



**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK  
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA KELAS VIII  
SMPN 6 SELUMA**

***DEVELOPING STUDENT WORKSHEETS BASED ON PROJECT-BASED LEARNING TO  
IMPROVE UNDERSTANDING OF MATHEMATICAL CONCEPTS FOR STUDENTS AT  
GRADE VIII OF STATE JUNIOR HIGH SCHOOL 6 SELUMA***

Sari Azni Nurcahyati\*<sup>1</sup>, Saleh Haji<sup>2</sup>, Ringki Agustinsa<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu, Indonesia

<sup>1</sup>sariazninurcahyati@gmail.com, <sup>2</sup>salehhaji@unib.ac.id, <sup>3</sup>ringki@unib.ac.id

\*Corresponding Author

**Abstrak:** Penelitian memiliki tujuan untuk menghasilkan pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa pada materi Statistika kelas VIII SMPN 6 Seluma yang praktis, efektif, maupun valid. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan mempergunakan model pengembangan 4D yang terdiri atas 4 tahap, yakni pendefinisian, perancangan, pengembangan, penyebaran. Alat ukur penelitian membuktikan pengembangan LKPD berbasis PjBL masuk kategori: (1) Sangat Valid, memperoleh rerata skor validasi 4,64 masuk kategori sangat valid dan hasil uji reliabilitas antar validator menggunakan skor ICC sebesar 0,998 dengan kategori sangat baik; (2) Sangat Praktis dengan skor rerata kepraktisan oleh siswa dan guru sebesar 4,55; (3) Efektif dari perolehan skor N-Gain 0,7676 masuk kategori tinggi serta ketuntasan belajar siswa secara klasikal mencapai 86,2%. Berlandaskan hasil penelitian yang dilaksanakan, peneliti merekomendasikan untuk menggunakan LKPD berbasis PjBL dalam kegiatan pembelajaran karena LKPD berbasis PjBL efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis maupun hasil belajar siswa.

**Kata Kunci:** LKPD, pemahaman konsep matematis, penelitian pengembangan, *project based learning*

**Abstract:** The research aims to produce the student worksheets based on Project-based Learning to improve students' understanding of mathematical concepts in statistic materials for grade VIII at State Junior High School 6 Seluma which are practical, effective, and valid. This research is development research using the 4D development model which consists of 4 stages: define, design, develop, and disseminate. Research measuring tools prove that the development of student worksheets employing Project-based Learning was: (1) Very valid, obtaining an average validation score of 4.64 in the very valid category, and the results of the reliability test between validators using an ICC score are in the very good category, at 0.998; (2) Very practical, with an average practicality score of 4.55 from the students and the teachers; (3) Effective with a N-Gain score of 0.7676 which is in the high category and the completeness of students learning reaches to 86.2%. Based on these results of research that has been conducted, the researcher recommends using student worksheets based on PjBL in learning activities because student worksheets based on PjBL is effective in increasing students' understanding of mathematical concepts and learning outcomes.

**Keywords:** student worksheets, understanding mathematical concepts, development research, *project-based learning*

**Cara Sitasi:** Nurcahyati, S. A., Haji, S., & Agustinsa, R. (2024). Pengembangan LKPD berbasis project based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa kelas VIII SMPN 6 Seluma. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 126-141. <https://doi.org/10.33654/math.v10i1.2350>

Matematika ialah cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai peranan krusial pada beberapa aspek kehidupan serta menjadi dasar untuk ilmu yang lain (Septiyani et al., 2020). Matematika merupakan ilmu yang banyak memuat tentang keterkaitan antar konsep (Haji et al., 2017). Dalam mempelajari matematika, pemahaman konsep matematis adalah potensi dasar yang wajib dipahami agar bisa melangkah ke tahap berpikir selanjutnya (Lestari & Surya, 2017). Konsep matematika dapat membantu mengasah kemampuan berpikir kritis untuk memecahkan permasalahan matematika yang bersifat abstrak (Hudiria et al., 2022). Untuk itu, penting bagi siswa menguasai konsep matematika guna mencapai hasil belajar yang maksimal (Fitri, 2017).

Secara umum, realitasnya siswa masih menghadapi kesulitan belajar matematika di sekolah. Berlandaskan hasil wawancara maupun observasi yang dilakukan peneliti dengan guru matematika serta peserta didik di SMPN 6 Seluma, peneliti menemukan beberapa permasalahan terkait dengan proses pembelajaran matematika di sekolah tersebut yang berdampak pada prestasi beserta hasil belajar matematika yang diraih siswa. Salah satu permasalahan tersebut, yaitu kurangnya bahan ajar matematika untuk membantu proses pembelajaran. Guru hanya mempergunakan buku cetak yang ada dalam perpustakaan. Guru menyebutkan bahwa buku cetak yang tersedia sebenarnya masih kurang efektif dalam mendukung pembelajaran. Hal ini dikarenakan materi pemahamannya sulit dipahami peserta didik karena menuntut peserta didik memahami sendiri dan di buku tersebut tidak memuat langkah-langkah yang jelas. Lathiifah et al. (2019) juga menyatakan bahwa buku ajar yang ada saat ini masih kurang memadai bagi siswa, khususnya dalam mata pelajaran matematika, dikarenakan cenderung hanya memberikan soal dan rumus tanpa memperhatikan pembentukan konsep secara menyeluruh. Sebaiknya buku cetak tersebut didampingi oleh bahan ajar lain yang bisa memberikan peningkatan pada pemahaman konsep matematika maupun keterlibatan siswa. Bahan ajar yang bisa mendukung proses belajar mengajar tersebut salah satunya adalah LKPD.

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yakni bahan ajar cetak yang berisikan materi, tugas, serta pedoman untuk melaksanakan proses belajar mengajar yang berlandaskan kepada KD yang harus dicapai peserta didik (Pasaribu et al., 2020). LKPD dipilih untuk menjadi bahan ajar yang dilakukan pengembangan dikarenakan LKPD adalah bahan ajar yang memiliki bagian-bagian lengkap dalam bentuk ringkas serta kaya akan tugas guna berlatih (Kusumawati et al., 2022). LKPD berperan penting dalam menunjang kegiatan pembelajaran karena LKPD bisa membantu siswa menemukan konsep lewat aktivitas yang dilakukannya (Barlenti et al., 2017).

