

Pengembangan lembar kegiatan siswa (LKS) berbasis teori pertumbuhan pemahaman matematis pirie kieren pada materi fungsi linier kelas X SMA/MA

Reni Albertin Putri, Susiswo*

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: susiswo.fmipa@um.ac.id

Paper received: 01-09-2021; revised: 15-09-2021; accepted: 30-08-2021

Abstrak

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan LKS berbasis teori pertumbuhan pemahaman matematis Pirie Kieren yang bersifat valid, praktis dan efektif untuk memahami siswa terhadap materi fungsi linier kelas X SMA/MA. Pengembangan LKS ini menggunakan model Plomp yang meliputi tiga tahap yaitu fase pendahuluan, fase pengembangan, dan fase assesmen. Uji coba LKS dilakukan terhadap siswa SMA Nasional Malang dengan dua kali uji coba yakni uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Dari hasil uji validasi LKS dinyatakan valid dengan rata-rata skor kevalidan mencapai 3,925. LKS dinyatakan praktis berdasarkan respon baik guru dan siswa ditunjukkan oleh angket yang diberikan. Rata-rata skor angket respon siswa uji kelompok kecil mencapai 3,25, rata-rata skor angket respon siswa uji kelompok besar mencapai 3,48, sedangkan rata-rata skor angket respon guru mencapai 4. LKS dinyatakan efektif berdasarkan hasil tes siswa. Pada uji kelompok kecil 100 persen siswa lolos KKM sedangkan pada uji kelompok besar 91 persen siswa lolos KKM.

Kata kunci: lembar kegiatan siswa; teori pertumbuhan pemahaman matematis Pirie Kieren; fungsi linier

1. Pendahuluan

Salah satu tujuan pembelajaran matematika di Indonesia adalah mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan pemahaman matematis mereka. Hal tersebut tertera dalam Permendikbud no 58 tahun 2014 tentang Kurikulum SMP/MTs yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika memiliki tujuan agar peserta didik dapat memahami konsep matematika, yang meliputi menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah. Skemp (dalam Schwartz dkk, 2001) menyatakan bahwa pemahaman matematis merupakan kemampuan mengasimilasi atau menggabungkan skema yang tepat.

Bertolak belakang dengan tujuan tersebut, kondisi saat ini menunjukkan lemahnya kemampuan pemahaman matematis siswa di Indonesia. Sutisna dkk (2016) dalam penelitiannya terkait perbedaan kemampuan pemahaman matematis pada kelas tematik dan kelas tematik menggunakan RME, menemukan fakta bahwa rata-rata pemahaman matematis siswa hanya mencapai kisaran 55 hingga 62 saja. Fakta lain juga ditemukan oleh Cahyati dkk (2017) yang mengkaji terkait lapisan pemahaman matematis siswa SMP dalam mengerjakan soal TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) pada topik sifat-sifat geometris dari sudut dan bentuk geometris. Pada penelitian ini diperoleh fakta bahwa siswa hanya menempati lapisan *formalizing* bahkan ada yang hanya mencapai pada *image having*.

Fakta-fakta dari beberapa literatur tersebut selaras dengan temuan yang diperoleh penulis ketika melakukan Kajian Praktek Lapangan di SMA Nasional Malang. Berdasarkan observasi pendahuluan ditemukan banyak siswa memiliki kemampuan pemahaman

matematis yang rendah pada materi fungsi linier. Hal tersebut dibuktikan lemahnya kemampuan mereka dalam menyatakan ulang suatu konsep, memberikan contoh dan bukan contoh, mengubah suatu konsep dari satu representasi ke representasi lain, serta menggunakan berbagai prosedur untuk memecahkan masalah terkait fungsi linier. Setelah melakukan penyelidikan lebih lanjut diperoleh, penulis menemukan alasan kondisi tersebut terjadi. Yaitu pembelajaran guru yang masih bersifat *teacher oriented* serta kurangnya ketersediaan bahan ajar yang membantu mereka memahami fungsi linier secara mandiri dan sistematis. Oleh karena itu, untuk menanganinya peneliti merumuskan sebuah solusi yakni dilakukannya pengembangan bahan ajar berupa LKS berbasis teori pertumbuhan pemahaman matematis Pirie Kieren.

