



Pengembangan LKPD *Inquiry Based Learning* untuk Mendukung Kemampuan Penalaran dan Pembuktian Matematis (*Development of Inquiry Based Learning Lkpd to Support Reasoning Ability and Mathematical Proof*)

Mohamad Waluyo ^{1*}, Wahyuning Putri Bima ²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta – Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

* email penulis korespondensi: mw192@ums.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD *inquiry based learning* yang valid, praktis, dan efektif untuk mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE. Metode pengumpulan data melalui wawancara, angket, dan tes. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas VIII B sebagai kelas kontrol. Hasil penilaian validitas diperoleh presentase sebesar 85% dengan katategori sangat valid, penilaian kepraktisan diperoleh presentase sebesar 86% dengan katategori sangat praktis, dan penilaian efektivitas diperoleh presentase sebesar 58% dengan katategori cukup efektif, serta terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Kata kunci: *inquiry based learning, pembuktian matematis, penalaran matematis*

Abstract

This study aims to develop valid, practical, and effective inquiry-based learning worksheets to support students' mathematical reasoning and proving abilities in the matter of a system of two-variable linear equations (SPLDV). This study adopts the ADDIE development model. Methods of data collection through interviews, questionnaires, and tests. The subjects of this study were students of class VIII E as the experimental class and students of class VIII B as the control class. The results of the validity assessment obtained a percentage of 85% with the very valid category, the practicality assessment obtained a percentage of 86% with the very practical category, and the effectiveness assessment obtained a percentage of 58% with the category quite effective, and there was a significant difference between students' reasoning abilities and mathematical proving experimental class with control class.

Keywords: *inquiry based learning, mathematical proof, mathematical reasoning*

Cara mengutip dengan APA 7 style: Waluyo, M., Bima, W.P.. (2023). Pengembangan LKPD Inquiry Based Learning Untuk Mendukung Kemampuan Penalaran Dan Pembuktian Matematis. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 127-140.

<https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i2.3536>

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menentukan efektifitas pembangunan adalah pendidikan yang dilakukan untuk memperbanyak jumlah sumber daya manusia yang berkualitas (Apriani, 2017). Pendidikan yang dapat mendorong perkembangan masa depan dapat membantu siswa dalam mencapai potensi penuh pada diri mereka. Melalui instruksi dan pelatihan, pendidikan sebagai suatu proses dapat mengubah perspektif siswa dan meningkatkan pengetahuan mereka, memungkinkan mereka mengambil peran yang lebih aktif dalam mengubah pemikiran mereka (Putri dkk., 2019). Jika suatu sekolah dapat menghasilkan lulusan yang mampu mengatasi permasalahan kehidupan, maka pendidikan tersebut dinilai berkualitas (Mustofa, 2017). Untuk menjadikan pendidikan berkualitas, maka diperlukan kerjasama yang baik antara berbagai komponen dalam pendidikan. Sinergi yang sebaik-baiknya antara semua komponen pendidikan dapat dicapai dengan mengusahakan agar hubungan siswa dengan perangkat pembelajaran berjalan sesuai dengan lingkup belajar siswa (Cahyadi, 2019).

Salah satu komponen ilmiah pendidikan dan fundamental yang memainkan peran kunci dalam evolusi keberadaan manusia adalah matematika. Matematika adalah perbuatan berpikir, membentuk kepribadian dan sikap, menetapkan tingkah laku yang rasional, kredibel, metodis, responsif, dan inovatif, serta membantu bidang pengetahuan untuk menurunkan temuan (Wanti dkk., 2017). Selain mampu menjawab soal rutin, siswa juga harus mampu menjawab soal non rutin saat belajar matematika. Karena kesulitan yang dihadapi siswa ketika belajar memiliki struktur yang kompleks dan sulit, maka penting untuk memberikan tantangan non rutin (Evidiasari dkk., 2019). Pemberian soal non rutin, menurut Herizal (2020) merupakan upaya mendorong siswa agar memiliki keterampilan dalam berpikir matematis, salah satunya keterampilan dalam memecahkan masalah.

