



Media Penselo Berbantuan LKS untuk Memfasilitasi Pembentukan Konsep Matematis Siswa SMK pada Materi Logaritma

Ciptianingsari Ayu Vitantri¹, Ririn Ulfi Ardiyanti²

^{1,2}*Pendidikan Matematika, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum.*

Kompleks PP Darul Ulum Peterongan Jombang 61481

e-mail: ciptianingsariayu@mipa.unipdu.ac.id¹

ABSTRAK

Logaritma tergolong materi baru bagi siswa SMK, dimana materi ini belum pernah diajarkan pada jenjang pendidikan sebelumnya. Diperlukan suatu media dalam pembelajaran logaritma agar pembentukan konsep dapat diterima dengan baik oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media penselo berbantuan LKS untuk memfasilitasi pembentukan konsep logaritma siswa yang valid dan efektif. Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan dengan instrumen berupa lembar validasi media dan LKS, lembar angket respon siswa dan catatan lapangan. Siswa kelas X SMK Telekomunikasi Darul Ulum merupakan subjek uji coba dalam penelitian ini. Data dalam penelitian terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif dianalisis dengan statistik deskriptif, sementara data kualitatif dianalisis dengan tahapan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil uji validasi pada aspek piranti manual 87.5%, aspek bahasa 75%, aspek isi 81.25% dan aspek lain 81.25%, sementara respon siswa sebesar 3.54 yang memenuhi kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media penselo berbantuan LKS valid dan efektif dalam pembentukan konsep awal pada materi logaritma.

Kata Kunci: Media pembelajaran, pembentukan konsep, konsep matematis, logaritma

ABSTRACT

Logarithms are classified as new material for vocational students, where this material has never been taught in previous levels of education. A media in logarithmic learning are needed so that concept formation can be well received by students. This study aims to determine the validity and effectiveness of penselo media assisted by worksheet in facilitating the formation of students' logarithmic concepts. This is a development research with instruments used in this study are worksheet, media validation sheets, student response questionnaire, and field notes. Grade X students of SMK Telekomunikasi Darul Ulum are the test subjects in this study. The data in this study consisted of quantitative data and qualitative data. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, while qualitative data were analyzed using the stages of data reduction, data presentation and conclusion drawing. The results of the validation test on aspects of manual tools were 87.5%, language aspects were 75%, content aspects were 81.25% and other aspects were 81.25%, while student responses were 3.54 which met the very good category. It can be concluded that the penselo media assisted by worksheet is valid and effective in forming the initial concept of logarithm.

Keywords: *learning media, concept formation, mathematical concepts, logarithmic*

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan bagian yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika (Kesumawati, 2008) sekaligus kemampuan yang sangat penting untuk dikembangkan (Kowiyah et al., 2019). Hal ini dikarenakan matematika merupakan mata pelajaran yang penuh dengan konsep (Tracht dalam Natalia et al., 2016). Konsep-konsep yang ada dalam pelajaran matematika diajarkan mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks (Dzulfikar & Vitantri, 2017). Ozkan (2011) mengemukakan bahwa pemahaman konsep yang rendah menjadikan siswa membuat pengertian sendiri terhadap konsep tersebut. Penguasaan konsep yang kurang atau kesalahan dalam memahami suatu konsep akan berdampak pada penguasaan materi berikutnya. Oleh karena itu, pemahaman yang baik terhadap konsep suatu materi dalam matematika mutlak diperlukan.

Dalam pembelajaran matematika, muara yang diharapkan adalah siswa memahami konsep matematika dengan baik, bukan sekedar hafalan. Untuk dapat memahami konsep dengan baik, siswa perlu dilibatkan dalam penemuan atau pembentukan konsep materi tersebut. Hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Mumu et al. (2017) bahwa dalam mempelajari suatu konsep, hendaknya siswa membangun konsepnya sendiri sehingga siswa dapat memahami konsep tersebut dengan baik. Pengalaman seorang siswa mempengaruhi tingkat pemahaman siswa tersebut terhadap matematika (Abramovich et al., 2019; Markaban, 2006). Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan apa yang dipelajari dapat disimpan lebih lama dalam ingatan siswa jika pembelajaran melibatkan siswa dalam mengonstruksi pengetahuannya sendiri (Westwood, 2008).