Selain penggunaan LKPD, keberhasilan pembelajaran juga dipengaruhi oleh penggunaan model pembelajaran yang tepat. Guna melakukan peningkatan pada aktivitas dan pemahaman konsep siswa, maka harus dilakukan kegiatan belajar mengajar yang dapat memberi peluang pada siswa agar dapat mencari, berpikir, mengonstruksi, serta meningkatkan pengetahuan secara aktif dan mandiri pada kegiatan belajar mengajar (Fitri, 2017). Siswa hanya bisa belajar secara baik jika mereka mampu membangun pemahamannya sendiri (Haji & Yumiati, 2019). Hal tersebut dapat dicapai dengan mempergunakan model PjBL (*Project Based Learning*) dalam kegiatan pembelajaran. Dengan mempergunakan model PjBL, pendidik dapat mengelola aktivitas pembelajaran di kelas yang berpusat kepada peserta didik dengan melibatkan kerja proyek (S. Wahyuni, 2019). Proyek yang dilakukan berkaitan dengan masalah nyata dan dapat membantu siswa memahami masalah serta penyelesaian (Khaira et al., 2022). Pada model PjBL ini siswa akan mencari maupun menemukan

secara aktif pengetahuan lewat proyek, sehingga dapat meningkatkan keaktifan belajar dan menemukan suatu konsep melalui kegiatan yang dilakukannya (Rahayu et al., 2019).

Untuk melaksanakan pembelajaran dengan basis proyek, dibutuhkan bahan ajar yang dapat menunjang aktivitas belajar mengajar, misalnya adalah LKPD (R. Wahyuni et al., 2021). Penelitian ini tujuannya menghasilkan LKPD dengan basis PjBL yang praktis, efektif, valid untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa kelas VIII SMPN 6 Seluma. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan LKPD berbasis PjBL dapat meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi siswa pada pembelajaran (Barlenti et al., 2017). Temuan ini didukung oleh penelitian Tuzzahra et al. (2020) yang membuktikan LKPD bermodel PjBL bisa membantu siswa meraih tingkat ketuntasan belajar yang tinggi, yaitu mencapai 96,55%. Hal tersebut membuktikan LKPD berbasis PjBL bisa meningkatkan keterlibatan siswa, memotivasi mereka ketika belajar matematika, serta memahami konsep dengan lebih baik.

Materi dalam matematika yang membutuhkan pemahaman konsep maupun relevan dengan kehidupan sehari-hari salah satunya adalah Statistika. Pembelajaran statistika bertujuan untuk meningkatkan dan membentuk kemampuan penalaran statistik yang merupakan cara bernalar menggunakan ide statistik, memahami informasi statistik, membuat interpretasi data, merepresentasikan data, dan ringkasan statistik data (Sari et al., 2020). Namun, pada materi ini masih banyaknya siswa dengan nilai di bawah KKM (75) dikarenakan mereka kesulitan dalam menyajikan dan menginterpretasikan data. Pada pembelajaran di sekolah biasanya guru hanya memberikan rumus tanpa penekanan khusus pada pemahaman konsep dan kegunaan dari jenis-jenis pengukuran data, serta belum dibiasakan dengan bernalar statistika. Maka dari itu diperlukan upaya perbaikan serta inovasi dalam kegiatan pembelajaran guna meningkatkan pemahaman konsep statistik siswa. Upaya untuk menyelesaikan masalah itu adalah menggunakan bahan ajar yang bisa meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa, seperti LKPD berbasis PjBL.

### **Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang dipergunakan yaitu penelitian dan pengembangan. Model yang dipakai merupakan model pengembangan 4-D yang dikembangkan Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974) mencakup 4 tahap, yakni pendefinisian, perancangan, pengembangan, penyebaran. Penelitian mempergunakan model 4D karena model ini secara terprogram disusun dengan urutan aktivitas yang lebih sistematis pada upaya mengembangkan perangkat pembelajaran serta pengembangan yang mengikutsertakan penilaian ahli, kemudian sebelum dilaksanakannya uji coba lapangan, perangkat pembelajaran sudah direvisi berlandaskan saran juga penilaian para ahli, maka model 4-D ini sangat tepat untuk mengembangkan bahan ajar LKPD.

Subjek yang digunakan pada penelitian ini merupakan siswa kelas VIII SMPN 6 Seluma. Tahap uji validitas empiris soal tes pemahaman konsep dilakukan terhadap siswa kelas IX A yang telah mempelajari materi statistika. Tahap uji coba kepraktisan dilaksanakan di kelas VIII E jumlahnya 29 siswa. Tahap uji coba efektivitas dilaksanakan di kelas VIII A yang jumlahnya dua puluh sembilan siswa.

Tahap awal yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah tahapan pendefinisian. Tahap ini tujuannya adalah mendefinisikan juga menentukan syarat-syarat pembelajaran. Tahapan ini

mencakup 5 tahap yakni menganalisis awal-akhir, menganalisis siswa, menganalisis konsep, menganalisis tugas, maupun spesifikasi sasaran pembelajaran.

Tahap kedua yaitu tahap perancangan, tujuannya merancang awal LKPD yang dilakukan pengembangan. Tahapan perancangan mencakup memilih media, format, merancang awal, serta menyusun tes. Berdasarkan tahapan ini, dihasilkan rancangan awal LKPD yang dikembangkan. Selain itu, disusun juga soal tes pemahaman konsep matematis yang akan digunakan untuk mengukur pemahaman konsep matematis siswa setelah kegiatan belajar mengajar menggunakan LKPD berbasis PjBL. Soal tes dibuat selaras dengan indikator yang akan diwujudkan pada proses belajar mengajar.

Tahap ketiga yakni pengembangan, dengan tujuan menyusun LKPD yang praktis, efektif, valid. Pengujian validitas LKPD dilakukan terhadap 3 aspek, yaitu validasi konstruksi, bahasa serta materi. Setiap aspek dilakukan penilaian oleh para ahli dalam bidang masing-masing. Validasi LKPD dari segi materi dilakukan untuk mengetahui kevalidan/kesesuaian materi yang dibahas dalam LKPD dengan KD dan indikator pembelajaran serta indikator pemahaman konsep matematis. Validasi LKPD dari segi konstruksi dilakukan untuk mengetahui kevalidan LKPD dari segi konstruksi, baik struktur, format, maupun desain LKPD. Validasi bahasa dilaksanakan guna mengetahui kevalidan bahasa yang dipakai dalam LKPD, apakah bahasa yang dipakai sudah memenuhi kaidah bahasa Indonesia yang benar dan baik, dan sesuai dengan kemampuan siswa. Kemudian, LKPD yang sudah valid dilaksanakan uji coba kepraktisan untuk menilai apakah LKPD yang dilakukan pengembangan mudah untuk dipakai guru dan siswa pada kegiatan belajar mengajar tanpa menimbulkan banyak masalah. Aspek kepraktisan LKPD ditinjau dari hasil penilaian angket kepraktisan oleh siswa dan guru yang hendak dianalisis tingkat kepraktisannya. Langkah terakhir dalam tahap pengembangan adalah uji efektivitas. Indikator efektivitas LKPD ditinjau melalui hasil nilai tes pemahaman konsep matematis siswa, yaitu berdasarkan ketuntasan belajar siswa secara klasikal maupun peningkatan pemahaman konsep matematis siswa sesudah belajar dengan mempergunakan LKPD yang dibuat.

