

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS GEOGEBRA DISERTAI ASSESMEN AUTENTIK UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN LITERASI MATEMATIKA SISWA PADA POKOK BAHASAN SISTEM PERSAMAAN LINIER

I.A.K. Suryani¹, I.M. Ardana², I.G.P. Suharta³

¹²³Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia
e-mail: idaayu.kadesuryani24@gmail.com, ardanaimade@undiksha.ac.id, putu.suharta@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memperoleh perangkat pembelajaran yang berkualitas valid, praktis, dan efektif, serta untuk mengetahui bagaimana pembelajaran berbasis Geogebra disertai asesmen autentik dapat meningkatkan motivasi dan kemampuan literasi matematika siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan Plomp. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kualitas valid, praktis, dan efektif. Dengan karakteristik Rpp yaitu, (1) memberikan petunjuk dan arahan kepada guru tentang langkah yang harus dilakukan guru selama kegiatan pembelajaran, (2) menggunakan bahasa yang jelas, logis, praktis dan sistematis untuk menghindari multitafsir jika rpp digunakan oleh guru lain, (3) diberikan alternatif penyelesaian permasalahan yang diajukan. Selain itu pula, motivasi dan kemampuan literasi matematika siswa mengalami peningkatan dengan pembelajaran berbasis Geogebra disertai asesmen autentik, dengan karakteristik pembelajaran yaitu sebagai berikut, (1) mengawali pembelajaran dengan mengaitkan masalah dalam kehidupan sehari-hari siswa dengan materi yang dipelajari, (2) siswa diberikan kesempatan untuk berinteraksi dengan siswa lainnya, (3) siswa diberikan kesempatan dalam proses penemuan konsep, (4) guru memberikan penghargaan terhadap setiap hasil kerja siswa, dan (5) penilaian yang dilakukan secara kontinu pada setiap pertemuan.

Kata kunci: Asesmen Autentik; Literasi Matematika; Motivasi Belajar; Perangkat Pembelajaran Berbasis TIK (Geogebra)

Abstract

This study aims to develop and obtain quality learning tools that are valid, practical, and effective, as well as to find out how Geogebra-based learning accompanied by authentic assessment can improve students' motivation and mathematical literacy skills. This type of research is development research using the Plomp development model. The results showed that the learning tools developed had met the valid, practical, and effective qualities. with the characteristics of lesson plan, namely (1) providing instructions and directions to the teacher about the steps the teacher must take during learning activities, (2) using clear, logical, practical and systematic language to avoid multiple interpretations if the lesson plan is used by other teachers, (3) given alternative solution to the proposed problem. Besides that, students' motivation and mathematical literacy skills have increased with Geogebra-based learning accompanied by authentic assessment, with the following characteristics of learning, (1) starting learning by linking problems in students' daily lives with the material being studied, (2) students are given the opportunity to interact with other students, (3) students are given opportunities in the concept discovery process, (4) the teacher gives appreciation for each student's work, and (5) assessments are carried out continuously on every meeting.

Keywords: Authentic Assessment; Mathematical Literacy; Learning Motivation; ICT-Based Learning Tools (Geogebra)

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi yang kian pesat di era globalisasi saat ini, telah memberikan banyak manfaat di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pendidikan. Dunia pendidikan dituntut untuk senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan mutu pendidikan. Kecenderungan perubahan dan inovasi dalam pendidikan akan terus terjadi dan berkembang dalam memasuki abad ke-21 (BNSP dalam Wijaya et al., 2016). Tuntutan abad ke-21 dalam dunia pendidikan meliputi beberapa hal yakni : (1) berpola pikir kritis, lateral, dan sistemik khususnya ketika mencari solusi terhadap suatu masalah, (2) mampu melakukan komunikasi, kerjasama, serta kolaborasi yang efektif dengan berbagai pihak, (3) mampu membuat suatu invensi yang baru serta mengasah kreativitas sehingga inovasi-inovasi baru bisa terwujud (4) berwawasan luas tentang perkembangan teknologi informasi dan komunikasi serta mampu mengaplikasikannya dalam peningkatan kualitas kerja dan kegiatan sehari-hari, (5) mampu menggali ilmu kontekstual secara mandiri untuk mengembangkan diri, (6) mampu menguasai penggunaan media komunikasi dalam penyampaian ide-ide dan kolaborasi dengan pihak lain.