Salah satu materi matematika yang diajarkan pada jenjang pendidikan menengah atas adalah logaritma. Logaritma merupakan kebalikan (invers) dari perpangkatan (eksponen), dengan bentuk umumnya yaitu ${}^a\log b = c$, dengan a dinamakan bilangan pokok (basis) ($a > 0, a \neq 1, a \in R$), b numerus ($b > 0, b \in R$) dan c hasil logaritma ($c \in R$). Jika ${}^a\log b = c$ ditulis dalam bentuk eksponen, maka menjadi $a^c = b$. Logaritma tergolong materi baru bagi siswa, dimana materi ini belum pernah dipelajari siswa pada jenjang pendidikan sebelumnya. Logaritma merupakan bagian dari materi aljabar. Seperti halnya aljabar yang dianggap sebagai materi paling sulit dalam matematika (Jupri et al., 2014), siswa juga mengalami kesulitan dalam mempelajari materi logaritma. Berdasarkan hasil penelitian Anzar et al. (2017) hanya 38% siswa yang memahami konsep logaritma, sementara itu 53% siswa mengalami miskonsepsi dalam hal memahami hubungan antara eksponen dan logaritma dan menerapkannya dalam penyelesaian soal matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian Ong dan Ratu (2019) bahwa siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal logaritma karena tidak memahami konsep materi. Pawestri et al. (2013) menyatakan kesalahan konsep bentuk logaritma umumnya terjadi karena siswa lebih suka mempelajari materi pada bagian rumus dan prosedur penyelesaian soal daripada mempelajari konsep-konsep yang terkandung dalam definisi bentuk logaritma tersebut. Hal yang sama disampaikan Lestari dan Prahmana (2018) bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menggeneralisasi model matematika ke dalam bentuk logaritma sesuai dengan definisi logaritma, selain itu siswa mengalami kesulitan dalam memahami pola yang terbentuk untuk membuktikan

sifat penjumlahan dan pengurangan logaritma. Mengingat kesulitan yang dialami siswa dalam belajar logaritma, maka pembelajaran dengan menanamkan konsep dasar logaritma penting untuk dilakukan. Penanaman konsep dasar merupakan pembelajaran konsep baru matematika, dimana siswa belum pernah mempelajari konsep tersebut. Pembelajaran penanaman konsep dasar merupakan jembatan yang harus dapat menghubungkan kemampuan kognitif siswa yang konkret dengan konsep baru matematika yang abstrak (Heruman, 2007).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan guru dalam menanamkan konsep materi logaritma kepada siswa adalah melalui pembelajaran dengan media. Hal ini sebagaimana yang diungkapkan oleh Nasaruddin (2015) bahwa media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika dapat digunakan dalam pembentukan dan pemahaman konsep. Siswa lebih memahami dan mengingat konsep matematika melalui penggunaan media (Larbi & Mavis, 2016; Suciati et al., 2019). Melalui penggunaan media, guru mampu mengembangkan konsep pembelajaran matematika (Masniladevi et al., 2017). Pembelajaran yang dilakukan guru akan lebih konstruktivis melalui penggunaan media (Golafshani, 2013). Samura (2015) menambahkan bahwa media dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. Penggunaan media alat peraga berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep materi siswa (Alshatri et al., 2019; Khairunnisa & Ilmi, 2020; Munawar et al., 2020; Ratnawati et al., 2014; Kania, 2017; Loong, 2014).

Beberapa media pembelajaran yang sudah ada untuk materi logaritma yaitu media kartu domino (Panjaitan & Indriani, 2020), ular tangga logaritma (P. Lestari, 2017), jam logaritma (Hajar, 2020), dan ilustrasi gambar (Ningsih, 2018). Media kartu domino fokus pada minat dan hasil belajar siswa. Sama halnya dengan media kartu domino, media ular tangga logaritma juga berisi soal-soal mengenai logaritma. Media kartu domino dan ular tangga logaritma dapat digunakan untuk siswa yang sudah mendapatkan konsep materi logaritma. Hal ini berlaku juga untuk media jam logaritma, dimana media ini digunakan sebagai pendamping siswa dalam mengerjakan soal logaritma. Dalam petunjuk penggunaannya, guru memberikan penjelasan terkait konsep logaritma terlebih dahulu sebelum siswa menggunakan media jam logaritma. Sementara itu, media ilustrasi gambar fokus untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap definisi logaritma. Penggunaan media ilustrasi gambar lebih direkomendasikan jika pembelajaran dilakukan secara berkelompok. Melalui ilustrasi gambar, siswa sudah diarahkan bagaimana mencari nilai logaritma.

