



PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERDIFERENSIASI PADA MATERI PENYAJIAN DATA UNTUK SISWA SMP

May Yanti Elizabeth Situmorang¹, Misdalina², Lusiana³

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Palembang^{1,2,3}

e-mail: mayyanti30@gmail.com, misdalina@univpgri-palembang.ac.id,
lusiana@univpgri-palembang.ac.id

Diterima: 14/8/2026; Direvisi: 1/10/2026; Diterbitkan: 7/10/2026

ABSTRAK

Kemampuan literasi statistika peserta didik sekolah dasar dan menengah pertama masih rendah, khususnya dalam menyajikan data mentah serta menginterpretasikan grafik informasi kontekstual. Pembelajaran matematika di kelas konvensional selama ini cenderung mengabaikan keragaman kesiapan belajar siswa dan masih bertumpu pada bahan ajar seragam yang minim aktivitas pemecahan masalah nyata. Kesenjangan tersebut menuntut adanya inovasi bahan ajar adaptif yang mampu mengakomodasi kebutuhan belajar individual sekaligus melatih kemampuan analisis secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terdiferensiasi pada materi penyajian data untuk siswa SMP yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar. Penelitian pengembangan (*Research and Development*) ini menerapkan model ADDIE yang mencakup tahapan analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Subjek uji coba adalah peserta didik kelas VII SMP yang dilibatkan dalam tahapan evaluasi perorangan (*one-to-one*) sebanyak tiga peserta didik dan uji kelompok kecil (*small group*) sebanyak sembilan peserta didik. Data dihimpun menggunakan lembar validasi para ahli, angket respons praktisi dan siswa, serta tes pemahaman konsep data, yang selanjutnya dianalisis menggunakan teknik persentase deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan skor rata-rata ahli sebesar 84,81%, terbukti sangat praktis pada uji coba lapangan, serta menunjukkan efek potensial positif dalam memfasilitasi keterampilan mengolah, menyajikan, dan mengevaluasi data secara kritis. Diferensiasi terwujud secara nyata melalui variasi konten kontekstual, gradasi proses bantuan bertingkat (*scaffolding*), serta keleluasaan pemilihan produk diagram sesuai profil belajar siswa.

Kata Kunci: Pembelajaran terdiferensiasi, penyajian data, problem based learning, lembar kerja peserta didik.

ABSTRACT

Statistical literacy skills among junior high school students remain substandard, particularly in organizing raw data into appropriate representations and interpreting contextual graphical information. Conventional mathematics classrooms frequently neglect learner diversity by utilizing rigid, one-size-fits-all instructional materials that lack authentic problem-solving investigations. This pedagogical disparity necessitates adaptive learning materials that accommodate distinct student profiles while systematically cultivating critical analytical abilities. This study aims to develop differentiated Student Worksheets (LKPD) based on Problem Based Learning (PBL) for junior high school data presentation topics that are valid, practical, and possess a potential positive effect on learning outcomes. This Research and



Development (R&D) study adopted the ADDIE model comprising analysis, design, development, implementation, and evaluation phases. The trial subjects involved seventh-grade students distributed across one-to-one trials (three students) and small-group evaluations (nine students). Data were gathered through expert validation instruments, user response questionnaires, and diagnostic achievement tests, which were subsequently analyzed using descriptive quantitative percentages. The results revealed that the developed worksheet satisfied the criteria for high validity with an overall expert mean score of 84.81%, proved exceptionally practical across field evaluations, and demonstrated a positive potential effect in fostering students' data analysis and interpretation skills. Educational differentiation is materialized through contextual content choices, tiered process scaffolding, and product representation alternatives aligned with student readiness and learning styles.