Namun kenyataan dilapangan, dari wawancara terhadap beberapa orang guru SMK, dinyatakan bahwa aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran masih belum maksimal. Seperti halnya pengenalan konsep awal bentuk sistem persamaan linier dan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel yang diberikan di kelas X, dinyatakan masih banyak siswa yang bingung padahal siswa telah diberikan latihan soal dalam pembelajarannya. Siswa belum ditunjukkan keterkaitan antara materi sistem persamaan linier dengan kehidupan sehari-harinya, belum adanya terlibat aktif dalam proses penemuan konsep sistem persamaan linier dan serta siswa belum diposisikan adanya pembelajaran berbasis geogebra dalam setiap pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika yang cenderung terfokus kepada latihan soal mengikuti pola yang diajarkan oleh guru akan menyebabkan keaktifan pelajar dalam menemukan konsep dan mengembangkan kreativitasnya saat memecahkan persoalan matematika menjadi berkurang. Hal ini juga akan menyebabkan, jika diberikan soal berbeda dari contoh maka siswa akan mengalami kesulitan. Maka kurangnya keterlibatan dalam proses penemuan konsep dan siswa tidak terlibat langsung akan menunjukkan kurang adanya motivasi belajar siswa, yang tentunya akan berimbas pula terhadap rendahnya kemampuan literasi matematika siswa.

Dalam dunia pendidikan matematika di Indonesia, beberapa penelitian mengenai pembelajaran berbasis Geogebra yang disertai asesmen autentik telah dipublikasikan secara luas. Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra yang diterapkan oleh Sugianto (2017) dan pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Geogebra Novitasari et. al, (2019) dalam penelitiannya menunjukkan dampak positif berupa peningkatan semangat belajar dan prestasi belajar. Penemuan tersebut juga memaparkan kevalidan, keefektifan dan kepraktisan penggunaan pembelajaran tersebut sehingga sangat baik diterapkan di kelas. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan scientific berbantuan geogebra oleh Adi Putrawan et. al., (2014) menyimpulkan bahwa hasil dari pengembangan perangkat pembelajaran matematika tersebut sangatlah valid.

Dalam kelas matematika, guru sering kali memfokuskan pada soal latihan dan proses yang ditunjukkan untuk menyelesaikan berbagai masalah, namun mengabaikan bagaimana bentuk integrasi setiap mata pelajaran dengan TIK dalam kurikulum 2013. Ini berarti para pelajar akan diajak untuk menggali ilmu secara langsung melalui percobaan, demonstrasi serta terjun ke lapangan meskipun nyatanya mereka sedang berada di dalam kelas. Penggunaan perangkat pembelajaran atau bahan ajar yang berbasis TIK (geogebra) bisa dirasakan oleh para pelajar sebagai bentuk "learning by doing". Para pelajar akan merasa seperti berada di dunia nyata hanya dengan menekan 1 tombol. Hal seperti itulah yang diharapkan saat TIK berhasil diterapkan dalam semua mata pelajaran. Itu dapat terwujud dengan pengaplikasian perangkat pembelajaran berbasis geogebra.

Selanjutnya, selain pengorganisasian pembelajaran yang berpusat kepada siswa seperti yang diutarakan sebelumnya, proses asesmen pun memiliki andil dalam keberhasilan proses pembelajaran. Asesmen merupakan bagian penting dalam pembelajaran yang menjadi satu-kesatuan dengan aktivitas pembelajaran. Bukan hanya perkara nilai, asesmen utamanya ditujukan untuk peningkatan kualitas belajar. Begitu pula mengenai asesmen autentik, Wijayanti (2014) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa asesmen autentik dengan pendekatan saintifik dapat mengasah pola pikir ilmiah para pelajar.

Hal ini diperkuat oleh penelitian dari Pantiwati (2016) mengemukakan bahwa kemampuan kognitif, pola pikir ilmiah, dan kreativitas dengan tetap mempertimbangkan karakter pelajar bisa ditingkatkan melalui asesmen autentik. Somayasa (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran yang disertai asesmen autentik mampu meningkatkan hasil belajar matematika. Sujaya (2013) dalam penelitiannya menyatakan, selain hasil belajar, pembelajaran yang disertai dengan penelitian autentik juga disarankan untuk didiskusikan pelaksanaannya dalam pembelajaran matematika. Penelitian pengembangan tentang asesmen autentik pada pembelajaran matematika yang dilakukan oleh Ferita (2015) pun menunjukkan hasil positif mengenai keterlaksanaan asesmen autentik dalam pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Geogebra Disertai Assesmen Autentik Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Literasi Matematika Siswa Kelas X SMK Pada Materi Sistem Persamaan Linier."