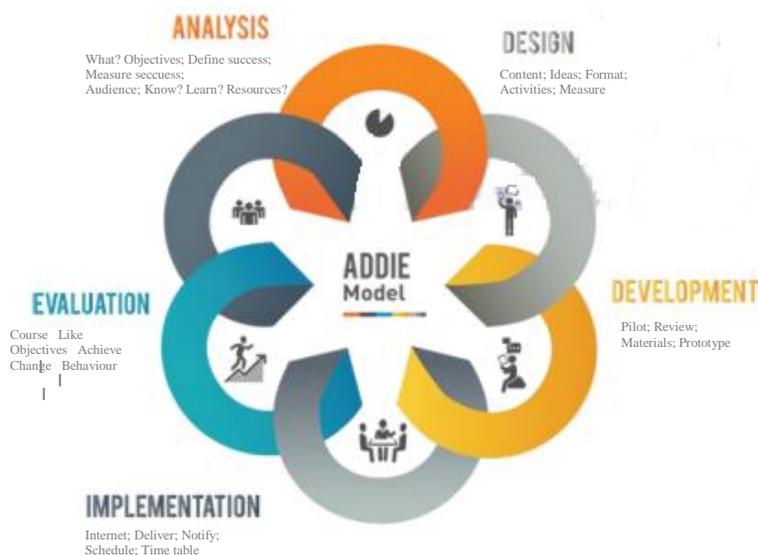
Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah media dalam penelitian ini dilengkapi dengan LKS dan dirancang untuk pembentukan konsep logaritma dengan pendekatan induktif. Dalam pendekatan induktif, siswa disajikan berbagai fakta dan contoh kemudian diminta mencari tahu aturan atau rumus umumnya (Singh & Yadav, 2017). Hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Markaban (2008) bahwa pembelajaran dan pemahaman suatu konsep matematika dapat diawali dengan pemberian beberapa contoh atau fakta yang teramati, mendata sifat yang muncul dan memperkirakan hasil baru yang diharapkan, yang kemudian dari hasil tersebut dibuktikan secara deduktif. Media dalam penelitian ini dinamakan media penselo yang merupakan kepanjangan dari media pembentukan konsep logaritma. Media ini dapat

digunakan dan direkomendasikan untuk pembelajaran awal (pengenalan) materi logaritma. Media penselo bisa digunakan secara individu maupun berkelompok. Melalui media ini, siswa diminta mencari sendiri keterkaitan antara logaritma dengan eksponen. Harapannya ketika siswa mengonstruksi pengetahuannya sendiri terkait konsep logaritma, maka pengetahuan yang dipelajari tersebut dapat disimpan lebih lama dalam ingatan siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan media penselo berbantuan LKS untuk memfasilitasi pembentukan konsep logaritma pada siswa SMK yang valid dan efektif.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*). Berikut bagan tahapan dalam ADDIE.



Gambar 1. Tahapan ADDIE (Wanti & Kristanto, 2019)

Dalam penelitian ini, yang menjadi subjek uji coba adalah siswa kelas X SMK Telekomunikasi Darul Ulum Jombang. Untuk mengumpulkan data dalam penelitian, digunakan instrumen penelitian berupa lembar validasi media, lembar angket respon siswa dan catatan lapangan. Lembar validasi digunakan untuk menggali data terkait kevalidan media penselo berbantuan LKS, sedangkan lembar angket respon siswa dan catatan lapangan digunakan untuk mengetahui keefektifan media penselo berbantuan LKS. Respon siswa yang digali dalam penelitian ini diantaranya respon siswa terhadap tampilan, isi dan bahasa yang digunakan dalam media penselo dan LKS. Data dalam penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang dimaksud yaitu komentar dan saran dari validator, komentar dan saran dari siswa serta hasil catatan lapangan yang kemudian dianalisis dengan tahapan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Sedangkan untuk data kuantitatif yaitu data kevalidan media dan LKS serta data respon siswa. Data kevalidan media dianalisis sebagai berikut.

$$S_v = \frac{S_r}{S_m} \times 100\%$$

- S_v : Persentase rataan skor validasi
 S_r : Rataan skor validasi dari validator
 S_m : Skor maksimal yang diperoleh

Kesimpulan analisis kevalidan media disesuaikan dengan kriteria dalam [Tabel 1](#) berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Media Penselo Berbantuan LKS

S_v	Kriteria	Keterangan
$75\% \leq S_v \leq 100\%$	Valid	Tidak perlu revisi
$50\% \leq S_v < 75\%$	Cukup Valid	Revisi Kecil
$25\% \leq S_v < 50\%$	Kurang Valid	Revisi besar
$0\% \leq S_v < 25\%$	Tidak Valid	Belum dapat digunakan

(Diadopsi dari [Hobri, 2010](#))

Data respon siswa dianalisis sebagai berikut.

$$S_m = \frac{\sum S_r}{n}$$

- S_m : Skor rata-rata semua siswa
 $\sum S_r$: Jumlah skor rata-rata setiap siswa
 n : Jumlah siswa yang mengisi angket

Kesimpulan analisis angket respons siswa disesuaikan dengan kriteria seperti dalam [Tabel 2](#) berikut:

Tabel 2. Kriteria Respons Siswa terhadap Media

Kriteria	Keterangan
$3.51 \leq S_m$	Respons siswa sangat baik
$2.51 \leq S_m < 3.51$	Respons siswa baik
$1.51 \leq S_m < 2.51$	Respons siswa cukup baik
$S_m < 1.51$	Respons siswa tidak baik

(Diadaptasi dari [Kurniyawan et al., 2019](#))