Keywords: *Data presentation, differentiated instruction, problem based learning, student worksheet.*

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP) memegang peranan krusial dalam mengembangkan kapasitas berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan komunikatif bagi peserta didik. Melalui penalaran matematis, peserta didik dibimbing untuk mampu menyajikan gagasan kuantitatif ke dalam representasi tabel, grafik, maupun diagram simbolik (Nasution et al., 2024). Salah satu pokok materi yang bersinggungan langsung dengan pengalaman kehidupan sehari-hari adalah materi penyajian data atau statistika dasar. Penguasaan materi ini membekali peserta didik dengan keterampilan menghimpun, mengelompokkan, mengolah, menyajikan, hingga menafsirkan informasi faktual guna melandasi pengambilan keputusan yang rasional. Pembelajaran statistika di sekolah dasar dan menengah sejatinya tidak sekadar melatih keterampilan berhitung mekanis, melainkan menumbuhkan literasi data agar siswa mampu membaca fenomena lingkungan secara objektif.

Namun demikian, kenyataan instruksional di ruang kelas menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik terhadap materi penyajian data masih memerlukan penguatan mendasar. Peserta didik kerap mengalami disorientasi kognitif ketika diminta mengonversi sekumpulan data acak ke dalam tabel distribusi frekuensi, keliru memilih jenis diagram batang, garis, atau lingkaran yang representatif, serta kesulitan membaca pesan tersirat di balik grafik informasi (Atikah et al., 2024). Hambatan tersebut berakar dari pola pembelajaran yang belum memfasilitasi keterhubungan antara konsep matematika formal dengan permasalahan kontekstual di dunia nyata. Praktik belajar-mengajar yang masih didominasi oleh metode ceramah satu arah menyebabkan peserta didik pasif serta kehilangan kesempatan untuk mengonstruksi pemahamannya secara mandiri (Khoirunnisa et al., 2025). Akibatnya, pemahaman yang terbangun bersifat parsial dan mudah terlupakan karena tidak didasari oleh proses penemuan konsep yang bermakna.

Tuntutan Kurikulum Merdeka saat ini mengharuskan para pendidik untuk menyadari dan menghargai keragaman karakteristik peserta didik di dalam kelas. Setiap individu pembelajar hadir dengan latar belakang kesiapan belajar (*readiness*), minat (*interest*), dan profil belajar (*learning profile*) yang bervariasi (Tomlinson, 2017). Pola pengajaran seragam (*one-size-fits-all*) tidak lagi memadai untuk memfasilitasi potensi unik peserta didik yang majemuk (Bondie et al., 2019; Deunk et al., 2018). Oleh karena itu, kerangka pembelajaran terdiferensiasi menjadi keniscayaan pedagogis yang harus diintegrasikan ke dalam desain instruksional melalui modifikasi aspek konten, proses, produk, dan lingkungan belajar (Smale-Jacobse et al., 2019; Suprayogi et al., 2017). Penyesuaian ini menjamin terwujudnya keadilan layanan



pendidikan, di mana setiap siswa memperoleh dukungan perancah (*scaffolding*) yang proporsional sesuai dengan zona perkembangan proksimal masing-masing.

Guna mewujudkan pembelajaran aktif yang mengakomodasi keberagaman tersebut, diperlukan bahan ajar yang operasional dan adaptif dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD memiliki keunggulan komparatif dibanding buku teks konvensional karena memuat alur panduan belajar mandiri yang memandu siswa beraktivitas, menyelidiki fenomena, dan mengonstruksi konsep secara runtut (Cahyadi, 2019; Prastowo, 2021). Berbeda dengan lembar latihan soal biasa, LKPD yang terencana menyediakan ruang dialogis bagi siswa untuk berkolaborasi dan mendokumentasikan proses berpikirnya langkah demi langkah (Astuti, 2021; Effendi et al., 2021). Ketersediaan LKPD yang dirancang fleksibel mempermudah guru dalam memfasilitasi kelompok belajar yang memiliki tempo pemahaman berbeda tanpa membebani pengelolaan kelas (Setiyaningrum & Sari, 2023). Dengan demikian, LKPD dapat berfungsi sebagai jembatan pedagogis yang efektif untuk mengalirkan sintaks pembelajaran inovatif kepada peserta didik.