Penalaran dan pembuktian merupakan konsep penting dalam matematika. Jika siswa terlibat dalam pembelajaran aktif, kemampuan penalaran dan pembuktian matematisnya dapat meningkat (Fatimah dkk., 2021). Siswa yang bernalar dihasilkan melalui pengembangan sumber daya manusia yang unggul (Fitrianingrum & Sari, 2022). Kemampuan bernalar secara matematis dapat mendukung peserta didik dalam membuat keputusan, membuktikan pernyataan, dan mengembangkan pendekatan baru terhadap kesulitan matematika (Sumartini, 2015). Salah satu keterampilan yang merupakan bagian dari kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan pembuktian matematis (Herizal, 2020). Menurut Brodie (2010) bukti adalah jenis pembenaran dan argumentasi, sehingga dapat diklaim bahwa kemampuan menggunakan matematika untuk membuktikan suatu poin adalah komponen dari kemampuan menggunakan matematika untuk bernalar, namun ada banyak pandangan yang mengklaim bahwa pembuktian matematis sama dengan penalaran matematis. Model pembelajaran dibutuhkan untuk membantu siswa dalam membangun kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa agar kemampuan tersebut dapat berkembang.

Penggunaan model pembelajaran yang tidak tepat dapat membuat suasana belajar terasa menjenuhkan serta mempersulit peserta didik untuk memahami suatu konsep dalam mata pelajaran yang diajarkan, maka model pembelajaran harus disesuaikan dengan arah, tipe, serta karakteristik materi (Jusuf dkk., 2022). Model pembelajaran *Inquiry Based Learning* (IBL) yakni sebuah strategi dalam kegiatan belajar yang dimanfaatkan agar dapat melibatkan peserta didik dalam pembelajarannya. Paradigma kegiatan belajar *inquiry based learning* dijelaskan oleh Kartiningsih (2022) sebagai seperangkat kegiatan pembelajaran yang memberi peluang peserta didik untuk mengidentifikasi serta mengartikulasikan masalah yang dihadapi dengan memanfaatkan sepenuhnya kemampuan logis, kritis, metodis, dan analitis mereka.

Selain ketepatan penggunaan model pembelajaran, penggunaan perangkat pembelajaran juga akan menentukan keberhasilan pembelajaran. Pengembangan

kemampuan penalaran matematis siswa dapat terhambat oleh ketidaksesuaian penggunaan alat bantu pembelajaran dengan kebutuhan siswa (Arif dkk., 2021). Oleh karena itu, pengembangan perangkat pengajaran sangat penting dilakukan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi pelajaran dan mendorong kemampuan penalaran dan pembuktian matematis mereka. Ketersediaan perangkat pembelajaran secara substansial akan membantu guru dalam pengajaran mereka dan memfasilitasi perolehan pengetahuan siswa. Ketersediaan alat bantu belajar secara substansial akan membantu guru dalam pengajaran mereka dan memfasilitasi perolehan pengetahuan siswa. Lembar kerja siswa merupakan salah satu dari bahan ajar (LKPD).

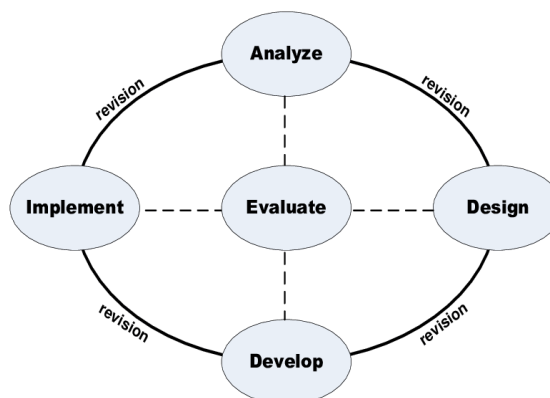
LKPD dapat diartikan sebagai suatu alat dalam membantu interaksi yang berhasil antara siswa dengan guru serta mendorong keterlibatan siswa dalam rangka meningkatkan hasil belajar. Bagian pada LKPD umumnya meliputi judul, KD, waktu pengerjaan, alat dan bahan, narasi, proses pengerjaan, kegiatan, dan laporan (Lathifah dkk., 2021). LKPD dapat berbentuk penuntun percobaan atau demonstrasi, penuntun kegiatan pengembangan kognitif, atau penuntun pengembangan seluruh unsur pembelajaran. Siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah sendiri dengan membiasakan diri menyelesaikan latihan soal pada LKPD.