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pembelajaran Plomp. Subjek penelitian ini yaitu siswa dan guru kelas X SMK Kertha Wisata Denpasar tahun pelajaran 2020/2021 semester 1. Teknik sampling yang digunakan adalah *non probability sampling* dan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Penelitian dilaksanakan di SMK Kertha Wisata Denpasar pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021.

Prosedur penelitian terbagi menjadi lima fase yaitu investigasi awal; fase desain; fase konstruksi; fase tes, evaluasi dan revisi; serta fase implementasi. Instrumen penelitian terdiri dari instrumen validitas, instrumen kepraktisan dan instrumen keefektifan. Teknik pengumpulan data dikumpulkan dengan metode kevalidan perangkat pembelajaran, kepraktisan perangkat pembelajaran, dan efektivitas perangkat pembelajaran.

Produk yang dimaksud dalam penelitian ini adalah multimedia pembelajaran interaktif berbasis masalah pada materi SPLTV siswa kelas X. Perangkat multimedia pembelajaran yang dikembangkan berupa media pembelajaran interaktif, yang memuat gambar, text, video pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran. Perangkat multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan akan ditinjau dari tiga aspek yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Metode analisis data diolah secara deskriptif.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Skor	Kriteria
$3,5 \leq Sr \leq 4,0$	Sangat valid
$2,5 \leq Sr < 3,5$	Valid
$1,5 \leq Sr < 2,5$	Tidak Valid
$1,0 \leq Sr < 1,5$	Sangat Tidak Valid

Keterangan:

Sr = rata-rata skor berdasarkan hasil validasi

$$Sr = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak item}}$$

Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini minimal harus mencapai kategori valid untuk bisa digunakan dalam pembelajaran di kelas.

Tabel 2. Kriteria Keterlaksanaan Perangkat Pembelajaran

Skor	Kriteria
$3,5 \leq Sr \leq 4,0$	Sangat baik
$2,5 \leq Sr < 3,5$	Baik
$1,5 \leq Sr < 2,5$	Kurang
$1,0 \leq Sr < 1,5$	Sangat kurang

Keterangan:

Sr = rata-rata skor berdasarkan hasil pengamatan.

$$Sr = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak item}}$$

Tabel 3. Kriteria Angket Respon Guru

Skor	Kriteria
$3,5 \leq Sr \leq 4,0$	Sangat tinggi
$2,5 \leq Sr < 3,5$	Tinggi
$1,5 \leq Sr < 2,5$	Kurang tinggi
$1,0 \leq Sr < 1,5$	Sangat kurang tinggi

Keterangan:

Sr = rata-rata skor berdasarkan hasil pengamatan.

$$Sr = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak item}}$$

Tabel 4. Kriteria Angket Respon Siswa

Skor	Kriteria
$3,5 \leq Sr \leq 4,0$	Sangat tinggi
$2,5 \leq Sr < 3,5$	Tinggi
$1,5 \leq Sr < 2,5$	Kurang tinggi
$1,0 \leq Sr < 1,5$	Sangat kurang tinggi

Keterangan:

Sr = rata-rata skor berdasarkan hasil pengamatan.

$$Sr = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak item}}$$

Tabel 5. Kriteria Angket Motivasi Belajar Siswa

Skor	Kriteria
$3,5 \leq Sr \leq 4,0$	Motivasi Belajar Sangat Tinggi
$2,5 \leq Sr < 3,5$	Motivasi Belajar Tinggi
$1,5 \leq Sr < 2,5$	Motivasi Belajar Kurang
$1,0 \leq Sr < 1,5$	Motivasi Belajar Sangat Kurang

Keterangan:

Sr = rata-rata skor berdasarkan angket respon motivasi belajar

$$Sr = \frac{\text{Jumlah Skor dari Semua Item}}{\text{Banyak Item}} \quad (1)$$

Setelah diperoleh skor akhir siswa maka selanjutnya ditentukan rata-rata skor akhir siswa. Yang nantinya akan menjadi rata-rata skor akhir siswa untuk Uji Coba Lapangan 1 dan Uji Coba Lapangan 2. Kemudian dari data yang terkumpul tersebut akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (2)$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata skor hasil tes literasi matematika pada siswa.