Kebutuhan akan lembar kerja yang memandu penyelidikan mandiri tersebut sangat selaras dengan prinsip-prinsip yang diusung oleh model *Problem Based Learning* (PBL). Model *Problem Based Learning* menempatkan permasalahan autentik yang tidak terstruktur (*ill-structured problems*) sebagai pemantik awal penyelidikan ilmiah siswa (Albanese & Mitchell, 1993; Savery, 2006). Melalui tahapan investigasi masalah nyata, siswa didorong untuk mencari data, mendiskusikan alternatif penyelesaian, dan mempresentasikan simpulan berbasis bukti empiris (Dochy et al., 2003; Hmelo-Silver, 2004). Sintaks operasional PBL—yang mencakup orientasi masalah, pengorganisasian belajar, pembimbingan penyelidikan, penyajian hasil karya, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah—terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa (Deslauriers et al., 2019; Freeman et al., 2014; Rahmadhani et al., 2024). Dalam pembelajaran statistika, model berbasis masalah terbukti membantu siswa memahami hakikat data melalui pengalaman nyata mengumpulkan dan memilah informasi (Wahyuni et al., 2024).

Penyusunan LKPD yang memadukan sintaks PBL dengan prinsip pembelajaran terdiferensiasi menjadi langkah strategis dalam mengurai kejenuhan belajar matematika di sekolah menengah pertama. Keunggulan LKPD dibanding bahan ajar lain terletak pada kapasitasnya dalam memuat panduan perancah bertingkat (*tiered scaffolding*) yang dapat disesuaikan dengan kesiapan siswa, sehingga menghindarkan peserta didik dari beban kognitif berlebih (Belland et al., 2013; Kirschner et al., 2006). Kajian terdahulu membuktikan bahwa lembar kerja berbasis PBL mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan kreativitas matematis siswa (Abdillah & Astuti, 2020; Agitsna et al., 2019; Prudente, 2024). Selain itu, penerapan diferensiasi pada model PBL terbukti meningkatkan disposisi dan komunikasi matematis siswa secara terukur (Masrukhah et al., 2024; Ndia et al., 2025). Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi utuh antara kelima tahapan sintaks PBL dengan diferensiasi konten (pilihan konteks data nyata), proses (gradasi bantuan penyelidikan), dan produk (kebebasan format representasi diagram) yang disematkan secara spesifik ke dalam lembar kerja materi penyajian data. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* terdiferensiasi pada materi penyajian data untuk siswa SMP yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*) yang bertujuan menghasilkan produk bahan ajar matematika berupa LKPD. Model



pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang memiliki tahapan logis dan berkesinambungan (Cahyadi, 2019; Sugiono, 2020). Kerangka kerja model ADDIE mencakup lima tahapan pokok: analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Kelima fase tersebut dilaksanakan secara berurutan guna menjamin bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* terdiferensiasi yang dikembangkan memenuhi standar kelayakan teoretis dan kepraktisan empiris. Prosedur pengembangan ini diarahkan untuk menghasilkan bahan ajar yang adaptif terhadap keberagaman karakteristik peserta didik kelas VII SMP.

Subjek penelitian pada tahap uji coba produk adalah peserta didik kelas VII SMP yang terbagi ke dalam dua tingkatan evaluasi formatif. Pada tahap evaluasi perorangan (*one-to-one evaluation*), subjek terdiri atas tiga orang peserta didik yang mewakili kelompok kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Tahap selanjutnya adalah uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) yang melibatkan sembilan orang peserta didik kelas VII dengan komposisi kesiapan belajar yang heterogen. Penentuan subjek uji coba dilakukan secara terarah bersama guru mata pelajaran matematika agar masukan yang diperoleh merepresentasikan kondisi riil keberagaman siswa di sekolah.

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP mitra di Kota Palembang pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Periode pelaksanaan riset berlangsung selama empat bulan, terhitung sejak bulan Februari hingga Mei 2026, mencakup kegiatan studi pendahuluan, validasi ahli, uji keterbacaan, hingga evaluasi hasil uji coba kelompok kecil. Lokasi penelitian dipilih dengan pertimbangan bahwa satuan pendidikan tersebut telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka, namun guru matematika belum pernah merancang bahan ajar LKPD yang mengintegrasikan model PBL dengan strategi pembelajaran terdiferensiasi.