Beberapa penelitian sudah dilakukan terkait dengan pengembangan LKPD *inquiry based learning* berbasis kemampuan bernalar dan pembuktian matematis. Menurut Yokri & Saltifa (2020) LKPD *inquiry* pada pelajaran matematika dapat mendukung keterampilan memecahkan masalah, serta mendukung keterampilan berpikir matematis (Triana dkk., 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian pada artikel ini untuk mengembangkan LKPD *inquiry based learning* yang valid, praktis, dan efektif dalam mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variable (SPLDV).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. R&D yakni proses menciptakan produk baru atau melakukan perbaikan terukur terhadap produk yang sudah ada (Sutama, 2019). Lima tahapan model pengembangan ADDIE menurut Setiyorini (2020) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model pengembangan ADDIE

Tahap *Analyze* (Analisis) yaitu menguraikan data yang didapat pada saat wawancara terkait kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Tahap *Design* (Perencanaan) yaitu menyusun produk awal bahan ajar dari bagian persiapan pembuatan produk dengan melakukan studi literatur, penyusunan kerangka dasar LKPD dengan memperhatikan indikator lembar kerja yang baik, dan penyusunan instrumen penilaian. Angket validator digunakan untuk mengukur kualitas produk dengan memvalidasi LKPD, angket siswa untuk mengetahui respon peserta didik selama menggunakan LKPD dan kepraktisan selama menggunakan LKPD, serta *pretest* dan *posttest* sebagai instrumen yang digunakan untuk mengukur efektivitas LKPD.

Tahap *Development* (Pengembangan) yaitu mengembangkan kerangka dasar LKPD menjadi produk LKPD *inquiry based learning* untuk mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. Produk yang dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh ahli materi untuk memberikan evaluasi terhadap LKPD. Prosedur validasi dilanjutkan hingga memenuhi persyaratan minimal yakni dinyatakan valid.

Tahap *Implementation* (Implementasi) yaitu melakukan uji coba terbatas selama tiga kali pertemuan pada bulan Desember 2022 pada kelas VIII B dan VIII E di SMP Negeri 1 Juwiring yang masing-masing kelas terdiri dari 32 peserta didik untuk mengetahui respon mereka terhadap LKPD *inquiry based learning* yang dapat mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. Kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dimana kegiatan belajarnya menggunakan LKPD dihasilkan, sedangkan kelas VIII B sebagai kelas kontrol kegiatan belajarnya menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan oleh siswa. Berbeda dengan kelas kontrol yang hanya mendapatkan instrumen tes (*pretest* dan *posttest*), kelas eksperimen mendapatkan instrumen nontes berupa angket respon siswa dan juga instrumen tes.

Tahap *Evaluation* (Evaluasi) yaitu mengukur ketercapaian pengembangan LKPD berdasarkan hasil evaluasi dari instrumen nontes yang dikerjakan oleh kelas eksperimen dan evaluasi dari instrumen tes yang dikerjakan oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengambilan data menggunakan instrumen nontes dan instrumen tes. Instrumen nontes berupa angket validasi dan angket respon peserta didik dengan skala likert yang memuat lima pilihan jawaban. Dengan meminta masukan dari dua orang ahli materi, angket validasi digunakan untuk membuat produk LKPD *inquiry based learning* yang dapat mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. Dalam rangka menciptakan LKPD *inquiry based learning* yang dapat mendukung keterampilan penalaran dan pembuktian matematis, pada kelas eksperimen diberikan angket respon siswa. Rumus berikut digunakan untuk menentukan validitas hasil kuesioner:

$$P (\%) = \frac{\text{jumlah skore yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \% \quad (1)$$

Setelah diperoleh persentase validasi, selanjutnya dikategorikan sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kategorisasi Hasil Kevalidan

Interval Presentase	Kategori
81 - 100	Sangat Valid
61 - 80	Valid
41 - 60	Cukup Valid
21 - 40	Tidak Valid
0 - 20	Sangat Tidak Valid

Sumber: (Riduwan, 2012)

Perubahan dilakukan pada pengembangan produk yang dibuat jika tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan. Setelah produk pengembangan dianggap valid, siswa diberi kuesioner untuk diisi sebagai bagian dari uji kepraktisan. Tabel 2 mencantumkan standar kepraktisan. Kriteria kepraktisan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kategorisasi Hasil Kepraktisan