$\sum x$ = jumlah skor semua siswa

N = banyak siswa

Tabel 7. Kriteria soal untuk mengukur kemampuan literasi matematika pada siswa

Skor	Kriteria
$\bar{X} \geq M_i + 1,8 Sd_i$	Sangat Baik
$M_i + 0,6 Sd_i \leq \bar{X} \leq M_i + 1,8 Sd_i$	Baik
$M_i - 0,6 Sd_i \leq \bar{X} \leq M_i + 0,6 Sd_i$	Cukup
$M_i - 1,8 Sd_i \leq \bar{X} \leq M_i - 0,6 Sd_i$	Kurang Baik
$\bar{X} \geq M_i - 1,8 Sd_i$	Sangat Kurang Baik

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata skor hasil tes literasi matematika pada siswa.

$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$

$Sd_i = \frac{1}{3} \times M_i$

3. Hasil dan Pembahasan

Validitas Perangkat Pembelajaran

Dari hasil uji coba validitas perangkat pembelajaran, diperoleh rata-rata validitas perangkat pembelajaran memenuhi indikator validitas yang diharapkan. Indikator tersebut adalah rata-rata validitas minimal yang berada pada kategori valid ($2,5 \leq Sr < 3,5$). Jadi, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan valid. Diperolehnya kevalidan perangkat pembelajaran ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain sebagai berikut.

Pertama, secara umum validator menyatakan “baik” dan “sangat baik” mengenai komponen-komponen perangkat pembelajaran sesuai dengan indikator/deskriptor yang terdapat pada instrumen validitas. Hal ini dikarenakan peneliti telah merancang dan mendesain perangkat pembelajaran sedemikian rupa agar memenuhi kriteria yang ada dalam lembar validasi. Komponen-komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dengan karakteristik pembelajaran yang menerapkan berbasis Geogebra serta mendukung pelaksanaan asesmen autentik. Oleh karena itu, rata-rata validitas perangkat pembelajaran berada pada kategori valid setelah dilakukan pengolahan data. Jadi, rata-rata validitas ini telah memenuhi indikator validitas yang diharapkan, sehingga akhirnya diperoleh perangkat pembelajaran yang valid.

Kedua, perangkat pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan aspek-aspek pengukuran validitas oleh Nieveen (1999), yang mana validitas perangkat pembelajaran berkaitan dengan validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi dilihat dari kesesuaian antara perangkat pembelajaran dengan kurikulum. Sedangkan validitas konstruk dilihat dari ketepatan penggunaan teori-teori yang dijadikan pegangan dalam penyusunan perangkat

pembelajaran. Jadi, dengan pengembangan perangkat pembelajaran yang berpedoman pada teori ini, diperoleh perangkat pembelajaran yang valid.

Ketiga, perangkat pembelajaran disusun sesuai dengan tuntutan kurikulum yang diterapkan di sekolah. Tuntutan kurikulum tersebut berkaitan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, yang mana perangkat pembelajaran akhirnya dapat digunakan dengan baik ketika penerapannya dalam proses pembelajaran.

Keempat, perangkat pembelajaran dikembangkan sesuai dengan kondisi asli permasalahan matematika di lapangan, yang tentunya berguna dalam mewujudkan pembelajaran bermakna dan relevan bagi siswa. Kebermaknaan suatu pembelajaran akan mempengaruhi hasil kemampuan literasi siswa. Novitasari, et al (2019) dalam penelitiannya menunjukkan dampak positif dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar matematika serta valid, praktis dan efektif sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas. Begitupula penelitian yang dilakukan oleh Somayasa (2013) menyatakan bahwa pembelajaran yang disertai asesmen autentik mampu meningkatkan hasil belajar matematika. Hal ini menjadi pertimbangan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik pada saat penerapannya dalam proses pembelajaran.