LKS (Lembar Kegiatan Siswa) atau *student worksheet* menurut Depdiknas (2008) merupakan lembaran-lembaran yang memuat tugas yang perlu dikerjakan oleh peserta didik. Teori pertumbuhan pemahaman matematis Pirie Kieren adalah teori yang membahas lapisan pemahaman matematis yang bersifat urut, dinamis, dan bertingkat yang terdiri dari delapan lapisan pemahaman matematis meliputi *primitive knowing*, *image making*, *image having*, *property noticing*, *formalising*, *observing*, *structuring*, dan *inventising* (Pirie dan Kieren, 1994). Oleh karena itu, yang dimaksud dengan LKS berbasis teori pertumbuhan pemahaman matematis Pirie Kieren adalah LKS yang serangkaian langkah dan bentuk penugasan di dalamnya disusun secara sistematis sesuai dengan lapisan pertumbuhan pemahaman matematis Pirie Kieren dengan rincian penugasan sebagai berikut : (1) Lapisan penugasan *primitive knowing* untuk menggali kemampuan awal siswa (apersepsi), (2) lapisan penugasan *image making* untuk mendorong siswa menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami pengetahuan baru, (3) lapisan penugasan *image having* untuk mendorong siswa memahami suatu topik tanpa harus melakukan aktivitas tertentu, (4) lapisan penugasan *property noticing* untuk mendorong siswa menemukan sifat khusus suatu konsep, (5) lapisan penugasan *formalising* untuk mendorong siswa mengutarakan konsep secara formal, (6) lapisan penugasan *observing* untuk mendorong siswa menerapkan konsep formal yang telah diperoleh, (7) lapisan penugasan *structuring* untuk mendorong siswa menarik kesimpulan sifat-sifat konsep serta penggunaannya, (8) lapisan penugasan *inventising* untuk mendorong siswa mengutarakan pertanyaan baru yang dapat memunculkan konsep.

Tujuan pengembangan LKS ini adalah untuk menghasilkan LKS berbasis teori pertumbuhan pemahaman matematis yang valid, praktis dan efektif untuk memahami siswa terhadap materi fungsi linier kelas X SMA/MA. Kriteria kevalidan terukur berdasarkan skor validasi dari validator. Kriteria kepraktisan terukur berdasarkan skor angket respon guru dan siswa. Sedangkan kriteria keefektifan LKS terukur berdasarkan skor hasil tes siswa.

2. Metode

Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan LKS ini adalah model pengembangan Plomp. Plomp & Nieveen (2010) menyatakan bahwa terdapat tiga tahap yang harus dilakukan dalam penelitian pengembangan. Adapun tahapan tersebut adalah fase *preliminary research* (fase pendahuluan), *prototyping phase* (fase prototipe/pengembangan), dan *assesment phase* (fase assesmen). Fase Pendahuluan merupakan fase awal penelitian yang dilakukan untuk memperoleh informasi terkait analisis konteks, studi literatur, dan pengembangan kerangka konseptual untuk kegiatan penelitian. Fase Pengembangan merupakan tahap inti dari proses pengembangan. Terdiri dari proses perancangan produk LKS dan instrumen terkait serta evaluasi formatif untuk menilai kevalidan produk. Sedangkan fase assesmen merupakan fase untuk

mengevaluasi dan menyimpulkan apakah produk yang dihasilkan telah sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan sebelumnya melalui uji lapangan.

Validasi LKS dilakukan untuk mengukur kevalidan LKS berdasarkan kriteria-kriteria validitas yang telah ditetapkan. Validasi dilakukan oleh satu orang dosen matematika sebagai validator ahli dan satu orang guru matematika SMA sebagai validator praktisi. Data hasil validasi yang telah didapatkan akan direkapitulasi dan dianalisis menggunakan teknik analisis rata-rata menurut Hobri (2010:90) dengan sedikit modifikasi. Nilai rata-rata ditentukan berdasarkan nilai rata-rata setiap aspek penilaian pada lembar validasi berdasarkan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n \cdot m}$$

Keterangan: A_i = Rerata nilai untuk aspek ke-i
 x_j = Jumlah skor penilaian validator ke-j untuk aspek ke-i
 m = banyaknya indikator dalam aspek ke-i
 n = banyaknya validator

Selanjutnya rerata total untuk semua aspek dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_a = \frac{\sum_i^n A_i}{n}$$

Keterangan: V_a = Rerata total untuk semua aspek
 A_i = Rerata untuk aspek ke-i
 n = banyaknya aspek

Hasil analisa data disesuaikan dengan kriteria persentase hasil validasi yang diadopsi dari Hobri (2010:91) dengan modifikasi sebagai berikut.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Hasil Validasi

Presentase	Kriteria Kevalidan	Keterangan
$V_a = 4$	Sangat Valid	Tidak Perlu Revisi
$3,25 \leq V_a < 4$	Valid	Tidak Perlu Revisi
$2,5 \leq V_a < 3,25$	Cukup Valid	Perlu Revisi
$1,75 \leq V_a < 2,5$	Kurang Valid	Perlu Revisi
$1 \leq V_a < 1,75$	Tidak Valid	Revisi Total