HASIL DAN PEMBAHASAN

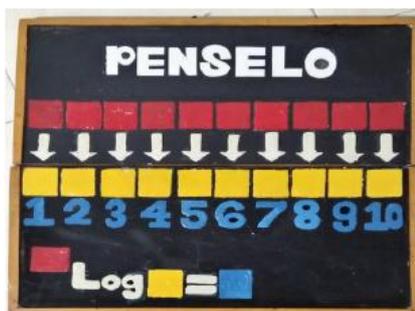
Sebelum membuat media penselo, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap kebutuhan dalam mengembangkan media tersebut. Dari hasil analisis, diperoleh informasi bahwa siswa mengalami kesulitan dalam konsep materi logaritma. Siswa perlu diberi pengalaman-pengalaman yang membangun untuk membentuk konsep logaritma. Di SMK Telekomunikasi Darul Ulum belum ada media untuk pembelajaran materi logaritma. Selain itu, di SMK tersebut pembelajaran matematika mengacu pada Kurikulum 2013. Pengembangan media penselo mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) Matematika SMK bagian pengetahuan, yaitu menerapkan konsep bilangan berpangkat, bentuk akar dan logaritma dalam menyelesaikan masalah, dengan fokus pada indikator menemukan konsep logaritma.

Setelah analisis, tahap selanjutnya yaitu desain. Pada tahap ini yang dilakukan adalah merancang media penselo beserta LKS dan instrumen penelitian yang meliputi lembar validasi, lembar angket respon siswa dan catatan lapangan. Setelah tahap desain, selanjutnya tahap realisasi (tahap pengembangan) yang kemudian dilanjutkan dengan tahap implementasi. Pada tahap implementasi ini dilakukan uji validasi yang dilakukan oleh validator ahli dan validator praktisi terhadap instrumen penelitian dan media yang dikembangkan (hasil validasi akan dibahas pada sub

pembahasan berikutnya). Selain uji validasi, pada tahap implementasi juga dilakukan uji coba produk secara terbatas kepada empat siswa SMK Telekomunikasi Darul Ulum Jombang. Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui keefektifan media. Tahap terakhir yaitu evaluasi, dimana pada tahap ini dilakukan pengolahan data terkait angket respon siswa dan catatan lapangan dari hasil uji coba produk (hasil analisis keefektifan media akan dibahas pada sub pembahasan berikutnya).

Deskripsi Media Penselo Berbantuan LKS

Media penselo merupakan media pembelajaran berbentuk papan, di dalamnya terdapat kotak-kotak yang didesain sedemikian hingga dapat memudahkan siswa dalam pembentukan konsep awal materi logaritma. Karena materi logaritma merupakan materi yang baru bagi siswa maka media penselo didesain sesederhana mungkin dengan melibatkan pengetahuan prasyarat sebelumnya yaitu eksponen. Dalam penggunaannya, media penselo dilengkapi dengan LKS. Penggunaan media dalam penelitian ini dibatasi hanya pada materi logaritma untuk pembentukan konsep awal logaritma. Konsep awal yang dimaksud adalah ${}^a\log b = c \Leftrightarrow a^c = b$, dengan a dinamakan bilangan pokok (basis) ($a > 0, a \neq 1, a \in R$), b numerus ($b > 0, b \in R$) dan c hasil logaritma ($c \in R$). Berikut tampilan akhir media penselo.



Gambar 2. Media Penselo

Pada Gambar 2, kotak merah digunakan untuk menempatkan basis, kotak kuning untuk menempatkan numerus dan kotak warna biru untuk menempatkan hasil logaritma. Berikut salah satu contoh penggunaan media penselo dalam mencari nilai logaritma:

Tentukan nilai dari ${}^2\log 8$.

Penyelesaian:

Basis dari ${}^2\log 8$ adalah 2, sedangkan numerus dari ${}^2\log 8$ adalah 8

Langkah 1: Letakkan 2 pada kotak merah pertama (2 merupakan bilangan pada basis)

Langkah 2: Letakkan 2 pada kotak kuning pertama (bilangan pada kotak kuning pertama sama dengan bilangan pada kotak merah pertama atau bilangan pada basis dikalikan 1)

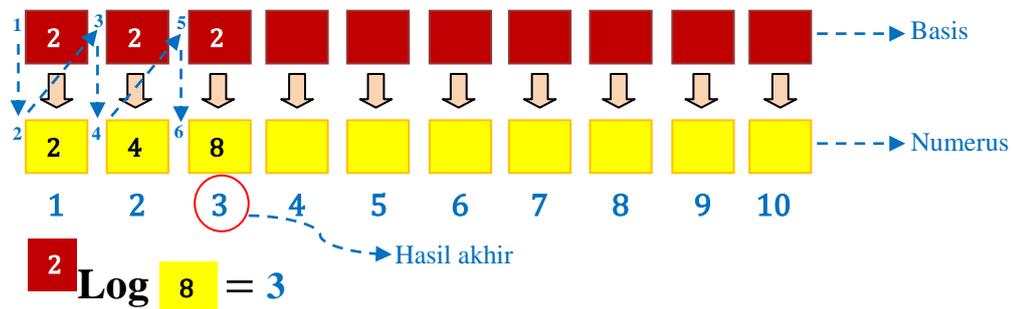
Langkah 3: Letakkan 2 pada kotak merah kedua (pengulangan dari langkah 1)