Kelima, perangkat pembelajaran tidak melihat hasil akhir dari pembelajaran sebagai kualitas pembelajaran, tetapi juga proses yang berlangsung selama pembelajaran. Proses asesmen autentik yang diterapkan dalam pembelajaran melihat segala aspek selama proses pembelajaran sebagai sumber penilaian yang autentik. Siswa harus terlibat aktif dalam pembelajaran dan guru hanya berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mengkoordinasikan kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, perangkat pembelajaran dapat digunakan dengan baik ketika penerapannya di lapangan.

Beberapa faktor inilah yang menyebabkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi salah satu aspek kualitas perangkat pembelajaran, yaitu valid. Setelah diperoleh kualitas ini, perangkat pembelajaran kembali direvisi sesuai dengan saran-saran dari validator. Selanjutnya perangkat pembelajaran kembali di uji cobakan. Tepatnya uji coba lapangan untuk menemukan kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran.

Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Dari hasil uji coba lapangan mengenai perangkat pembelajaran yang dikembangkan diperoleh bahwa rata-rata keterlaksanaan, rata-rata respon guru, dan rata-rata respon siswa telah memenuhi indikator kepraktisan perangkat pembelajaran yaitu (1) rata-rata keterlaksanaan minimal berada pada kategori terlaksana ($2,5 \leq Sr < 3,5$), (2) rata-rata respon guru minimal berada pada kategori tinggi ($2,5 \leq Sr < 3,5$), dan (3) rata-rata respon siswa minimal berada pada kategori tinggi ($2,5 \leq Sr < 3,5$). Oleh karena itu, perangkat pembelajaran dapat dikatakan praktis. Diperolehnya perangkat pembelajaran yang praktis ini, tentu disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu sebagai berikut.

Pertama, perangkat pembelajaran telah dikembangkan sesuai dengan aspek kepraktisan yang diungkapkan oleh Nieveen (1999), yaitu kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilihat dari keterlaksanaan di lapangan, yaitu dapat atau tidaknya perangkat tersebut dilaksanakan. Oleh karena itu perangkat pembelajaran dikembangkan sedemikian rupa agar mudah digunakan dalam pembelajaran.

Kedua, perangkat pembelajaran disusun sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013, Tuntutan kurikulum tersebut berkaitan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Oleh karena itu, perangkat pembelajaran dapat diterapkan dengan baik pada proses pembelajaran, sehingga diperoleh perangkat pembelajaran yang praktis.

Ketiga, perangkat pembelajaran yang dikembangkan disusun secara sistematis dan detail dan saling mendukung baik antar RPP dan perangkat pembelajaran berbasis Geogebra sehingga kegiatan pembelajaran terlaksana secara optimal. Sehingga akhirnya diperoleh perangkat pembelajaran yang praktis.

Beberapa faktor inilah yang menyebabkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi salah satu aspek kepraktisan. Setelah diperoleh perangkat pembelajaran yang praktis, selanjutnya dilakukan revisi sesuai dengan temuan pada saat uji coba lapangan. Dari kegiatan uji coba, baik uji coba terbatas ataupun uji coba lapangan, ditemukan beberapa kendala yang nantinya diperbaiki agar kegiatan pembelajaran selanjutnya berjalan lebih lancar. Adapun kendala-kendala pada Uji Coba Terbatas tersebut adalah sebagai berikut: (a) Siswa belum terbiasa melakukan kegiatan sebagaimana arahan pada RPP. Hal ini terlihat pada saat siswa diminta melakukan kegiatan yang sesuai langkah kegiatan pembelajaran pada RPP. Siswa kurang mencermati petunjuk yang diberikan sebelum melakukan aktivitas yang diminta; (b) Guru belum maksimal memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan permasalahan yang diberikan. Saat siswa menemukan kesulitan, guru tidak memberikan arahan agar siswa menemukan sendiri penyelesaiannya, tetapi langsung memberikan solusinya; (c) Pada saat menyajikan hasil diskusi, siswa cenderung menyalin hasil diskusi di buku tulisnya, dan membaca ulang saja, tanpa memberikan penjelasan lanjutan. Hal ini karena siswa belum terbiasa dalam mempresentasikan hasil kerja kelompok di saat pembelajaran berlangsung; (d) Pada saat tanya jawab presentasi, guru belum memberikan kesempatan yang sama kepada seluruh siswa, baik yang presentasi ataupun siswa lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan teman lainnya. Saat kelompok penyaji belum bisa memberikan jawaban, guru yang langsung memberikan jawaban terhadap pertanyaan siswa lainnya; dan (e) Guru mengalami kesulitan dalam mengalokasikan waktu di awal pembelajaran. Terlalu banyak waktu yang digunakan untuk berdiskusi pada tahapan tersebut, sehingga pada bagian akhir pembelajaran dilakukan terburu-buru. Guru kurang mengikuti alokasi yang terdapat pada bagian RPP.