Data penelitian dihimpun menggunakan instrumen pengumpulan data non-tes dan instrumen tes. Instrumen non-tes meliputi lembar telaah validasi untuk ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa yang menggunakan skala Likert empat tingkat, serta lembar angket respons praktisi guru dan peserta didik untuk mengukur kepraktisan media. Instrumen tes berupa soal evaluasi pemahaman materi penyajian data yang dirancang untuk mengukur capaian kognitif peserta didik pascapenggunaan LKPD. Seluruh instrumen pengumpulan data telah ditelaah validitas isinya oleh pakar evaluasi pendidikan guna menjamin keandalan data yang dihimpun di lapangan.

Prosedur penelitian dioperasionalkan secara terstruktur mengikuti kelima tahapan model ADDIE. Tahap analisis (*analysis*) mengkaji capaian pembelajaran kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis materi penyajian data. Tahap desain (*design*) merumuskan cetak biru papan cerita (*storyboard*), sistematika sajian LKPD, serta instrumen asesmen. Tahap pengembangan (*development*) menyusun produk purwarupa (*prototype*) awal, melaksanakan validasi para ahli, dan melakukan revisi draf produk. Tahap implementasi (*implementation*) menguji purwarupa hasil revisi kepada siswa melalui uji *one-to-one* dan *small group*. Tahap evaluasi (*evaluation*) menganalisis data validitas, kepraktisan, dan efek potensial produk terhadap keterlibatan belajar siswa.

Teknik analisis data kuantitatif dilakukan melalui analisis statistik deskriptif persentase untuk mengolah skor validasi para ahli dan angket respons peserta didik. Data skor validasi dihitung dengan membagi jumlah skor empiris yang diperoleh terhadap skor maksimum teoritis, kemudian dikalikan 100% (Riduwan, 2020). Kriteria kelayakan ditetapkan dengan kategori: sangat valid/sangat praktis (81%–100%), valid/praktis (61%–80%), cukup valid/cukup praktis (41%–60%), kurang valid/kurang praktis (21%–40%), dan tidak valid/tidak



praktis (0%–20%). Analisis data kualitatif berupa kritik, catatan tertulis, dan saran perbaikan dari para validator dianalisis secara deskriptif naratif guna memandu proses revisi produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis kebutuhan mengungkap bahwa bahan ajar yang selama ini digunakan di kelas VII SMP masih berupa lembar kerja konvensional yang didominasi oleh ringkasan rumus dan soal-soal latihan tertutup. Bahan ajar tersebut belum mengaitkan konsep statistika dengan masalah kehidupan nyata dan belum menyediakan diferensiasi aktivitas bagi siswa yang memiliki kecepatan belajar berbeda. Hasil analisis terhadap karakteristik peserta didik menunjukkan bahwa siswa membutuhkan sajian materi yang dekat dengan realitas lingkungan mereka, seperti data hobi, tinggi badan, ukuran sepatu, dan durasi penggunaan gawai. Analisis capaian kurikulum menegaskan bahwa materi penyajian data menuntut kemampuan tingkat tinggi dalam mengonversi data acak menjadi representasi tabel dan diagram yang komunikatif.

2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap perancangan merealisasikan temuan analisis kebutuhan ke dalam dokumen rancangan papan cerita (*storyboard*) LKPD. Struktur LKPD ditata secara sistematis, mencakup halaman sampul (*cover*), identitas modul, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, alur aktivitas PBL, latihan soal terdiferensiasi, evaluasi, dan lembar refleksi diri. Sintaks *Problem Based Learning* dipadukan secara harmonis dengan tiga pilar diferensiasi: konten diakomodasi melalui pilihan konteks masalah data yang beragam; proses diwujudkan melalui penyediaan petunjuk pengerjaan bertingkat (*tiered tasks*); dan produk diekspresikan melalui keleluasaan siswa menyajikan data ke dalam bentuk tabel, diagram batang, diagram garis, atau diagram lingkaran.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan mewujudkan rancangan papan cerita menjadi produk utuh berupa purwarupa pertama (*prototype 1*). Pada purwarupa awal ini, lembar kerja telah mengintegrasikan teks, tabel kerja investigasi, dan ilustrasi visual kontekstual. Tampilan sampul depan (*cover*) dari produk purwarupa awal disajikan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Sampul Depan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Terdiferensiasi