Langkah 4: Letakkan 4 pada kotak kuning kedua (4 diperoleh dari 2×2 atau perkalian berulang dari basis sebanyak dua kali)

Langkah 5: Letakkan 2 pada kotak merah ketiga (pengulangan dari langkah 1)

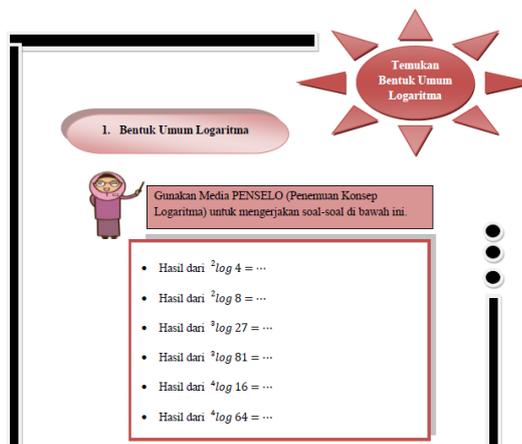
Langkah 6: Letakkan 8 pada kotak kuning ketiga (8 diperoleh dari $2 \times 2 \times 2$ atau perkalian berulang dari basis sebanyak 3 kali)

(Langkah pengerjaan selesai sampai hasil perkalian dari basis menunjukkan numerus soal, nomor yang ada di bawah papan kuning menunjukkan bilangan yang bersesuaian dengan nilai logaritma pada soal)



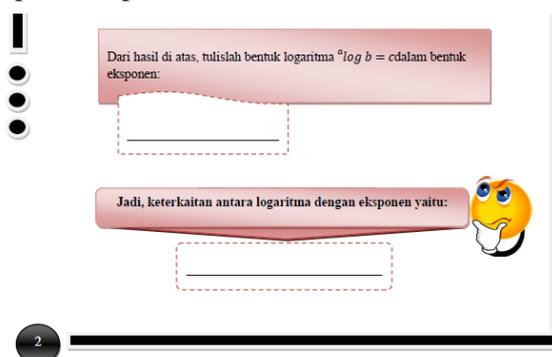
Gambar 3. Ilustrasi Penggunaan Media Penselo

Berikut salah satu contoh tampilan akhir LKS untuk melengkapi media penselo dalam pembentukan konsep terkait bentuk umum logaritma (definisi logaritma)



Gambar 4. Salah Satu Tampilan LKS

Dari LKS pada Gambar 4, setelah siswa menemukan nilai logaritma dengan menggunakan media penselo kemudian siswa diminta untuk membuat kaitan antara basis, numerus, dan hasil logaritma yang dihubungkan dengan pengetahuan prasyarat sebelumnya yaitu eksponen. Hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Laski et al. (2015) bahwa agar media yang digunakan efektif maka perlu instruksi yang jelas terkait hubungan antara media dan konsep matematika yang dipelajari. Seperti instruksi pada tampilan LKS berikut.



Gambar 5. Salah Satu Tampilan LKS

Kevalidan Media Penselo Berbantuan LKS pada Pembentukan Konsep Logaritma

Media penselo dan LKS yang sudah jadi selanjutnya divalidasi oleh validator ahli yaitu satu dosen Pendidikan Matematika yang memiliki kualifikasi dalam media pembelajaran dan validator praktisi yaitu satu guru mata pelajaran matematika di SMK. [Tabel 3](#) berikut merupakan hasil validasi media penselo berbantuan LKS.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Media Penselo Berbantuan LKS

Kriteria	Indikator	Hasil validasi	Hasil validasi akhir	Keterangan
Aspek piranti Manual	<i>Maintanable</i> (dapat dipelihara dan dikelola dengan mudah)	87.5%		
	<i>Usabilitas</i> (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	87.5%	87.5%	Valid
	<i>Kompatibilitas</i> (media pembelajarn dapat digunakan dimana saja)	87.5%		
Aspek bahasa	Kejelasan dalam penggunaan bahasa	75%	75%	Valid
Aspek Isi	Kesesuaian tugas yang ada dalam media penselo dan LKS dengan kompetensi dasar, indikator dan karakteristik siswa SMK	87.5%	81.25%	Valid
	Kebermanfaatan media penselo dan LKS dalam pembentukan konsep logaritma	75%		
Aspek lain	Tampilan media dan LKS	81.25%	81.25%	Valid

Berdasarkan hasil uji validasi pada [Tabel 3](#), diperoleh informasi bahwa media penselo berbantuan LKS untuk aspek piranti manual sebesar 87.5% yang artinya media tersebut dapat dipelihara dan dikelola dengan mudah, dapat digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya serta dapat digunakan dimana saja. Sementara untuk aspek bahasa sebesar 75% yang artinya bahasa yang digunakan dalam petunjuk penggunaan media atau LKS jelas. Untuk aspek isi 81.25%, artinya media tersebut sesuai dengan karakteristik siswa SMK dan bermanfaat dalam pembentukan konsep logaritma, sedangkan untuk aspek lain yaitu 81.25% yang berarti tampilan media dan LKS tersebut menarik.