Untuk mengatasi kendala-kendala ini, maka sebelum Uji Lapangan 1 berlangsung dilakukan penanganan-penanganan kendala tersebut, yaitu sebagai berikut: (a) Siswa diarahkan untuk membaca dengan detail petunjuk yang terdapat pada Lembar kerja siswa serta memahami maksudnya sebelum melakukan percobaan; (b) Selama diskusi berlangsung, guru disarankan memberikan arahan jika ada siswa yang menemukan kesulitan. Atau mengarahkan temannya untuk membantu agar terjadi diskusi yang baik antar siswa; (c) Pada saat diskusi berlangsung, guru disarankan memberikan contoh penyajian hasil diskusi untuk pertama kalinya, agar siswa tidak lagi hanya membaca ulang hasil diskusinya tetapi bisa menyajikan dan menjelaskan hasil diskusinya tersebut; (d) Pada saat tanya jawab presentasi, guru disarankan untuk lebih memberikan kesempatan kepada siswa dalam menjawab pertanyaan temannya. Baik siswa dalam kelompok penyaji ataupun siswa dari kelompok lainnya; dan (e) Guru disarankan untuk memahami kegiatan langkah-langkah pembelajaran dan memperhatikan alokasi waktu yang terdapat pada RPP. Sehingga guru mampu memanfaatkan penggunaan perangkat pembelajaran dengan tepat dan bisa membantu siswa yang menemukan kesulitan.

Dengan penanganan seperti ini, pada Uji Coba Lapangan 1 ditemukan beberapa positif sebagai hasil refleksi penanganan kendala yang ditemukan pada Uji Coba Terbatas, yaitu: (a) Siswa rutin mencermati petunjuk yang diberikan pada lembar kerja siswa dengan teliti, sehingga kegiatan pembelajaran berjalan lancar; (b) Siswa sudah diberikan kesempatan dalam mengemukakan gagasan atas pertanyaan yang diajukan temannya. Guru membantu mengarahkan dan memfasilitasi kegiatan diskusi; dan (c) Setelah guru memberikan contoh cara menyajikan diskusi, siswa menjadi lebih lancar dan percaya diri dalam menyajikan hasil diskusinya di depan kelas.

Walaupun guru dan peneliti sudah berhasil mengatasi kendala-kendala yang muncul pada Uji Coba Terbatas, pada Uji Coba Lapangan 1 masih ditemukan beberapa kendala yaitu: (a) Ada beberapa siswa yang kesulitan dalam memahami konsep yang sudah ditemukan sebab kurang serius dalam mengikuti pembelajaran melalui zoom meeting; dan (b) Ada beberapa siswa yang tidak terlibat aktif dalam kegiatan diskusi.

Untuk mengatasi kendala-kendala ini, maka sebelum Uji Coba Lapangan 2 berlangsung dilakukan penanganan kendala tersebut, yaitu sebagai berikut: (a) Guru

diarahkan memberikan perhatian yang lebih kepada siswa yang menemui kesulitan tersebut. Guru disarankan memberikan pertanyaan-pertanyaan di setiap kesempatan diskusi kepada siswa bersangkutan agar kembali fokus dan serius dalam mengikuti pembelajaran; dan (b) Guru disarankan untuk memberikan motivasi kepada siswa agar mau terlibat aktif dalam diskusi

Dengan penanganan seperti ini, pada Uji Coba Lapangan 2 muncul beberapa hal positif sebagai hasil refleksi penanganan kendala yang ditemukan pada Uji Coba Lapangan 1, yaitu Siswa terlihat lebih fokus dan serius dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan Siswa mau terlibat aktif dalam diskusi kelompok. Pada Uji Coba Lapangan 2 tidak ditemukan kendala berarti yang menghambat proses pembelajaran, sehingga dapat dikatakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan tergolong praktis.