Tahapan akhir penelitian pengembangan ini merupakan tahap penyebaran. Setelah LKPD sesuai dengan kriteria praktis, valid, serta efektif, LKPD dapat dipakai pada pembelajaran. Kemudian, dalam fase ini dilaksanakan penyebaran dengan menyebar produk akhir tersebut ke sekolah yang diteliti dalam penelitian ini, yakni SMPN 6 Seluma.

Alat ukur yang dipakai pada penelitian mencakup 2 jenis, yakni tes maupun non tes. Alat ukur tes dipakai guna menilai pemahaman konsep matematis siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran mempergunakan LKPD yang dilakukan pengembangan. Instrumen non-tes yang berupa lembar penilaian atau angket digunakan untuk mengukur tingkat validitas dan kepraktisan. Lembar penilaian atau angket akan dilakukan pengukuran mempergunakan Skala Likert.

Teknik analisa data yang dipakai untuk pengujian validitas LKPD maupun soal tes pemahaman konsep matematis, yaitu dengan mencari rerata penilaian validitas setiap aspek dari lembar validasi yang diisi oleh validator. Skala penilaiannya mempergunakan skala *likert*. Hasil skor rerata validitas yang dilakukan penilaian oleh validator akan dicocokkan dengan kriteria kevalidan pada [Tabel 1](#).

Hasil penilaian yang diberikan oleh validator selanjutnya diuji tingkat reliabilitasnya. Uji reliabilitas antar validator dilakukan untuk melihat tingkat keajekan atau kekonsistenan penilaian yang diberikan oleh para validator terhadap LKPD beserta soal tes pemahaman konsep matematis yang telah dikembangkan. Uji reliabilitas antar validator dalam menilai setiap aspek pada LKPD dan

soal tes pemahaman konsep matematis mempergunakan rumus *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC). Kemudian hasil analisis diperbandingkan dengan kriteria dalam [Tabel 2](#).

**Tabel 1. Kriteria Kevalidan LKPD**

$\bar{V}$	Kriteria
$4,2 < \bar{V} \leq 5$	Sangat Valid
$3,4 < \bar{V} \leq 4,2$	Valid
$2,6 < \bar{V} \leq 3,4$	Cukup Valid
$1,8 < \bar{V} \leq 2,6$	Kurang Valid
$1 \leq \bar{V} \leq 1,8$	Tidak Valid

(Widoyoko, 2013)

Soal tes pemahaman konsep matematis yang telah valid secara logis, diujikan kepada peserta didik kelas IX A SMPN 6 Seluma yang telah belajar Statistika. Hal ini dilakukan untuk menganalisis tingkat validitas empiris, tingkatan kesukaran, daya pembeda, serta reliabilitas setiap pertanyaan. Soal-soal yang sesuai dengan kriteria tersebut akan dipakai guna mengukur pemahaman konsep matematis siswa dalam tahapan uji efektivitas LKPD.

**Tabel 2. Kriteria Penilaian ICC**

Rentang Nilai ICC	Kategori
$ICC < 0,4$	Buruk
$0,4 \leq ICC < 0,75$	Baik
$ICC \geq 0,75$	Sangat Baik

(Zaki, 2017)

Analisis kepraktisan LKPD dilaksanakan mempergunakan lembar kepraktisan yang dilakukan penilaian guru dan siswa. Hasil penilaian tersebut selanjutnya akan dihitung nilai rata-rata kepraktisannya. Lalu, hasil skor rerata kepraktisan yang dilakukan penilaian peserta didik maupun guru akan dicocokkan dengan kriteria kepraktisan pada [Tabel 3](#).

**Tabel 3. Kriteria Kepraktisan LKPD**

$\bar{P}$	Kriteria
$4,2 < \bar{P} \leq 5$	Sangat Praktis
$3,4 < \bar{P} \leq 4,2$	Praktis
$2,6 < \bar{P} \leq 3,4$	Cukup Praktis
$1,8 < \bar{P} \leq 2,6$	Kurang Praktis
$1 \leq \bar{P} \leq 1,8$	Tidak Praktis

(Widoyoko, 2013)

Efektivitas LKPD dianalisis berdasarkan peningkatan pemahaman konsep matematis siswa bernilai  $N\text{-Gain} \geq 0,7$  maupun ketuntasan belajar siswa secara klasikal memiliki persentase  $\geq 75\%$ . Perhitungan nilai  $N\text{-Gain}$  sesuai pula dengan uji perbedaan rerata mempergunakan *t-paired test* guna memahami apakah adanya perbedaan antara pemahaman konsep matematis peserta didik sebelum maupun setelah diterapkannya LKPD berbasis PjBL. Penelitian ini menggunakan empat indikator sebagai acuan peningkatan pemahaman konsep matematis siswa terhadap materi Statistika berjumlah soal sebanyak 5 buah berbentuk uraian. Kisi-kisi soal tes pemahaman konsep matematis siswa bisa diamati dalam [Tabel 4](#).

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Hasil

#### Hasil tahap pendefinisian (*define*)

Tahapan ini mencakup lima langkah utama, yakni menganalisis awal-akhir, menganalisis siswa, menganalisis tugas, menganalisis konsep, dan rumusan tujuan pembelajaran. Berikut hasil dari tahapan pendefinisian:

##### a) Analisis Awal-Akhir

Analisis awal-akhir dilaksanakan guna mengetahui permasalahan yang dialami pada pembelajaran. Berlandaskan analisis yang telah dilaksanakan, ditemukan masalah yang dialami siswa pada pembelajaran matematika, yaitu masih banyaknya siswa yang belum memahami konsep matematika, khususnya materi statistika. Hal ini berlandaskan hasil wawancara dengan guru serta siswa di SMPN 6 Seluma serta berdasarkan hasil nilai ujian peserta didik. Salah satu penyebab permasalahan tersebut, yaitu kurangnya bahan ajar yang tepat untuk mendukung pemahaman konsep peserta didik serta pada proses pembelajarannya guru masih menggunakan metode ceramah. Jadi, berdasarkan masalah di atas, penulis memberi solusi yaitu pengembangan LKPD dengan basis PjBL guna meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

##### b) Analisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, kemampuan akademik matematika siswa kelas VIII SMPN 6 Seluma bersifat heterogen, ada yang berkemampuan rendah, sedang, hingga tinggi. Pemahaman konsep matematis siswa pun masih kurang. Hal tersebut dilihat melalui jawaban siswa saat menjawab soal latihan yang diberi guru dan nilai Ujian Akhir Semester.