Sementara itu, validator ahli memberikan komentar dan saran untuk media penselo yaitu penemuan konsep logaritma hanya didasarkan pada penalaran induktif (menarik kesimpulan berdasarkan beberapa contoh) dan belum diperkuat secara deduktif, siswa tingkat SMA perlu mendapatkan pemahaman bahwa penalaran induktif tidak selalu cukup untuk penarikan kesimpulan. Saran lain yang dikemukakan validator yaitu terkait uraian dalam petunjuk penggunaan media.

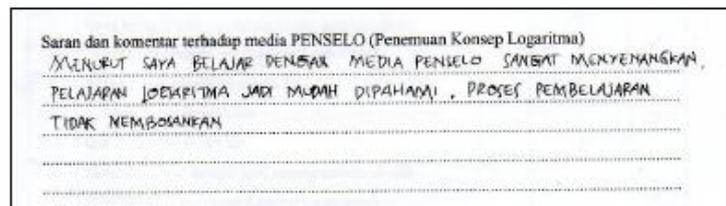
Keefektifan Media Penselo Berbantuan LKS pada Pembentukan Konsep Logaritma

Setelah dilakukan validasi dan perbaikan sesuai saran dan masukan validator, tahap selanjutnya adalah menguji keefektifan media penselo berbantuan LKS. Uji keefektifan dilakukan dengan cara mengujikan media secara terbatas kepada empat siswa SMK Telekomunikasi Darul Ulum. Keefektifan media penselo berbantuan LKS dapat dilihat salah satunya melalui angket respon siswa. Angket respon ini diberikan setelah siswa menggunakan media penselo dan mengerjakan soal yang terdapat dalam LKS. Hasilnya seperti pada [Tabel 4](#) berikut.

Tabel 4. Hasil Angket Respon Siswa terhadap Media Penselo berbantuan LKS

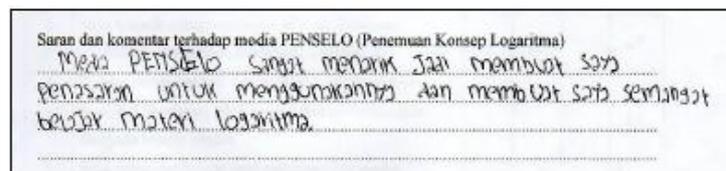
Kriteria	Indikator	Pernyataan	Skor
		No.	Rata-rata
Tampilan Isi	Respon siswa terhadap tampilan media dan LKS	1, 5	3.67
	Kemudahan dalam penggunaan media dan LKS	4, 7	3.5
Bahasa	Kebermanfaatan media dalam pembentukan konsep logaritma	2, 3, 9, 10, 11	3.73
	Kejelasan dan kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia	8, 6	3.17
	Rata-rata		3.54

Berdasarkan [Tabel 4](#), diperoleh rata-rata respon siswa yaitu sebesar 3.54 ($S_m = 2.5$), sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa merespon positif/baik terhadap penggunaan media penselo berbantuan LKS untuk pembentukan konsep logaritma. Beberapa saran dan komentar siswa terhadap penggunaan media penselo sebagai berikut.

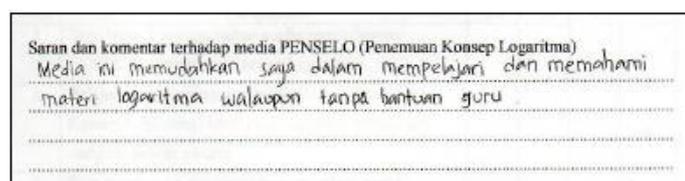
**Gambar 6.** Komentar siswa 1

Berdasarkan komentar siswa pada [Gambar 6](#), media penselo berbantuan LKS membuat siswa lebih mudah memahami materi logaritma dan pembelajaran menjadi menyenangkan. Hal ini sebagaimana yang diungkapkan oleh [Nasaruddin \(2015\)](#) bahwa media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika dapat digunakan dalam pembentukan dan pemahaman konsep. Demikian juga pendapat [Alshatri et al. \(2019\)](#) bahwa penggunaan media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika menjadikan materi matematika menarik dan siswa merasa nyaman mengikuti pembelajaran.

Respon siswa yang lain yaitu media penselo membuat siswa aktif dalam pembelajaran karena rasa ketertarikan dan penasarannya. Seperti komentar yang disampaikan siswa berikut.