Efektivitas Perangkat Pembelajaran

Dari hasil uji coba lapangan mengenai perangkat pembelajaran diperoleh rata-rata skor akhir dari hasil kemampuan literasi siswa pada setiap uji coba lapangan dan rata-rata motivasi siswa telah memenuhi indikator efektivitas perangkat pembelajaran, yaitu perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika (1) rata-rata skor hasil kemampuan literasi siswa pada masing-masing uji coba minimal berada pada kategori baik (79,6), (2) rata-rata motivasi siswa minimal berada pada kategori tinggi (3,38). Oleh karena itu, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan efektif. Diperolehnya perangkat pembelajaran yang efektif ini tentu disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu sebagai berikut.

Pertama, perangkat pembelajaran dirancang sedemikian rupa untuk berpusat kepada siswa berdasarkan silabus Sistem persamaan linier kelas X dalam Kurikulum 2013. Setiap percobaan dan kegiatan yang terdapat dalam perangkat disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator yang terdapat dalam silabus, sehingga pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan Pendekatan Saintifik Berbasis Geogebra Novitasari, et al (2019) dalam penelitiannya menunjukkan dampak positif dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar matematika serta valid, praktis dan efektif sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Somayasa (2013) menyatakan bahwa pembelajaran yang disertai asesmen autentik mampu meningkatkan hasil belajar matematika. Oleh karena itu, perangkat pembelajaran ini efektif diterapkan untuk mengatasi masalah-masalah yang dihadapi siswa, yang dalam hal ini adalah motivasi dan hasil belajar siswa. Jadi, dengan adanya faktor ini, maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi aspek efektivitas, tepatnya perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah efektif.

Kedua, perangkat pembelajaran berbasis Geogebra yang disertai asesmen autentik menekankan pada proses pembelajaran bukan akhir dari pembelajaran saja. Perangkat yang dikembangkan ini merupakan perangkat yang mengakomodir kegiatan pembelajaran berwawasan konstruktivis, yang berdampak positif terhadap efektivitas dari perangkat pembelajaran. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ardana (2014) tentang pembelajaran konstruktivis menunjukkan bahwa (1) pembelajaran konstruktivis efektif digunakan untuk mengoptimalkan pengetahuan siswa, (2) aktivitas siswa tinggi selama mengikuti kegiatan pembelajaran, (3) pembelajaran konstruktivis efektif untuk menyesuaikan strategi pembelajaran dengan kemampuan siswa yang beragam, dan (5) tanggapan siswa maupun guru terhadap pembelajaran sangat positif. Oleh karena itulah, perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi aspek efektivitas atau lebih tepatnya, perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah efektif.

Ketiga, perangkat pembelajaran berbasis Geogebra mengajak siswa menemukan sendiri manfaat dan keterkaitan dari materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-harinya. Sehingga akan dapat menimbulkan dorongan untuk belajar sebab mereka mengetahui kegunaan pembelajaran baik dalam dunia nyata sekarang ataupun dunia kerja nantinya. Dalam pembelajaran berbasis Geogebra juga memberikan penghargaan kepada setiap

usaha siswa dalam belajar. Selain itu, perangkat pembelajaran menyajikan secara terurut dan terintegrasi sehingga melibatkan siswa dalam aktivitas belajar yang menarik dalam hal penemuan konsep, bekerja sama, dan menerapkan konsep yang telah didapat. Pelaksanaan asesmen autentik selama proses pembelajaran dan secara kontinu pun mendorong siswa untuk fokus dalam belajar sebab siswa mengetahui bahwa segala aspek dalam dirinya dinilai selama pembelajaran dan diakhir pembelajaran berlangsung. Hal-hal tersebut di ataslah yang memotivasi siswa dalam belajar lebih giat untuk memperoleh hasil belajar yang optimal.

Beberapa faktor inilah yang menyebabkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi aspek efektivitas. Selain itu, beberapa faktor ini menyebabkan adanya peningkatan motivasi dan hasil kemampuan literasi matematika siswa. Setelah diperoleh hasil pembelajaran yang efektif, selanjutnya dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran sesuai dengan temuan pada uji coba lapangan. Jadi, secara umum kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi keseluruhan aspek kualitas perangkat pembelajaran, yaitu valid, praktis, dan efektif. Serta berada dalam bentuk prototype final yang siap diujicobakan lebih luas.