##### c) Analisis Konsep

Analisis ini tujuannya guna menyusun maupun menelaah konsep berdasarkan KD dan indikator, sehingga peneliti mengetahui klasifikasi konsep dalam pengembangan bahan ajar berupa LKPD berbasis PjBL. Berdasarkan hasil analisis konsep, maka LKPD dirancang untuk mengarahkan siswa supaya dapat mengetahui konsep sesuai dengan KD dan indikator pada materi statistika.

##### d) Analisis Tugas

Analisis ini tujuannya mengidentifikasi atau menelaah keterampilan utama yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran, kemudian peneliti melakukan pengembangan bahan ajar berupa LKPD berbasis PjBL dengan penugasan yang tepat. Berdasarkan hasil analisis tugas maka peneliti membagi LKPD menjadi 2 bagian, yaitu ukuran penyebaran data beserta ukuran pemusatan data.

##### e) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang dirumuskan, yaitu peserta didik dapat menentukan modus, *mean*, median, jangkauan, kuartil, jangkauan interkuartil dari sekumpulan data, serta mampu memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan median, modus, *mean*, maupun sebaran data dari sekumpulan data untuk menentukan kesimpulan dan prediksi.

**Hasil tahap perancangan (design)**

Tahap ini menghasilkan rancangan awal LKPD yang dilakukan pengembangan. Tahapan perancangan diantaranya adalah memilih format, media, perancangan awal, serta penyusunan tes. Berikut hasil dari tahap ini:

**a. Pemilihan Media**

Media pembelajaran yang dipilih guna dikembangkan dan digunakan pada materi statistika, yaitu LKPD. LKPD yang dirancang selaras dengan indikator dan judul pembelajaran yang sudah dibuat dalam tahapan pendefinisian.

**b. Pemilihan Format**

Format yang dipakai dalam masing-masing LKPD berisikan beberapa unsur, yakni sampul, judul, KD, indikator pembelajaran, pertunjuk pengerjaan LKPD, informasi pendukung, waktu pengerjaan, tugas-tugas maupun langkah-langkah kerja, laporan yang harus dikerjakan, dan penilaian. Format LKPD dirancang selaras dengan syarat dan kriteria pembuatan LKPD serta model PjBL.

**c. Perancangan Awal**

**Gambar 1. Desain LKPD**

Rancangan awal LKPD telah dibuat pada tahap ini. Materi yang dibuat dalam LKPD merupakan materi statistika kelas VIII. KD pada materi statistika, yakni (3.10) Melakukan analisis data berdasar distribusi data, median, modus, *mean*, serta sebaran data guna menentukan keputusan, menarik kesimpulan dan memprediksi. (4.10) Melakukan penyajian data maupun memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan distribusi data, median, modus, *mean*, maupun sebaran data

dalam menentukan keputusan, menarik kesimpulan, dan memprediksi. Materi diambil melalui beberapa sumber, misalnya internet, buku, beserta jurnal hasil penelitian. Masing-masing LKPD memiliki materi yang berbeda sesuai dengan judul dan indikator yang telah ditetapkan, yaitu LKPD 1 membahas tentang ukuran pemusatan data, sedangkan LKPD 2 membahas tentang ukuran penyebaran data. Setiap LKPD dikerjakan secara kelompok dan masing-masing kelompok mencakup lima sampai enam orang dengan waktu pengerjaan  $2 \times$  pertemuan untuk setiap LKPD. Gambar 1 merupakan contoh tampilan pada LKPD.

#### d. Penyusunan Soal Tes Pemahaman Konsep Matematis

Soal tes dibuat selaras dengan indikator yang akan diwujudkan pada proses belajar mengajar dan indikator pemahaman konsep matematis. Kisi-kisi soal bisa diamati dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Kisi-kisi Soal Tes Pemahaman Konsep Matematis**

Aspek Pemahaman Konsep Matematis	Indikator yang Diukur	No. Soal
Menyatakan ulang sebuah konsep	Peserta didik dapat menyatakan ulang dengan tulisan mengenai konsep <i>mean</i>	1
Menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis	Peserta didik dapat menyajikan data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi	2
Menggunakan prosedur atau operasi tertentu untuk menyelesaikan masalah	Peserta didik dapat menggunakan prosedur atau operasi tertentu untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan median, modus, dan jangkauan interkuartil	3, 4
Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah	Peserta didik dapat mengaplikasikan konsep atau prosedur yang dipilih untuk menyelesaikan suatu permasalahan	5

#### *Hasil tahap pengembangan (develop)*

Hasil rancangan awal LKPD yang telah melewati tahap pendefinisian dan perancangan, dilakukan uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Selain itu, dilakukan juga uji validitas logis dan empiris terhadap soal tes pemahaman konsep matematis yang sudah dirancang sebagai alat ukur untuk menilai pemahaman konsep matematis siswa sebelum maupun setelah mempergunakan LKPD berbasis PjBL. Berikut penjelasan tentang hasil pengujian kepraktisan, validitas, beserta keefektifan LKPD dan hasil uji soal tes pemahaman konsep matematis.

##### 1. Hasil uji validitas LKPD

**Tabel 5. Rekapitulasi Rata-rata Skor Validitas LKPD**

No.	Aspek yang Divalidasi	Rata-rata Validasi Tiap Aspek	Kriteria
1.	Materi	4,60	Sangat Valid
2.	Konstruksi	4,60	Sangat Valid
3.	Bahasa	4,71	Sangat Valid
<b>Rata-rata Validitas LKPD</b>		<b>4,64</b>	<b>Sangat Valid</b>

Pengujian validitas LKPD dilaksanakan terhadap tiga aspek, yaitu validasi materi, konstruksi, dan bahasa. Hasil analisis validitas didapatkan melalui perhitungan rerata indeks validitas dari ketiga aspek validasi LKPD. Validator untuk memvalidasi materi dan konstruksi LKPD adalah 2 dosen pendidikan matematika beserta 1 guru matematika di SMPN 6 Seluma. Validator untuk memvalidasi bahasa LKPD ada dua orang, yakni 1 dosen pendidikan Bahasa Indonesia serta 1 orang dari kantor

bahasa Provinsi Bengkulu. Jadi, jumlah validator pada pengujian validitas LKPD ini ada 5 orang. Rekapitulasi rata-rata skor validitas LKPD dari kelima validator dapat dilihat pada [Tabel 5](#).