**Gambar 7.** Komentar siswa 2

Media penselo yang didesain sederhana dan mudah digunakan mampu membuat siswa belajar mandiri walaupun materi logaritma tergolong baru bagi siswa, hal ini sebagaimana komentar yang disampaikan siswa berikut.

**Gambar 8.** Komentar Siswa 3

Berdasarkan saran dan komentar yang disampaikan oleh siswa pada [Gambar 7](#) dan [Gambar 8](#), dapat disimpulkan bahwa media penselo berbantuan LKS membawa dampak positif terhadap pembelajaran logaritma. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian [Alshatri et al. \(2019\)](#), [Khairunnisa dan Ilmi \(2020\)](#), [Munawar et al. \(2020\)](#), [Ratnawati et al. \(2014\)](#), [Kania \(2017\)](#), dan [Loong \(2014\)](#) bahwa penggunaan media alat peraga berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep materi siswa.

Berdasarkan catatan lapangan, tidak ada siswa yang mengalami kendala dalam pembentukan konsep awal logaritma, media mudah digunakan walaupun tanpa didampingi guru. Sementara itu, didapat temuan bahwa media terbatas penggunaannya untuk mencari nilai logaritma dimana bilangan numerusnya merupakan hasil perpangkatan bulat positif dari basis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji validasi pada aspek piranti manual 87.5%, aspek bahasa 75%, aspek isi 81.25% dan aspek lain 81.25%, sementara respon siswa sebesar 3.54 yang memenuhi kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media penselo berbantuan LKS valid dan efektif dalam pembentukan konsep awal pada materi logaritma.

Media penselo penggunaannya terbatas hanya pada logaritma dimana bilangan numerusnya merupakan hasil perpangkatan bulat positif dari basis, sehingga saran untuk penelitian lanjutan adalah mengembangkan media materi logaritma untuk numerus yang bukan hasil perpangkatan bulat positif dari basis.

DAFTAR RUJUKAN

- Abramovich, S., Grinshpan, A. Z., & Miligan, D. L. (2019). Teaching mathematics through concept motivation and action learning. *Hindawi: Education Research International*. <https://doi.org/10.1155/2019/3745406>.
- Alshatri, S. H. H., Wakil, K., Jamal, K., & Bakhtiyar, R. (2019). Teaching aids effectiveness in learning mathematics. *International Journal of Educational Research Review*, 4(3), 448–453. <https://www.ijere.com/frontend/articles/pdf/v4i3/karzanwakil-1pdf.pdf>.
- Anzar, A., Darwis, M., & Asdar, A. (2017). Mengidentifikasi miskonsepsi logaritma siswa SMA kelas X. *Issues in Mathematics Education*, 1(1), 33–37. <http://www.ojs.unm.ac.id/imed>
- Dzulfikar, A., & Vitantri, C.A. (2017). Miskonsepsi matematika pada guru Sekolah Dasar. *Suska Journal of Mathematics Education*, 3(1), 41-48. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/download/3409/2226>.
- Golafshani, N. (2013). Teachers' beliefs and teaching mathematics with manipulatives. *Canadian Journal of Education*, 36(3), 137–159. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1057978>.
- Hajar, S. (2020). *Desain pengembangan alat peraga jam logaritma berbasis pemahaman konsep pada materi logaritma* [Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara]. <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/14735>.
- Heruman. (2007). *Model pembelajaran matematika*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Hobri. (2010). *Metodologi penelitian pengembangan (Aplikasi pada penelitian pendidikan matematika)*. Pena Salsabila.
- Jupri, A., Drijvers, P., & Heuvel-Panhuizen, M. V. . (2014). Difficulties in initial algebra learning