Interval Presentase (%)	Kategori
81 - 100	Sangat Praktis
61 - 80	Praktis
41 - 60	Cukup Praktis
21 - 40	Tidak Praktis
0 - 20	Sangat Tidak Praktis

Sumber: (Riduwan, 2012)

Instrumen lain yang digunakan yakni instrumen tes penalaran serta pembuktian matematis yang berupa *pretest* dan *posttest*. Instrumen dikembangkan oleh peneliti sendiri dan mengambil rujukan dari Healy & Hoyles (2000). Keefektifan produk yang dibuat kemudian dievaluasi dengan menggunakan data hasil *pretest* dan *posttest*. Pengujian keefektifan produk dilakukan uji hipotesis melalui uji *independent sample t-test* dan menghitung nilai *normalized gain*. *Independent sample t-test* digunakan untuk menilai signifikansi perbedaan skor rerata antara kedua kelas, sedangkan *normalized gain* digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan LKPD IBL yang dapat mendukung keterampilan penalaran dan pembuktian matematis.

Menurut Hake (1999) skor gain ditentukan dengan menggunakan rumus gain yang dinormalisasi sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{(S_{post} - S_{pre})}{(S_{max} - S_{pre})} \quad (2)$$

Keterangan:

N-Gain: Peningkatan hasil belajar (*normalized gain*)

S_{post} : Skor yang diperoleh saat *posttest*

S_{pre} : Skor yang diperoleh saat *pretest*

S_{max} : Skor maksimal

Berikut kategori yang digunakan untuk menjelaskan hasil perhitungan *N-Gain*:

Tabel 3. Kategori Perhitungan *N-Gain*

Presentase (%)	Kategori
<40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran berupa LKPD IBL yang dapat mendukung keterampilan penalaran serta pembuktian matematis terkait materi SPLDV kelas VIII diperoleh dengan proses penelitian pengembangan dengan model ADDIE yang diuraikan berikut ini.

Tahap *Analyze* (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis yang serupa dengan Cahyadi (2019) yaitu analisis kebutuhan peserta didik, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik peserta didik dengan mewawancarai seorang guru matematika kelas VIII SMP Negeri 1 Juwiring. Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti mewawancarai pendidik terkait penggunaan LKPD di sekolah, model pembelajaran yang digunakan, dan kendala dalam pembuatan LKPD. Maksud dari tahap ini untuk memperoleh informasi tentang masalah dan kebutuhan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil wawancara yang didapatkan yakni: 1) Kegiatan belajar mengajar hanya menggunakan buku paket matematika pegangan guru dan siswa kurikulum 2013 revisi 2017 sebagai bahan ajar dan tidak menggunakan bahan ajar lain,

misalnya LKPD karena adanya keterbatasan waktu dan tenaga dalam membuatnya, 2) Selama pengajaran di kelas, guru menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi baru sebelum memberikan pekerjaan rumah dan meminta siswa untuk berpartisipasi dalam diskusi kelompok. Prosesnya dimulai dengan guru menyajikan materi dan contoh soal beserta penyelesaiannya, baru kemudian siswa diberikan soal pengayaan mandiri. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dapat dikategorikan sebagai pembelajaran konvensional karena menempatkan guru sebagai pusat proses pembelajaran dan meminimalkan partisipasi siswa. Menurut pendekatan pengajaran dan pembelajaran konvensional, mayoritas siswa memiliki kecenderungan untuk menghafal langkah-langkah dan mengalami kesulitan dalam memperoleh pemahaman (Rifandi, 2017).

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap kurikulum yang dilakukan dengan mengkaji KI, KD, indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran pada materi SPLDV. Tahap ini bertujuan agar LKPD yang disusun sesuai dengan kebutuhan peserta didik di SMP Negeri 1 Juwiring.

Selain kedua analisis tersebut ada juga analisis karakter siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan mewawancarai pendidik. Setelah mewawancarai pendidik diperoleh hasil berikut ini: 1) Beberapa peserta didik kurang fokus selama mengikuti kegiatan pembelajaran, 2) Siswa belum pernah menggunakan LKPD, 3) Siswa masih kebingungan saat mengerjakan soal berbasis penalaran dan pembuktian matematis dikarenakan siswa hanya terbiasa mengerjakan soal rutin.

Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan beberapa langkah diantaranya: 1) Melakukan kajian literatur penyusunan LKPD dengan menggunakan referensi Permendikbud nomor 24 tahun 2016, buku pegangan guru dan siswa, serta jurnal nasional dan internasional, 2) Penyusunan kerangka dasar LKPD berdasarkan hasil kajian literatur yang memuat unsur-unsur dari LKPD, seperti sampul, KD, indikator yang ingin dicapai, tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan, identitas peserta didik, sintaks *inquiry based learning*, uraian singkat penerapan materi, dan kegiatan peserta didik, 3) Penyusunan instrumen penilaian produk yang berupa instrumen tes dan nontes.

Tahap Development (Pengembangan)


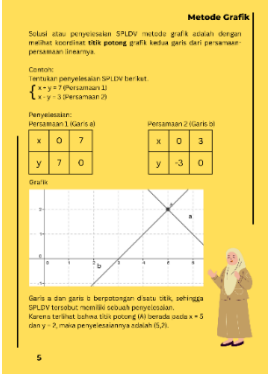
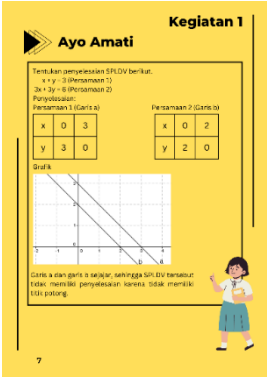
Tahap ini mengembangkan desain tahap sebelumnya. Setelah membuat kerangka dasar LKPD, langkah berikutnya adalah mengembangkan dengan cara melakukan validasi terhadap LKPD *inquiry based learning* untuk mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis yang valid. Tahap selanjutnya setelah mengembangkan struktur dasar LKPD adalah memvalidasinya untuk mendorong pengembangan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis yang baik. Validasi dilakukan oleh seorang guru matematika di SMP Negeri 1 Juwiring dan seorang dosen pendidikan matematika di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Produk awal LKPD diperoleh pada tahap ini. Setelah produk dibuat, validasi dilakukan untuk memperoleh umpan balik dan evaluasi dari para ahli. Data dari hasil validasi produk diperiksa dan kesimpulannya ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi

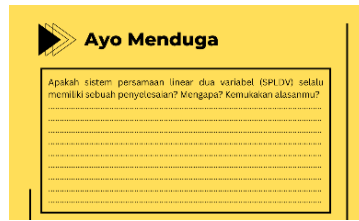
No	Aspek Penilaian	Jumlah		Presentase Skor (%)	Kategori
		Skor	Maksimal		
1.	Bahasa dan Desain	51	60	85	Sangat Valid
2.	Kesesuaian Materi	41	50	82	Sangat Valid
3.	Penalaran dan Pembuktian Matematis	26	30	87	Sangat Valid
Kesimpulan				85	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi yang disajikan pada Tabel 4 diperoleh kesimpulan dengan kategori sangat valid dengan presentase skor sebesar 85%. LKPD yang dihasilkan diperbaiki dengan masukan dari validator. Masukan yang diberikan menyangkut tampilan warna LKPD agar dibuat lebih bervariasi, serta rumusan indikator yang perlu disesuaikan dengan kompetensi dasar. Setelah dilakukan revisi atas saran validator, maka LKPD *inquiry based learning* untuk mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis memenuhi kriteria sangat valid untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang dinyatakan dengan perolehan presentase rata-rata sebesar 85%. Adapun produk yang dihasilkan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 5 berupa LKPD *inquiry based learning* untuk mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis.

Tabel 5. Tampilan Produk LKPD

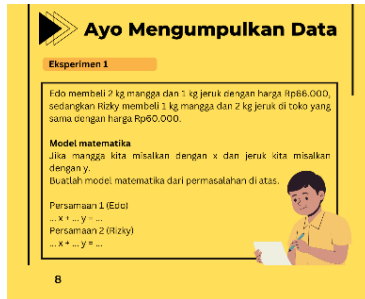
No	Tampilan	Keterangan
1		Tampilan Cover LKPD
2		Tampilan Tahap Orientasi
3		Tampilan Tahap Merumuskan Masalah