Berdasarkan [Tabel 5](#), hasil penilaian dari validator terhadap LKPD yang dilakukan pengembangan memperoleh nilai rerata 4,64 membuktikan LKPD yang dikembangkan ada pada kategori sangat valid. Selanjutnya, penilaian yang telah diberikan oleh kelima validator tersebut diuji tingkat reliabilitas antar validatornya. Uji reliabilitas antar validator ini dianalisis menggunakan ICC (*Intraclass Correlation Coefficients*). Hasil uji reliabilitas antar validator memperoleh nilai 0,997 masuk kriteria sangat baik. Maka, bisa diambil kesimpulan bahwa keajekan atau kekonsistenan penilaian yang diberikan oleh para validator adalah sangat baik. Sehingga, LKPD berbasis PjBL yang dilakukan pengembangan sudah bisa dipergunakan dan dilanjutkan dalam tahap uji kepraktisan LKPD.

## 2. Hasil uji validitas soal tes pemahaman konsep matematis

Uji validitas logis tes pemahaman konsep matematis mencakup 3 aspek, yakni aspek konstruksi, bahasa, maupun materi. Validator untuk memvalidasi tes pemahaman konsep matematis yaitu 2 orang dosen Pendidikan Matematika Unib dan 1 guru matematika di SMPN 6 Seluma. Hasil penilaian validitas logis soal tes pemahaman konsep matematis tersajikan pada [Tabel 6](#).

**Tabel 6. Penilaian Validitas Logis Soal Tes Pemahaman Konsep Matematis**

Soal Ke-	Rata-rata Validasi Tiap Soal	Kriteria
1	4,67	Sangat Valid
2	4,73	Sangat Valid
3	4,73	Sangat Valid
4	4,73	Sangat Valid
5	4,70	Sangat Valid
<b>Rata-rata Total</b>	<b>4,71</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasar [Tabel 6](#) bisa disimpulkan semua soal yang dibuat telah memenuhi kriteria sangat valid, sehingga seluruh soal sudah sesuai dengan indikator pemahaman konsep yang diukur dan dapat dipakai guna menilai pemahaman konsep matematis siswa. Selanjutnya, penilaian yang sudah diberikan validator terhadap kevalidan soal tersebut diuji tingkat reliabilitas antar validatornya. Hasil uji reliabilitas antar validator memperoleh nilai 0,998 masuk kriteria sangat baik. Dengan demikian, bisa diambil kesimpulan keajekan atau kekonsistenan penilaian yang diberikan oleh para validator terhadap kevalidan soal adalah sangat baik.

Setelah soal dinyatakan valid secara logis, selanjutnya soal tersebut diujicobakan kepada peserta didik kelas IX A SMPN 6 Seluma yang sudah memahami materi statistika. Pengujian ini dilaksanakan guna memahami validitas empiris, tingkat kesukaran, reliabilitas, maupun daya pembeda dari soal tes pemahaman konsep matematis yang telah dibuat. Hasil analisis butir soal tes pemahaman konsep matematis tersajikan dalam [Tabel 7](#).

**Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Analisis Soal Tes Pemahaman Konsep Matematis**

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipergunakan
2	Valid		Sedang	Baik	Dipergunakan
3	Sangat Valid		Sedang	Baik	Dipergunakan
4a	Valid		Sedang	Baik	Dipergunakan
4b	Sangat Valid		Sedang	Baik	Dipergunakan
5	Sangat Valid		Sedang	Cukup	Dipergunakan

Berdasarkan Tabel 7, dapat disimpulkan bahwa semua item soal tes dapat dipakai dalam mengetahui pemahaman konsep matematis siswa pada saat uji efektivitas LKPD karena semua butir soal tes tersebut sudah sesuai dengan aspek reliabilitas, validitas, daya pembeda, serta tingkat kesukaran.

#### 4. Hasil uji kepraktisan LKPD

Penilaian terhadap kepraktisan LKPD dilihat melalui angket kepraktisan yang diisi siswa kelas 8E SMPN 6 Seluma sebanyak 29 peserta didik dan salah satu guru kelas 8 SMPN 6 Seluma setelah melakukan proses belajar mengajar mempergunakan LKPD yang telah valid. Hasil analisis kepraktisan LKPD didapatkan dengan cara melakukan perhitungan rerata nilai kepraktisan yang diberi oleh siswa dan guru. Setelah dilakukan uji kepraktisan, terdapat beberapa perbaikan pada LKPD, yaitu penambahan kolom untuk jumlah nilai seluruh data pada tabel hasil survei yang dibuat peserta didik, perbaikan narasi perintah pengerjaan pembuatan tabel distribusi frekuensi, serta penambahan keterangan pada bagian menentukan median dan kuartil. Perbaikan dilakukan karena ada beberapa peserta didik yang terkendala pada bagian tersebut. Secara keseluruhan, hasil analisis kepraktisan LKPD mendapatkan rerata skor 4,55 masuk kriteria sangat praktis. Dengan kata lain, LKPD yang dikembangkan sudah memenuhi aspek kemudahan yang meliputi kemudahan pemahaman bahasa maupun materi yang dipergunakan serta aspek penyajian dalam tampilan LKPD. Menurut peserta didik dan guru yang menggunakan LKPD, bagian dalam LKPD bisa dipakai secara baik dan tidak adanya kendala berarti. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan dapat dilanjutkan ke tahap uji efektivitas LKPD.

#### 7. Hasil uji efektivitas LKPD

Berlandaskan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, LKPD yang dikembangkan sudah mencapai kategori efektif. Ketercapaian efektivitas LKPD dilihat melalui hasil *pretest* beserta *posttest* tes pemahaman konsep matematis yang dikerjakan oleh siswa. Ketika *pretest*, rerata skor yang didapatkan siswa yaitu 29,12. Pada saat *posttest*, rata-rata skornya menjadi 83,33. Selain itu, terjadi juga peningkatan nilai untuk seluruh indikator tes pemahaman konsep matematis. Hal tersebut membuktikan terjadi peningkatan pemahaman konsep matematis siswa setelah menggunakan LKPD dengan basis PjBL. Hal tersebut didukung pula hasil N-Gain siswa yang masuk kategori tinggi dengan skor 0,7676.