- in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26, 683–710.
<http://dx.doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>.
- Kania, N. (2017). Efektifitas alat peraga konkret terhadap peningkatan visual thinking siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 64–71.
<https://www.jurnal.unma.ac.id/index.php/th/article/view/350>.
- Kesumawati, N. (2008). Pemahaman konsep matematik dalam pembelajaran matematika. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*, 229–235.
<https://core.ac.uk/download/pdf/11064532.pdf>.
- Khairunnisa, G. F., & Ilmi, Y. I. N. (2020). Media pembelajaran matematika konkret versus digital: Systematic literature review di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 131–140. <http://ejournal.iain-tulungagung.ac.id/index.php/jtm/article/view/3243/1527>.
- Kowiyah, K., Mulyawati, I. & Umam, K. (2019). Conceptual understanding and mathematical representation analysis of realistic mathematics education based on personality types. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 201-210.
<http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/4605>.
- Kurniyawan, M. A., Vitantri, C. A., & Rohmatin, D. N. (2019). Efektifitas media adammath (Aplikasi Dam Matematika) terhadap pemahaman konsep matematis siswa materi persamaan garis lurus. *Mapan: Jurnal Matematika & Pembelajaran*, 7(2), 291–306. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/Mapan/article/view/291-306>.
- Larbi, E., & Mavis, O. (2016). The use of manipulatives in mathematics education. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 53–61. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1126428.pdf>.
- Laski, E. V., Jor'dan, J. R., Daoust, C., & Murray, A. K. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? Lessons from cognitive science and montessori education. *SAGE Open*, 5(2), 1–8. <https://doi.org/10.1177/2158244015589588>.
- Lestari, P. (2017). Pengembangan alat peraga ular tangga logaritma untuk siswa SMK. *Ekuivalen-Pendidikan Matematika*, 29(2).
<http://ejournal.umpwr.ac.id/index.php/ekuivalen/article/view/4112>.
- Lestari, R. M., & Prahmana, R. C. I. (2018). Desain pembelajaran logaritma untuk siswa SMA Kelas X. *Jurnal Gantang*, 3(1), 31–39.
https://www.researchgate.net/publication/325958672_Desain_Pembelajaran_Logaritma_untuk_Siswa_SMA_Kelas_X.
- Loong, E. Y. K. (2014). *Fostering mathematical understanding through physical and virtual manipulatives*. 70(4), 3–10. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1093269>.
- Markaban. (2008). *Model penemuan terbimbing pada pembelajaran matematika SMK*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Markaban. (2006). *Model pembelajaran matematika dengan pendekatan penemuan terbimbing*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Masniladevi, Prahmana, R. C. I., Helsa, Y., & Dailis, M. (2017). Teachers' ability in using math learning media. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 943 (2017) 012059*.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012059>.
- Mumu, J., Prahmana, R.C.I., & Tanujaya, B. (2017). Construction and reconstruction concept in mathematics instruction. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 943 012011*.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/943/1/012011/pdf>.
- Munawar, J.L., F., Kadir, A., & Halmuniati. (2020). Efektifitas penggunaan media alat peraga terhadap tingkat pemahaman siswa pada materi sistem ekskresi di SMA Negeri 1 Watopute. *Kuljdawa*, 1(1), 6–10.
<https://ejournal.iainkendari.ac.id/index.php/kulidawa/article/view/1802/1171>.

- Nasaruddin. (2015). Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Pengetahuan Alam*, 3(2), 21–30.
<https://ejournal.iainpalopo.ac.id/index.php/al-khwarizmi/article/view/232>.
- Natalia, K., Subanji, & Sulandra, I. M. (2016). Miskonsepsi pada penyelesaian soal aljabar siswa kelas VIII berdasarkan proses berpikir Mason. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1(10), 1917–1925. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/6942>.
- Ningsih, N. H. H. (2018). Peningkatan pemahaman definisi logaritma melalui penggunaan ilustrasi gambar. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 3(1), 27–40. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/symmetry/article/view/1068>.
- Ong, F. I. H., & Ratu, N. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma. *JPMI: Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 4(1), 29–35.
<https://journal.stkipsingkawang.ac.id/index.php/JPMI/article/view/900>.
- Ozkan, E. . (2011). Misconceptions in radicals in high school mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 120–127.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811002394%0A%0A>.
- Panjaitan, D. J., & Indriani, I. (2020). Media kartu domino untuk meningkatkan minat dan hasil belajar pada materi logaritma. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 3(2), 17–25.
<https://jurnal.pascaumnaw.ac.id/index.php/JMN/article/view/107/96>.
- Pawestri, Soeyono, & Kurniawati. (2013). Analisis kesulitan pembelajaran matematika dengan pengantar bahasa inggris pada materi pokok bentuk logaritma kelas X Imersi SMA Negeri Karangpandan Karanganyar 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi (Tersohor, Luas dan Berisi)*, 1(1), 1–7.
- Ratnawati, E., Yuniarti, T., & Sutiarmo, S. (2014). Pengaruh penggunaan alat peraga terhadap pemahaman konsep matematis siswa pada pembelajaran kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 2(8).
<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/7441>.
- Samura, A. O. (2015). Penggunaan media dalam pembelajaran matematika dan manfaatnya. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematik*, 4(1), 69–79.
<https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/view/145/108>.
- Singh, N. K. & Yadav, A. K. (2017). Inductive and deductive methods in mathematics teaching. *Int. Journal of Engineering Research and Application*, 7(11), 19-22.
https://www.ijera.com/papers/Vol7_issue11/Part-2/C0711021922.pdf.
- Suciati, Kartowagiran, B., Munadi, S., & Sugiman. (2019). The single-case research of coastal contextual learning media on the understanding of numbers counting operation concept. *International Journal of Instruction*, 12(3), 681–698.
<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12341a>.
- Wanti, P. A. A., & Kristanto, A. (2019). Pengembangan media modul cetak mata pelajaran matematika materi pokok logaritma untuk kelas X MIPA di SMA Negeri 19 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 10(29).
<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/36332/32295>.
- Westwood, P. (2008). *What teachers need to know about teaching methods*. ACER (Australian Council for Educational Research).