Perangkat pembelajaran ini tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan-kelebihan perangkat pembelajaran ini adalah sebagai berikut: (a) Memberikan kemudahan bagi siswa dalam melihat keterkaitan antara materi matematika yang dipelajari dengan kehidupan nyata serta kemudahan dalam menemukan konsep-konsep matematika melalui tahapan-tahapan kegiatan yang dirancang pada perangkat pembelajaran berbasis Geogebra; (b) Memberikan kemudahan kepada guru dalam melaksanakan pembelajaran, mulai dari persiapan hingga penilaian. Karena perangkat dirancang terintegrasi antara RPP, penilaian, hingga materi yang bersesuaian dengan perangkat pembelajaran, dengan tahapan-tahapan kegiatan yang jelas, mudah, dan praktis; dan (c) Meningkatkan motivasi dan hasil kemampuan literasi siswa melalui penerapan pembelajaran berbasis Geogebra yang melibatkan siswa dalam aktivitas belajar yang menarik dalam hal penemuan konsep, bekerja sama, dan menerapkan konsep yang telah didapat. Selain itu pelaksanaan asesmen autentik selama proses pembelajaran dan secara kontinu pun mendorong siswa untuk fokus dalam belajar sebab siswa mengetahui bahwa segala aspek dalam dirinya akan menunjang perolehan hasil belajarnya

Adapun kekurangan-kekurangan yang masih dimiliki oleh perangkat pembelajaran ini adalah sebagai berikut: (a) Materi yang dibahas terbatas kepada pencapaian kompetensi Sistem persamaan linier kelas X SMK; dan (b) Dalam pelaksanaannya memerlukan waktu yang cukup lama, sebab kegiatan-kegiatan yang dirancang menuntut siswa terlibat langsung dalam pembelajaran dikarenakan pembelajaran ini melalui daring, sehingga terkadang waktu yang diperlukan tidak sesuai dengan yang direncanakan.

4. Simpulan dan Saran

Perangkat pembelajaran berbasis Geogebra disertai asesmen autentik telah memenuhi kriteria perangkat pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif sehingga bisa diaplikasikan dalam pembelajaran berikutnya. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya terbatas untuk materi Sistem Persamaan Linier kelas X SMK. Oleh karena itu, praktisi dan guru dapat mengembangkan perangkat pembelajaran ini untuk materi-materi matematika lainnya. Hasil penelitian ini masih perlu ditindaklanjuti dalam bentuk sosialisasi sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterima dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Nieven, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. Kluwer Academic Publisher.
- Novitasari, D. (2019). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. *Unnes Journal*.
[https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/ISSN 2613-9189](https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/ISSN%202613-9189)

- Pantiwati, Y. (2016). Hakekat Asesmen Autentik Dan Penerapannya Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 1(1). <https://doi.org/10.25273/jems.v1i1.773>
- Putrawan, A. A., Suharta, I. G. P., & Sariyasa, S. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Scientific Berbantuan Geogebra Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Dan Aktivitas Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3. <https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/JPM/article/view/1139/885>
- Putri, N. W. S., Sariyasa, S., & Ardana, I. M. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Tander Berbantuan Geogebra Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi dan Aktivitas Belajar Geometri Siswa. *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3. <https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/JPM/article/view/1073/821>
- Somayasa, W., Natajaya, N., & Candiasa, M. (2013). Pengembangan Modul Matematika Realistik Disertai Asesmen Otentik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas X Di SMK Negeri 3 Singaraja. *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3. https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ep/article/view/625/410
- Sugiarto, W. (2017). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Materi Komposisi Transformasi. *Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 1(1), 42–48. <https://ejournal.ivet.ac.id/index.php/matematika/article/view/456/518>
- Sujaya, A. A. G. R., Suarni, N. K., & Cadiasa, I. M. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Asesmen Autentik Terhadap Hasil Belajar Matematika Dengan Kovariabel Motivasi Berprestasi (Eksperimen Pada Siswa Kelas V SD Negeri 1 Gianyar). *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1), 1–12. https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ep/article/view/688/473
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang*, 1, 263–278. <http://repository.unikama.ac.id/840/32/263-278> Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global .pdf. diakses pada; hari/tgl; sabtu, 3 November 2018. jam; 00:26, wib.
- Wijayanti, A. (2014). Pengembangan Autentic Assesment Berbasis Proyek Dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 102–108. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i2.3107>