Perhitungan nilai N-Gain sesuai pula dengan pengujian perbedaan rerata memakai *t-paired test* yang dianalisis menggunakan SPSS. Pengujian ini dilaksanakan guna memahami apakah ada perbedaan antara pemahaman konsep matematis peserta didik sebelum serta setelah diterapkannya LKPD berbasis PjBL. Berdasarkan hasil uji *t-paired test* didapat bahwa nilai signifikansi atau *p-value* = 0,000 < 0,05. Artinya, terdapat peningkatan secara signifikan antara pemahaman konsep matematis siswa sebelum diberikan LKPD dengan setelah diberi LKPD.

Efektivitas LKPD juga didukung dari hasil ketuntasan belajar siswa secara klasikal. Berlandaskan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dari total 29 siswa yang belajarnya tuntas ada sebanyak 25 orang atau 86,2%, sedangkan 4 orang lainnya belum tuntas. Hal tersebut membuktikan adanya pengaruh positif pada hasil belajar siswa sesudah menggunakan LKPD. Dengan demikian, LKPD yang dibuat sudah sesuai dengan aspek efektivitas LKPD.

### **Hasil tahap penyebaran (disseminate)**

LKPD yang sudah dikembangkan sesuai dengan kriteria efektif, valid, serta praktis disebarkan ke sekolah penelitian dengan cara memberikan *hardcopy* dan *soft file* LKPD kepada guru matematika. LKPD yang telah disebarkan ini diharapkan bisa menunjang proses pembelajaran siswa dan guru untuk kegiatan pembelajaran selanjutnya. Di samping itu, diharapkan hal ini bisa menambah pengetahuan ataupun referensi guru dalam melakukan pengembangan perangkat pembelajaran secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

### **Pembahasan**

Penelitian menghasilkan produk yaitu LKPD berbasis PjBL untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII SMPN 6 Seluma dalam materi Statistika yang praktis, efektif, serta valid. LKPD dengan basis PjBL dalam materi statistika yang dikembangkan ini telah dinyatakan sangat valid dengan total nilai kevalidan 4,64. Data validitas diperoleh dari rata-rata skor validator (Basuki & Wijaya, 2021). Kriteria kevalidan didapat karena LKPD yang dikembangkan telah memenuhi beberapa faktor. Pertama, LKPD telah memenuhi aspek validasi materi. Hal tersebut dikarenakan LKPD yang dibuat sudah selaras dengan KD, indikator pemahaman konsep matematis, indikator pembelajaran, serta sesuai sintak model PjBL.

Keunggulan LKPD yang dikembangkan dilihat melalui aspek materi, yakni 1) LKPD telah memenuhi indikator pembelajaran yang ingin dicapai. Hal ini dikarenakan materi, tugas, dan langkah-langkah kegiatan yang dibuat dalam LKPD telah sesuai dengan indikator pembelajaran. Hal tersebut selaras pernyataan Sari et al. (2020) yang menyebutkan LKPD yang valid adalah LKPD yang sesuai dengan materi yang diterapkan atau LKPD yang dirancang selaras dengan KD maupun indikator yang hendak diwujudkan. 2) Penyajian materi pada LKPD dilakukan secara sistematis, baik urutan materi maupun langkah kegiatan dalam sub materi tersebut. Diniaty & Atun (2015) menyatakan bahwa bila LKPD dirancang secara sistematis, mudah untuk dipahami siswa, serta rapi maka LKPD dapat dengan mudah menarik perhatian siswa maupun membangkitkan minat siswa. 3) Penugasan pada LKPD sudah dapat menuntun peserta didik untuk dapat memahami konsep matematis dalam materi Statistika. Hal tersebut karena kegiatan pada LKPD sudah dirancang untuk menuntun peserta didik agar bisa menyatakan ulang suatu konsep, melakukan penyajian konsep berbentuk representasi matematis, memakai suatu operasi ataupun prosedur untuk menyelesaikan masalah, dan menerapkan algoritma ataupun konsep dalam memecahkan permasalahan. Hal ini sesuai pernyataan Astuti & Setiawan (2013) bahwa LKPD adalah acuan bagi siswa untuk memahami konsep dari suatu materi.

Faktor kedua dari ketercapaian validnya LKPD yaitu terpenuhinya LKPD yang dikembangkan pada uji validasi konstruksi. Syarat konstruk dalam penyusunan LKPD berkenaan dengan struktur, format, desain LKPD, dan tahapan LKPD (Sari et al., 2020). Keunggulan dari LKPD yang dikembangkan ditinjau dari aspek konstruksi, yaitu 1) LKPD telah didesain sesuai dengan format penulisan LKPD. Struktur dan format yang diperlukan dalam LKPD telah sesuai dan lengkap, yaitu memuat judul, identitas pengguna, KD, indikator pembelajaran, petunjuk pengerjaan LKPD, informasi pendukung, waktu pengerjaan, tugas beserta langkah kerja, dan laporan yang hendak dikerjakan (Prastowo, 2015). 2) LKPD didesain dengan tampilan yang menarik. Desain pada LKPD dibuat dengan menggabungkan warna, tulisan, gambar yang menarik, kemudian LKPD tidak

membosankan siswa dalam belajar serta bisa menambah semangat belajar siswa. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Saidah et al. (2014) bahwa LKPD layak digunakan jika LKPD yang dikembangkan disuguhkan menggunakan desain menarik diikuti dengan gambar, warna, dan keterangan. Selain itu, Kosasih (2021) menyatakan bahwa dalam LKPD, penampilan merupakan hal yang sangatlah krusial karena siswa akan tertarik terlebih dahulu pada penampilannya, tidak pada isinya. 3) Tahapan pada LKPD mengacu pada langkah-langkah model PjBL karena LKPD yang dikembangkan berbasis PjBL. Langkah PjBL ini dapat menuntun siswa guna menemukan konsep secara mandiri maupun lebih aktif pada kegiatan belajar mengajar. Hal ini sesuai yang dinyatakan Rahayu et al. (2019) bahwa pada model pembelajaran berbasis PjBL, siswa dapat lebih aktif menelusuri serta menemukan pengetahuan lewat proyek, sehingga dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa serta mampu menemukan konsep lewat aktivitas yang dilaksanakan.