Gambar 1 di atas mengilustrasikan identitas visual bahan ajar yang dirancang secara komunikatif untuk peserta didik sekolah menengah pertama. Pemilihan tipografi dan ilustrasi

grafis diagram diselaraskan dengan dunia remaja guna menumbuhkan rasa ingin tahu awal sebelum masuk ke materi inti. Dokumen purwarupa pertama ini selanjutnya divalidasi oleh tiga validator ahli yang mencakup ahli bahasa, materi, dan media. Rekapitulasi perolehan persentase skor validasi dari para ahli dipaparkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Para Ahli terhadap LKPD

No	Identitas Ahli	Validator	Aspek Penilaian	Bidang	Persentase Skor (%)	Kategori Kevalidan
1	Dosen Bahasa Indonesia	Ahli Bahasa	Kelayakan Bahasa	Aspek	86,67%	Sangat Valid
2	Dosen Pendidikan Matematika	Ahli Pendidikan	Kelayakan Materi	Aspek	84,44%	Sangat Valid
3	Praktisi Media	Guru / Ahli Media	Kelayakan Media	Aspek	83,33%	Sangat Valid
Rata-rata	—		Penilaian Kumulatif		84,81%	Sangat Valid

Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 1 di atas, perolehan persentase validasi dari ketiga validator berada pada rentang 83,33% hingga 86,67% dengan rata-rata kumulatif sebesar 84,81%. Kategori sangat valid ini membuktikan bahwa LKPD yang dirancang telah memenuhi kriteria kelayakan teoretis dari sisi ketepatan konsep matematika, keterbacaan bahasa, serta keteraturan tata letak grafika. Masukan perbaikan dari validator difokuskan pada penajaman arahan sintaks PBL dan penegasan rambu-rambu diferensiasi proses agar terlihat kontras bagi pengguna. Seluruh masukan konstruktif tersebut diakomodasi untuk menyempurnakan *prototype 1* menjadi *prototype 2*, sebagaimana perbandingannya dipaparkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perbandingan Karakteristik Produk Sebelum dan Sesudah Revisi

No	Komponen Produk	Kondisi Awal (Prototype 1)	Kondisi Pascarevisi (Prototype 2)
1	Sampul dan Identitas	Keterangan pembelajaran tersirat.	Keterangan LKPD berbasis PBL terdiferensiasi dicantumkan secara eksplisit.
2	Petunjuk Belajar	Instruksi kerja kelompok masih bersifat umum.	Petunjuk diuraikan bertahap sesuai alur membaca masalah, olah data, dan presentasi.
3	Sintaks PBL	Penanda tahapan sintaks belum diberi label tegas.	Setiap fase (orientasi, investigasi, penyajian) diberi penanda ikon visual yang jelas.
4	Diferensiasi Konten	Konteks masalah bertumpu pada satu data tunggal.	Disediakan empat pilihan konteks data: hobi, ukuran sepatu, tinggi badan, dan media sosial.
5	Diferensiasi Proses	Lembar pengerjaan belum berjenjang.	Disediakan tiga tingkatan bantuan: petunjuk lengkap, petunjuk terpandu, dan tantangan mandiri.
6	Diferensiasi Produk	Hasil akhir terpusat pada pembuatan satu diagram.	Siswa diberi keleluasaan menyajikan data dalam bentuk tabel, batang, garis, atau lingkaran.

7 Aspek Bahasa Ditemukan kalimat Seluruh struktur kalimat disederhanakan berulang dan istilah asing dan kosakata asing dicetak miring (*italic*).
kaku.