Kriteria penentuan kepraktisan diukur melalui penghitungan rata-rata skor angket respon guru dan siswa. Teknik penghitungan yang dilakukan sama dengan teknik penghitungan skor rata-rata validasi LKS di atas dengan skor penilaian tertinggi untuk masing-masing butir penilaian pada lembar validasi maupun angket adalah 4. Sedangkan kriteria keefektifan diukur berdasarkan presentase banyak siswa yang lolos KKM (≥ 70) dengan rumus sebagai berikut.

$$p = \frac{x}{n} \cdot 100\%$$

Keterangan: p = Presentase subjek uji coba yang lolos KKM
 x = Banyak subjek uji coba yang lolos KKM
 n = Banyak subjek uji coba

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tahap validasi LKS oleh dua validator, diperoleh hasil seperti disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Data Hasil Validasi Lembar Kegiatan Siswa

No	Aspek yang Dinilai	x_1	x_2	A_i	Kriteria Kevalidan
1.	Kelayakan Isi	15	16	3.875	Valid
2.	Kelayakan Bahasa	12	12	4	Sangat Valid
3.	Kelayakan Penyajian	12	12	4	Sangat Valid
4.	Kelayakan Grafik	7	8	3,75	Valid
5.	Kesesuaian dengan Teori Pirie Kieren	36	36	4	Sangat Valid

Paparan data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa setiap aspek penilaian kevalidan LKS telah memenuhi kriteria kevalidan yang tinggi. Ketika data tersebut diolah menggunakan rumus $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$, menunjukkan bahwa hasil V_a (rerata skor kevalidan untuk semua aspek) LKS adalah 3,925. Oleh karena itu, dapat disimpulkan LKS bersifat valid.

Setelah dilakukan dua kali uji coba yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar, diperoleh data angket respon siswa dan guru serta hasil tes siswa. Adapun data skor angket respon guru dan siswa tertera dalam Tabel 3, 4, dan 5 berikut.

Tabel 3 Data Hasil Uji Kepraktisan Kelompok Kecil

Butir penilaian ke-	Rata-rata skor respon siswa (V_i)	Kriteria Kepraktisan
1	3	Cukup Praktis
2	2,75	Cukup Praktis
3	3,5	Praktis
4	3,25	Praktis
5	3	Cukup Praktis
6	3	Cukup Praktis
7	4	Sangat Praktis
8	3,5	Praktis

Paparan data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat beragam respon yang diberikan siswa terhadap butir-butir kriteria yang diajukan. Meskipun demikian ternyata ketika data tersebut diolah menggunakan rumus $P_a = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$, menunjukkan bahwa hasil P_a (rerata skor kepraktisan untuk semua butir) respon siswa adalah 3,25. Oleh karena itu, dapat disimpulkan LKS bersifat praktis.

Tabel 4 Data Hasil Uji Kepraktisan Kelompok Besar

Butir penilaian ke-	1	2	3	4	5	6	7	8
Rata-rata skor respon siswa (V_i)	3,26	3,26	3,48	3,48	3,48	3,57	3,61	3,70
Kriteria Kepraktisan	Praktis	Praktis	Praktis	Praktis	Praktis	Praktis	Praktis	Praktis

Paparan data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa setiap butir kriteria pada angket, mendapat skor respon yang tinggi sehingga memenuhi tingkat kepraktisan yang tinggi.

Ketika data tersebut diolah menggunakan rumus $P_a = \frac{\sum_i^n V_i}{n}$, menunjukkan bahwa hasil P_a (rerata skor kepraktisan untuk semua butir) respon siswa adalah 3,48. Oleh karena itu, dapat disimpulkan LKS bersifat praktis.

Tabel 5 Data Hasil Uji Kepraktisan (Angket Respon Guru) Kelompok Besar

Butir penilaian ke-	1	2	3	4	5	6	7	8
Rata-rata skor respon siswa (V_i)	4	4	4	4	4	4	4	4
Kriteria Kepraktisan	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis

Paparan data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa setiap butir-butir kriteria pada angket, mendapat skor respon yang tinggi sehingga memenuhi tingkat kepraktisan yang tinggi. Ketika data tersebut diolah menggunakan rumus $P_a = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$, menunjukkan bahwa hasil P_a (rerata skor kepraktisan untuk semua butir) respon guru adalah 4. Oleh karena itu, dapat disimpulkan LKS bersifat praktis.

Adapun hasil tes siswa dalam uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar adalah sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil Skor Tes Uji Coba Kelompok Kecil

No	Subjek	Skor Tes	Keterangan
1	AP	89	Lolos KKM
2	DF	77	Lolos KKM
3	LTF	94	Lolos KKM
4	RW	75	Lolos KKM

Paparan data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa subjek lolos KKM sehingga diperoleh presentase 100% subjek lolos KKM. Oleh karena itu, dapat disimpulkan LKS bersifat efektif.