Faktor ketiga dari ketercapaian validnya LKPD yaitu terpenuhinya LKPD yang dikembangkan pada uji validasi bahasa. Hal ini dikarenakan LKPD yang dikembangkan telah memenuhi beberapa aspek kebahasaan, diantaranya penggunaan jenis huruf yang tepat sehingga tulisan pada LKPD mudah dibaca, kesesuaian bahasa yang dipergunakan dengan tingkatan kemampuan siswa, kesesuaian tanda baca, kalimat tanya, kalimat perintah, dan bahasa yang dipakai dalam LKPD menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang benar serta baik. Ukuran tulisan yang dipilih juga telah sesuai, yaitu tidak terlalu besar ataupun terlalu kecil. Maka, bahasa yang digunakan pada LKPD telah komunikatif serta efektif, kemudian mudah untuk dipahami pada pembelajaran. Hal ini sesuai pernyataan Sari et al. (2020) bahwa bahasa dan keterbacaan dalam LKPD meliputi: ketepatan bahasa, kesesuaian dengan pedoman PUEBI, ketepatan struktur kalimat dan tanda baca, serta bahasa pada LKPD harus komunikatif dan efektif supaya mudah dipahami pada pembelajaran.

LKPD juga telah dinyatakan sangat praktis. Kepraktisan dan keunggulan LKPD yang dikembangkan didapat dari terpenuhinya beberapa faktor, diantaranya 1) Adanya petunjuk pada penggunaan LKPD yang dapat mengarahkan siswa untuk mengerjakan LKPD. Hal tersebut selaras pernyataan Arsana & Sujan (2021) bahwa LKPD harus memuat petunjuk yang jelas, kemudian bisa mengarahkan siswa pada pelaksanaan pembelajaran. 2) Tahapan dalam LKPD dibuat secara jelas dan sistematis, sehingga peserta didik tidak kebingungan dalam mengerjakan LKPD. Hal ini sesuai pernyataan Kosasih (2021) bahwa dalam pembuatan LKPD perlu memperhatikan beberapa hal, salah satunya yaitu tata letak haruslah memperlihatkan urutan aktivitas secara sistematis maupun logis. 3) Tulisan pada LKPD dibuat secara jelas dan menggunakan ukuran yang sesuai, serta jenis tulisan dibuat berbeda-beda, sehingga tidak membosankan peserta didik dalam membaca LKPD dan informasi-informasi penting bisa lebih terbaca. Hal ini sesuai pernyataan Arsyad (2015) bahwa ukuran huruf yang dipilih harus selaras dengan siswa serta susunlah teks sedemikian rupa agar informasi mudah dipahami. 4) Bahasa yang dipakai telah komunikatif, efektif, maupun selaras dengan tingkatan potensi siswa, dan gambar yang dipakai dalam LKPD sudah selaras dengan materi dan jelas. Kosasih (2021) menyatakan bahwa bahasa yang dipakai pada LKPD harus disesuaikan dengan tingkatan kedewasaan siswa dan gambar yang baik guna dipakai pada LKPD yaitu gambar yang mampu mengutarakan isi atau pesan dari gambar secara efektif pada pemakai LKPD. 5) Permasalahan atau proyek yang diberikan dalam LKPD mudah dipahami dan mudah untuk dilakukan sebab mempergunakan permasalahan nyata yang dekat dengan kehidupan siswa. Sabaniah et al. (2019) menyatakan bahwa LKPD yang menggunakan permasalahan umum yang ada di lingkungan

siswa dapat membuat siswa lebih memahami maupun lebih mudah menyelesaikan masalah yang ada di LKPD, serta mampu meningkatkan keterampilan peserta didik.

LKPD yang dikembangkan juga telah efektif karena telah memenuhi dua syarat efektivitas, yaitu pemahaman konsep matematis siswa meningkat bernilai N-Gain sebesar 0,7676 yang masuk kategori tinggi serta ketuntasan belajar secara klasikal mencapai 86,2%. Hal tersebut sesuai pemaparan Septia et al. (2022). menyebutkan LKPD yang dikembangkan efektif jika mencapai ketuntasan belajar secara klasikal memiliki persentase  $\geq 75\%$  serta hasil belajar peserta didik meningkat masuk kategori sedang hingga tinggi. Peningkatan pemahaman konsep matematis siswa ditinjau melalui nilai *pretest* beserta *posttest* peserta didik. Pada saat *pretest*, rerata skor yang didapatkan siswa adalah 29,12, sementara pada saat *posttest* rata-rata skornya menjadi 83,33. Peningkatan pemahaman konsep matematis siswa juga terlihat dalam setiap indikator pemahaman konsep matematika yakni menyatakan ulang suatu konsep, melakukan penyajian konsep berbentuk representasi matematis, menggunakan suatu operasi ataupun prosedur guna memecahkan permasalahan, menerapkan algoritma atau konsep untuk pemecahan permasalahan. Hal tersebut membuktikan terjadi peningkatan pemahaman konsep matematis siswa setelah menggunakan LKPD berbasis PjBL pada materi Statistika. Hasil ini selaras dengan temuan Siswono et al. (2018) di mana temuannya menunjukkan bahwa LKPD berbasis PjBL efektif pada pembelajaran statistika. Dengan demikian, penelitian pengembangan ini yang tujuannya menghasilkan LKPD yang efektif telah terpenuhi. Secara keseluruhan, LKPD yang dikembangkan sudah sesuai kriteria praktis, efektif, maupun valid.

## Simpulan dan Saran

### *Simpulan*

Berlandaskan hasil pengembangan LKPD berbasis PjBL pada materi Statistika kelas VIII untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa, didapatkan beberapa kesimpulan, pertama LKPD berbasis PjBL pada materi Statistika masuk kategori sangat valid memiliki nilai rerata 4,64. Kemudian, hasil uji reliabilitas antar validator yang dianalisis menggunakan ICC memperoleh skor 0,998 dengan kriteria sangat baik. Kedua, LKPD berbasis PjBL dalam materi Statistika masuk kategori sangat praktis karena telah memenuhi aspek kemudahan dan kepraktisan dalam penggunaan LKPD dengan rata-rata nilai kepraktisan 4,55. Ketiga, LKPD berbasis PjBL dalam materi Statistika dinyatakan efektif karena telah memenuhi indikator efektivitas LKPD, yaitu adanya peningkatan pemahaman konsep matematis siswa dan ketuntasan belajar secara klasikal  $\geq 75\%$ . Hal ini didukung dari hasil N-Gain peserta didik yang masuk kategori tinggi memiliki skor rerata 0,7676 dan ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal yang menyentuh angka 86,2% siswa memperoleh nilai melebihi KKM ( $\geq 75$ ). Selain itu, hasil uji *t-paired test* juga membuktikan nilai signifikansi ataupun *p-value* = 0,000 < 0,05 yang artinya terdapat peningkatan secara signifikan antara pemahaman konsep matematis siswa sebelum diberikan LKPD serta setelah diberikan LKPD.