4



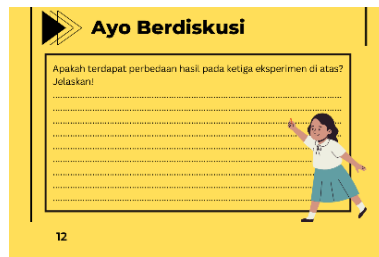
Tampilan Tahap
Merumuskan Hipotesis

5



Tampilan Tahap
Pengumpulan Data

6



Tampilan Tahap Menguji
Hipotesis

7



Tampilan Tahap Menarik
Kesimpulan

Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahap ini dilakukan pengujian kepada siswa yang dalam pembelajarannya menggunakan LKPD *inquiry based learning* yang dapat mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa baik sebelum maupun sesudah menggunakan LKPD. Uji coba produk dilakukan berdasarkan petunjuk dalam LKPD dan dilakukan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Pada tahap implementasi peserta didik juga mengerjakan instrumen nontes untuk melihat kepraktisan LKPD IBL serta mengerjakan instrumen tes untuk mengetahui keefektifan LKPD IBL.

1. Uji Kepraktisan

Uji ini dilakukan dengan memberikan angket respon peserta didik terkait LKPD yang sedang diujicobakan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis sehingga didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Kepraktisan

No	Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Presentase Skor (%)	Kategori
1.	Pengalaman Belajar	692	800	87	Sangat Baik
2.	Kebermanfaatan	676	800	85	Sangat Bermanfaat
Kesimpulan				86	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji kepraktisan yang disajikan pada Tabel 6 diperoleh kesimpulan dengan kategori sangat praktis dengan presentase skor sebesar 86%. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa LKPD *inquiry based learning* untuk mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis memenuhi kriteria sangat praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2. Uji Keefektifan

Keefektifan LKPD *inquiry based learning* dapat diketahui melalui peningkatan keterampilan penalaran dan pembuktian matematis peserta didik berdasarkan nilai *pretest* serta *posttest* yang diuji dengan uji statistik yaitu uji *independent sample t-test* dan uji *N-Gain*. Sebelum pembelajaran dilakukan peserta didik diminta untuk melakukan tes awal (*pretest*) sebanyak dua soal yang sesuai dengan komponen penalaran dan pembuktian matematis. Selanjutnya, peserta didik dibimbing selama mempelajari materi dengan menggunakan LKPD yang dikembangkan. Setelah pembelajaran dilakukan menggunakan LKPD tersebut, siswa diberikan *posttest* sebanyak tiga soal yang sesuai dengan indikator penalaran dan pembuktian matematis. Uji keefektifan LKPD dilihat berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Signifikansi perbedaan nilai rerata *posttest* kedua kelas dilakukan dengan uji *independent sample t-test*.

Setelah uji *independent sample t-test* dilakukan, maka diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,000. Karena taraf signifikansi tersebut kurang dari 0,050, maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan rerata diantara kelompok peserta didik yang menggunakan LKPD IBL dengan kelompok peserta didik yang tidak menggunakan LKPD IBL dalam mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. Berdasarkan analisis di atas dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, karena taraf signifikansi kurang dari 0,050, sedangkan H_1 diterima karena terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan penalaran dan pembuktian matematis peserta didik pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan uji *normalized gain* yang hasil analisisnya dideskripsikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji N-Gain

Kelas	N-Gain (%)	Kategori
Eksperimen	58	Cukup Efektif
Kontrol	31	Tidak Efektif

Berdasarkan Tabel 7 yang berisi hasil uji *N-Gain* diperoleh presentase *normalized gain* sebesar 58% untuk kelas eksperimen dengan kategori cukup efektif dan diperoleh presentase *normalized gain* sebesar 31% untuk kelas kontrol dengan kategori tidak efektif. Tidak efektifnya peningkatan keterampilan penalaran dan pembuktian matematis pada kelas kontrol disebabkan oleh banyaknya siswa yang masih belum mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan tepat. Ketidakmampuan siswa tersebut disebabkan oleh penggunaan bahan ajar yang tidak sesuai dengan aspek yang ingin dicapai, yaitu berkaitan dengan keterampilan penalaran dan pembuktian matematis. Sedangkan pada kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan LKPD *inquiry based learning* menunjukkan bahwa siswa lebih banyak yang mampu menyelesaikan permasalahan yang

diberikan dengan tepat dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol, hal ini disebabkan oleh ketepatan penggunaan bahan ajar, yaitu berupa LKPD *inquiry based learning*. Oleh karena itu, berarti peningkatan keterampilan penalaran dan pembuktian matematis pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Artinya pengembangan LKPD *inquiry based learning* cukup efektif dalam mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa.