Tabel 7 Hasil Skor Tes Uji Coba Kelompok Besar

No	Subjek	Skor Tes	Keterangan
1	AG	66	Tidak Lolos KKM
2	DA	65	Tidak Lolos KKM
3	HS	84	Lolos KKM
4	NK	88	Lolos KKM
5	ASP	89	Lolos KKM
6	DDP	85	Lolos KKM
7	HR	90	Lolos KKM
8	NA	77	Lolos KKM
9	DM	80	Lolos KKM
10	IK	86	Lolos KKM
11	MRA	87	Lolos KKM
12	RA	77	Lolos KKM
13	IM	82	Lolos KKM
14	NYJ	72	Lolos KKM

15	RER	76	Lolos KKM
16	S	100	Lolos KKM
17	AYS	75	Lolos KKM
18	JPS	96	Lolos KKM
19	STW	96	Lolos KKM
20	YDO	81	Lolos KKM
21	AS	81	Lolos KKM
22	DRP	88	Lolos KKM
23	FW	81	Lolos KKM

Paparan data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa 21 dari 23 subjek lolos KKM sehingga diperoleh presentase 91% subjek lolos KKM. Oleh karena itu, dapat disimpulkan LKS bersifat efektif.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil uji kevalidan LKS yang telah dipaparkan, diperoleh bahwa LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria valid. Berdasarkan uji kelompok kecil dan uji kelompok besar dinyatakan bahwa LKS mendapat respon yang baik ditunjukkan oleh angket respon guru dan siswa, sehingga LKS memenuhi kriteria praktis. Sedangkan berdasarkan hasil tes siswa baik uji kelompok besar maupun kecil diperoleh bahwa siswa memenuhi kriteria efektif.

Meskipun demikian LKS yang dikembangkan tentu memiliki kelebihan dan kekurangan. Terdapat beberapa kelebihan LKS yang dikembangkan diantaranya adalah manfaat lapisan penugasan berdasarkan Pirie Kieren yang mampu menggiring siswa memahami materi dengan baik. Misalnya lapisan penugasan primitive knowing membantu siswa mengingat kembali materi prasyarat, lapisan penugasan image making membantu siswa membangun pengetahuan baru melalui pengetahuan lampau yang dimiliki, dan lain sebagainya. LKS yang dikembangkan juga membantu peserta didik memahami fungsi linier dengan baik terbukti dari hasil skor siswa yang 91% lolos KKM. Selain itu, LKS yang dikembangkan membantu siswa membangun pemahaman matematis secara mandiri, sehingga guru hanya sebagai fasilitator.

Beberapa kekurangan LKS yang dikembangkan diantaranya, LKS yang dikembangkan hanya terbatas pada materi fungsi linier kelas X SMA/MA. LKS disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas X SMA Nasional Malang sehingga untuk karakteristik peserta didik yang berbeda membutuhkan uji coba lebih lanjut. Selain itu, siswa belum berani mengutarakan pertanyaan kritis pada bagian inventising.

Lembar kegiatan siswa hasil pengembangan ini diharapkan dapat menjadi contoh untuk dikembangkannya LKS Pirie Kieren dengan materi dan jenjang kelas lain. LKS ini hendaknya juga dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar untuk melaksanakan pembelajaran fungsi linier. Selain itu besar harapan penulis akan ada penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan LKS Pirie Kieren yang bertujuan untuk mengasah kemampuan matematis yang lain. Misalnya kemampuan koneksi, representasi, bahkan komunikasi matematis.

Daftar Rujukan

- Cahyati, A. M. D., & Kriswandani, K. (2017). Lapisan pemahaman konsep matematika dalam menyelesaikan soal timss bagi siswa SMP kelas VIII. *Inspiramatika*, 3(2), 83-97.
- Depdiknas. (2008). Panduan pengembangan bahan ajar. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. Tidak diterbitkan.
- Hobri, H. (2010). Metodologi penelitian pengembangan (aplikasi pada penelitian pendidikan matematika). Jember: Pena Salsabila.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Nomor 58. tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah menengah Pertama. Madrasah Tsanawiyah.
- Pirie, S., & Kieren, T. (1994). Growth in mathematical understanding: How can we characterise it and how can we represent it?. In *Learning Mathematics* (pp. 61-86). Springer, Dordrecht.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational design research*, 11-50.
- Schwartz, R. S., Gfeller, M. K., & Lederman, N. G. (2001). Integrating Science and Mathematics: A natural connection or strange bedfellows. In *annual conference of Association for the Education of Teachers in Science*, Costa Mesa, CA.
- Sutisna, A. P., Maulana, M., & Subarjah, H. (2016). Meningkatkan pemahaman matematis melalui pendekatan tematik dengan RME. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 31-40.