## Saran

Berlandaskan hasil penelitian yang sudah dilakukan, peneliti memberikan saran bagi guru atau peneliti lainnya bisa melakukan pengembangan LKPD berbasis PjBL dalam materi yang lain karena LKPD berbasis PjBL efektif dalam kegiatan pembelajaran dan dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Peneliti lain atau guru juga dapat melibatkan kegiatan proyek dalam pembelajaran karena pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif pada hasil belajar siswa, terutama proyek yang menggunakan permasalahan nyata di lingkungan siswa supaya bisa meningkatkan rasa ingin tahu siswa dalam belajar maupun menyelesaikan masalah, sehingga bisa memberikan peningkatan pada pemahaman konsep matematis serta hasil belajar siswa.

## Daftar Pustaka

- Arsana, I. W. O. K., & Sujana, I. W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning dalam Muatan Materi IPS. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 134–143. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i2>
- Arsyad, A. (2015). *Media Pembelajaran*. PT. Rajagrafindo Persada.
- Astuti, Y., & Setiawan, B. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 88–92. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>
- Barlenti, I., Hasan, M., & Mahidin, M. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Project Based Learning untuk meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 81–86.
- Basuki, W., & Wijaya, A. (2021). The Development of Student Worksheet Based on Realistic Mathematics Education in Ordinary Differential Equations of Order-1. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012018>
- Diniaty, A., & Atun, S. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil Kimia Berorientasi Kewirausahaan untuk SMK. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 46–56.
- Fitri, R. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Konstruktivisme untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep pada Materi Persamaan Lingkaran. *Jurnal JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 241–257.
- Haji, S., Abdullah, M. I., Maizora, S., & Yumiati, Y. (2017). Developing Students' Ability of Mathematical Connection Through Using Outdoor Mathematics Learning. *Infinity Journal*, 6(1), 11–20. <https://doi.org/10.22460/INFINITY.V6I1.P11-20>
- Haji, S., & Yumiati. (2019). NCTM's Principles and Standards for Developing Conceptual Understanding in Mathematics. *Journal of Research in Mathematics Trends and Technology*, 1(2), 52–60. <https://doi.org/10.32734/JORMTT.V1I2.2836>
- Hudiria, I., Haji, S., & Zamzaili. (2022). Mathematical Disposition dan Self-concept terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa pada Masa Pandemi COVID-19. *Mosharafa:*

*Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 435–446.  
<https://doi.org/10.31980/MOSHARAFA.V11I3.1273>

- Khaira, U., Darmansyah, & Fitria, Y. (2022). Uji Praktikalitas Pengembangan LKPD dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning pada Materi Pengumpulan dan Penyajian Data. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), 868–877. <https://doi.org/10.36989/DIDAKTIK.V8I2.438>
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar* (1st ed.). PT Bumi Aksara.
- Kusumawati, R., Hartono, Y., Susanti, E., & Kurniawan, H. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning pada Materi Statistika Kelas VIII SMP di Kecamatan Pasemah Air Keruh. *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 28–37.
- Lathiifah, I. J., Apriani, F., & Agustine, P. C. (2019). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar untuk Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 15(2), 85–94. <https://doi.org/10.20414/TRANSFORMASI.V15I2.1255>
- Lestari, L., & Surya, E. (2017). The Effectiveness of Realistic Mathematics Education Approach on Ability of Students' Mathematical Concept Understanding. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 34(1), 91–100.
- Pasaribu, E. Z., Ritonga, M. W., Watrianthos, R., & Hidayah, M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Rantau selatan. *MAJU*, 7(2), 212–220.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Rahayu, L. S., Irianto, S., & Anggoro, S. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Volume Bangun Ruang Tak Beraturan Menggunakan Model Project Based Learning di Kelas V Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pagelaran Pendidikan Dasar Nasional (PPDN) 2019*, 1(1), 243–256.
- Sabaniah, N., Winarni, E. W., & Jumiarni, D. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Creative Problem Solving. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 3(2), 230–239. <https://doi.org/10.33369/diklabio.3.2.230-239>
- Saidah, N., Parmin, P., & Dewi, N. R. (2014). Pengembangan LKS IPA Terpadu Berbasis PBL Melalui Lesson Study Tema Ekosistem dan Pelestarian Lingkungan. *Unnes Science Education Journal*, 3(2), 549–556. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Sari, L., Taufina, T., & Fachruddin, F. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Menggunakan Model PJBL di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 813–820. <https://doi.org/10.31004/BASICEDU.V4I4.434>
- Septia, Y. L., Nurcahyono, N. A., & Balkist, P. S. (2022). Pengembangan Media Baret Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMK. *Jurnal*



*Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 35–47.  
<https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V6I1.986>

Septiyani, D. Y., Haji, S., & Widada, W. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Calon Guru Matematika Melalui Aplikasi E-Learning Zoom pada Mata Kuliah Microteaching di Universitas Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(3), 74–83.  
<https://doi.org/10.33369/JPMR.V5I3.13063>

Siswono, T. Y. E., Hartono, S., & Kohar, A. W. (2018). Effectiveness of Project Based Learning in Statistics for Lower Secondary Schools. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2018(75), 197–212. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.75.11>

Tuzzahra, R., Hanifah, H., & Maizora, S. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Model PjBL Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Negeri 14 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(1), 69–81. <https://doi.org/10.33369/JP2MS.4.1.69-81>

Wahyuni, R., Siregar, A., Salwa, G., Hillary, G., Napitupulu, J., Siregar, M., Indah, N., & Harahap, S. (2021). Penerapan E-LKPD berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Natural Sciences*, 2(2), 62–71.  
<https://doi.org/10.34007/JONAS.V2I2.99>

Wahyuni, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Mata Kuliah Kapita Selektta Matematika Pendidikan Dasar FKIP UMSU. *Jurnal EduTech*, 5(1), 84–88.

Widoyoko, E. P. (2013). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Zaki, R. (2017). Validation of Instrument Measuring Continuous Variable in Medicine. In *Advances in Statistical Methodologies and Their Application to Real Problems* (pp. 217–238). InTech.  
<https://doi.org/10.5772/66151>