Tahap Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi dapat terjadi pada setiap tahap pengembangan yaitu dengan adanya revisi pada setiap tahap tersebut, sehingga evaluasi tidak hanya dilakukan pada saat produk telah selesai digunakan. Pada tahap ini dapat ditentukan apakah produk pengembangan yang dibuat efektif dan sesuai dengan harapan.

Berikutnya ditunjukkan hasil pekerjaan salah satu siswa dalam menyelesaikan *pretest* dan *posttest* yang termuat dalam Gambar 2 dan Gambar 3. Permasalahan yang diberikan berkaitan dengan penalaran dan pembuktian matematis dalam materi SPLDV. Pada Gambar 2 soal yang diberikan yaitu “Apakah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) selalu memiliki sebuah penyelesaian? Mengapa? Kemukakan alasanmu”. Soal yang diberikan pada Gambar 2 maupun Gambar 3 berkaitan dengan menunjukkan bahwa apakah SPLDV selalu memiliki sebuah penyelesaian, kemudian siswa diminta untuk membuat argumen terkait hasil yang diperoleh.

1. Ya, dikarenakan bisa dengan cara-cara yang banyak seperti dengan PLDV dengan metode grafik, dengan PLDV dengan metode substitusi, dan dengan PLDV dengan metode eliminasi, dan bisa juga dikalikan dengan jumlah angka yang lebih besar atau lebih kecil.

Gambar 2. Hasil *pretest* salah satu siswa

1.) misalkan
 x : Banyak baju yang dibeli
 y : Banyak celana yang dibeli

* Persamaan 1
 $x + y = 90.000$

x	0	90.000
y	90.000	0

* Persamaan 2
 $2x + 2y = 190.000$

x	0	95.000
y	95.000	0

Menyusun bukti

kesimpulan = SPLDV tersebut tidak memiliki penyelesaian dikarenakan tidak mempunyai titik potong.

Menarik kesimpulan

Gambar 3. Hasil *posttest* salah satu siswa

Gambar 2 merupakan hasil *pretest* terkait kemampuan penalaran dan pembuktian matematis salah satu peserta didik. Dalam Gambar 2, siswa menjelaskan bahwa SPLDV selalu memiliki sebuah penyelesaian, tetapi penyelesaian siswa tersebut belum tepat karena

seharusnya SPLDV memiliki kemungkinan untuk tidak selalu memiliki sebuah penyelesaian, yaitu bisa jadi SPLDV memiliki banyak penyelesaian atau bahkan tidak memiliki penyelesaian.

Gambar 3 merupakan hasil pekerjaan salah satu siswa terkait *posttest* kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. Pada Gambar 3, siswa dapat menyelesaikan beberapa indikator kemampuan penalaran dan pembuktian matematis, yaitu dengan melakukan manipulasi matematika terhadap permasalahan yang diberikan, menyusun bukti, dan menarik kesimpulannya, dimana hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa SPLDV tersebut tidak memiliki penyelesaian sehingga hasil pengerjaan *posttest* ini mematahkan argumentasi siswa pada *pretest* yang sebelumnya menyatakan bahwa SPLDV selalu memiliki sebuah penyelesaian. Berdasarkan hasil *posttest* terlihat bahwa keterampilan penalaran dan pembuktian matematis yang dimiliki siswa sudah meningkat yang ditunjukkan oleh penyelesaian siswa yang mengatakan bahwa SPLDV tersebut tidak memiliki penyelesaian akibat grafik SPLDV tersebut tidak memiliki titik potong, walaupun grafik yang digambar oleh siswa masih belum sempurna. Oleh karena itu, dengan digunakannya LKPD *inquiry based learning* dapat mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. Hal ini serasi dengan penelitian yang sudah dilakukan dimana menjelaskan bahwa dikembangkannya suatu media pembelajaran efektif dalam kegiatan belajar mengajar (Cecep dkk., 2019; Putri dkk., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mengembangkan produk berupa LKPD *inquiry based learning* yang dapat mendukung kemampuan penalaran dan pembuktian matematis pada materi SPLDV. Berdasarkan hasil penelitian pengembangan LKPD telah divalidasi oleh validator dan memperoleh kategori sangat valid, kemudian telah diujicobakan secara terbatas dan memperoleh kategori sangat praktis, serta telah diuji keefektifannya dan memperoleh kategori cukup efektif. Pada peningkatan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis peserta didik yang menggunakan LKPD IBL dinyatakan lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis peserta didik yang tidak menggunakan LKPD IBL.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu agar dapat mengembangkan LKPD berbasis *inquiry based learning* pada kemampuan matematis yang lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Apriani, D. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Konstruktivis Pada Materi Ruang Dimensi Tiga di SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 1(1), 29–38.
- Arif, L., Yuanita, P., & Hutapea, N. M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 423–436. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.360>
- Brodie, K. (2010). *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. New York: Springer. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09742-8>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Cecep, C., Mutaqin, A., & Pamungkas, A. S. (2019). Pengembangan Modul Quick Math Berbasis Mobile Learning Sebagai Penunjang Pembelajaran Matematika di SMA. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 7(2), 100. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/j-ps.v0i0.1761>