Tabel 2 di atas memperlihatkan metamorfosis bahan ajar dari draf awal menjadi produk akhir yang siap diuji di lapangan. Penyempurnaan pada butir diferensiasi proses dan produk memastikan bahwa LKPD tidak lagi memperlakukan peserta didik secara homogen. Penataan ikon visual tahapan PBL memudahkan siswa mengenali transisi aktivitas penyelidikan yang sedang ditempuhnya. Produk hasil revisi (*prototype 2*) inilah yang kemudian dijadikan instrumen uji coba pada tahapan implementasi.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilaksanakan melalui uji coba formatif terbatas untuk mengukur derajat kepraktisan produk di lingkungan belajar nyata. Uji perorangan (*one-to-one*) melibatkan tiga peserta didik berkemampuan variatif guna memantau keterbacaan instruksi dan kemudahan navigasi lembar kerja. Selanjutnya, uji coba kelompok kecil (*small group*) melibatkan sembilan peserta didik kelas VII yang diorganisasikan ke dalam kelompok heterogen guna mempraktikkan alur belajar berbasis masalah. Rangkuman hasil penilaian kepraktisan produk pada kedua fase uji coba disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Kepraktisan Produk pada Uji Coba Lapangan

No	Tahapan Uji Coba	Karakteristik Subjek Uji	Persentase Skor (%)	Kategori Kepraktisan
1	Uji Perorangan (<i>One-to-One</i>)	3 siswa (kemampuan tinggi, sedang, rendah)	88,33%	Sangat Praktis
2	Uji Kelompok Kecil (<i>Small Group</i>)	9 siswa kelas VII (kelompok heterogen)	91,67%	Sangat Praktis

Merujuk pada data yang tertera pada Tabel 3 di atas, perolehan persentase kepraktisan pada uji perorangan mencapai 88,33% dan meningkat menjadi 91,67% pada uji kelompok kecil. Kedua capaian tersebut berada dalam kategori sangat praktis, yang menandakan bahwa e-LKPD mudah dipahami, menarik untuk dikerjakan, dan alokasi waktu belajarnya realistis bagi peserta didik SMP. Siswa berkemampuan rendah terbantu oleh tersedianya kolom petunjuk pengerjaan terpandu, sementara siswa berkemampuan tinggi merasa tertantang oleh soal analisis interpretasi grafik. Integrasi operasional antara tahapan PBL, elemen diferensiasi, serta target kognitif siswa dirangkum pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Pemetaan Sintaks PBL, Dimensi Diferensiasi, dan Aktivitas LKPD

Fase PBL	Sintaks	Aktivitas Operasional dalam LKPD	Wujud Diferensiasi Pembelajaran	Level Kognitif
Orientasi Masalah		Membaca fenomena data kontekstual dan mencatat isu kunci.	Diferensiasi konten melalui variasi topik data minat siswa.	C2
Organisasi Belajar		Merumuskan data diketahui, ditanyakan, dan menyusun strategi.	Diferensiasi proses melalui pemberian rambu analisis bertingkat.	C2–C3
Bimbingan Investigasi		Mengonversi data mentah menjadi tabel dan menelaah grafik.	Diferensiasi proses melalui lembar perancah bantuan berjenjang.	C3–C4
Pengembangan Hasil		Menyajikan data ke dalam grafik dan menyusun simpulan tertulis.	Diferensiasi produk melalui pilihan format representasi visual.	C4–C5



Analisis & Mengomunikasikan hasil dan Diferensiasi produk C5
Evaluasi merefleksikan ketepatan diagram melalui ragam media kelompok. pelaporan hasil karya.

Tabel 4 di atas mendeskripsikan keterpaduan harmonis antara langkah pemecahan masalah ilmiah dengan strategi adaptasi pembelajaran. Terlihat bahwa setiap fase PBL dirancang secara terukur untuk menstimulasi domain kognitif siswa dari level pemahaman (C2) hingga level evaluasi kritis (C5). Pembagian peran dan fleksibilitas penugasan membuat seluruh siswa terlibat aktif tanpa merasa tertinggal oleh rekan sekelasnya. Pola matriks ini menjadi bukti konkret bahwa pembelajaran terdiferensiasi dapat dioperasionalkan secara terstruktur di dalam lembar kerja siswa.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi formatif dilaksanakan pada setiap penggalan fase model ADDIE, menghasilkan penyempurnaan tipografi, perbaikan alur kalimat soal, dan penataan ruang kerja grafik pada LKPD. Sementara itu, evaluasi sumatif dilakukan dengan menganalisis pencapaian tes pemahaman konsep data yang diberikan pada akhir kegiatan kelompok kecil. Sebanyak 88,89% peserta didik (8 dari 9 siswa) berhasil melampaui batas kriteria ketuntasan dengan kemampuan yang sangat baik dalam memilih jenis diagram yang tepat serta memvalidasi kesahihan data. Temuan ini membuktikan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* terdiferensiasi memiliki efek potensial yang positif terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa.