- Evidiasari, S., Subanji, S., & Irawati, S. (2019). Students' Spatial Reasoning In Solving Geometrical Transformation Problems. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 1(2), 38–51. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v1i2.8703>
- Fatimah, Ahmad, H., & Nurl yana. (2021). Pengaruh Pendekatan Resource Based Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Dan Pembuktian Matematis Siswa Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Wonomulyo. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 395–404. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i2.395-404>
- Fitrianingrum, M. A., & Sari, C. K. (2022). LKPD Berbasis Mind Mapping : Upaya Mendukung Peningkatan Penalaran Matematis Pada Materi Eksponen Dan Logaritma. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1952–1965.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Indiana University.
- Healy, L., & Hoyles, C. (2000). A Study Of Proof Conceptions In Algebra. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4), 396–428. <https://doi.org/10.2307/749651>
- Herizal, H. (2020). Faktor Yang Memengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(1), 33–42. <https://doi.org/10.30736/vj.v2i1.187>
- Jusuf, W. M., Latjompoh, M., & Ahmad, J. (2022). Uji Validitas Perangkat Pembelajaran Berorientasi Model Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Pada Tumbuhan Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(1), 30–36.
- Kartiningih, N. B. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Based Learning Pada Mata Pelajaran Produk Kreatif Dan Kewirausahaan Materi Peluang Usaha Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI Tata Busana 2 Smk Negeri 1 Purwodadi Semester Ganjil. *Dwijaloka Jurnal Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 3(2), 176–188.
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19 Untuk Guru Di Ypi Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2). <https://doi.org/10.36312/jupe.v4i4.995>
- Mustofa, I. (2017). Pendidikan Islam Sebagai Institusi Politik Demokrasi Tertinggi Di Indonesia. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 1(1), 27–42.
- Putri, D. A., Susanti, V. D., & Apriandi, D. (2020). Pengembangan Modul Berbasis RME Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas XI Smk. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(2), 138–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.37478/jpm.v1i2.470>
- Putri, D. K., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351–357.
- Riduwan. (2012). *Metode Dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Rifandi, R. (2017). Supporting Students' Reasoning About Multiplication Of Fractions By Constructing An Array Model. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1(2), 99–110. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i2.3385>
- Setiyorini, A. (2020). Rancang Bangun Media Pembelajaran Pengenalan Komputer Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 5(3).
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–10.

- Sutama. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (kuantitatif, kualitatif, ptk, mixmethod, r&d)*. Sukoharjo: CV Jasmine.
- Triana, M., Noer, S. H., & Rosidin, U. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 5(5).
- Wanti, N., Juariah, Farlina, E., Kariadinata, R., & Sugilar, H. (2017). Pembelajaran Induktif Pada Kemampuan Penalaran Matematis Dan Self-Regulated Learning Siswa. *Jurnal Analisa*, 3(1), 56–69.
- Yokri, V., & Saltifa, P. (2020). LKPD Matematika Berbasis Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMK-SMAK Padang Kelas X. *Jurnal Equation: Teori Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(1), 76–88.