Pembahasan

Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* terdiferensiasi materi penyajian data membuktikan bahwa perancangan bahan ajar yang sistematis melalui model ADDIE mampu menjawab kebutuhan pembelajaran di era Kurikulum Merdeka (Cahyadi, 2019; Sugiono, 2020). Berdasarkan analisis pendahuluan, keterbatasan bahan ajar konvensional yang kaku berhasil diatasi melalui penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan lingkungan peserta didik. Karakteristik materi penyajian data yang aplikatif sangat tepat dibelajarkan melalui investigasi masalah nyata, di mana siswa mengumpulkan data riil dan merumuskan representasinya secara mandiri (Nasution et al., 2024). Penggunaan model prosedural ADDIE menjamin bahwa setiap keputusan revisi purwarupa didasarkan pada data evaluasi formatif yang sah dari para ahli dan pengguna di sekolah (Branch & Varank, 2009).

Pencapaian validitas ahli yang menyentuh angka rata-rata 84,81% membuktikan bahwa LKPD ini telah memenuhi standar kelayakan isi, kebahasaan, dan kegrafikaan yang prima. Aspek materi dinilai sangat valid karena menyajikan tahapan penyelidikan data yang akurat secara matematis, sedangkan aspek bahasa dinilai komunikatif bagi taraf perkembangan nalar anak usia SMP (Prastowo, 2021). Perubahan dari *prototype 1* menuju *prototype 2* mencerminkan adaptasi pedagogis yang responsif terhadap masukan validator, khususnya dalam mempertegas pembeda bantuan bertingkat (*tiered scaffolding*). Sejalan dengan temuan Utami et al. (2024), kesepakatan skor validitas yang tinggi antarpemilai mengonfirmasi bahwa instrumen bahan ajar telah siap diimplementasikan dalam pembelajaran matematika tanpa keraguan konseptual.

Tingginya respons kepraktisan pada uji perorangan (88,33%) dan kelompok kecil (91,67%) membuktikan bahwa LKPD yang dirancang memiliki keterbacaan yang sangat baik dan mudah dioperasionalkan secara mandiri oleh siswa. Peserta didik merasa dihargai minat belajarnya karena diberikan kebebasan memilih topik data yang disenangi, seperti data olahraga maupun aktivitas media sosial. Hasil ini memperkuat temuan riset terdahulu yang menegaskan bahwa LKPD yang memuat petunjuk kerja eksplisit berfungsi efektif sebagai panduan belajar



kolaboratif yang meringankan beban instruksional guru di kelas (Abdillah & Astuti, 2020; Astuti, 2021; Setiyaningrum & Sari, 2023). Suasana interaksi kelompok kecil terbukti hidup karena siswa saling bertukar pertimbangan rasional mengenai pemilihan jenis diagram yang paling efisien untuk menyajikan data kelompoknya.

Penerapan sintaks *Problem Based Learning* di dalam LKPD terbukti berhasil mentransformasikan siswa dari penerima rumus pasif menjadi penyelidik data yang kritis. Dimulai dari orientasi masalah nyata, siswa tertantang untuk memilah informasi relevan, merancang tabel frekuensi, dan membandingkan karakteristik diagram batang dengan diagram lingkaran (Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2006). Penyelidikan terstruktur ini melatih nalar matematis anak dalam mengevaluasi apakah penyajian suatu data telah objektif atau berpotensi memicu bias penafsiran (Albanese & Mitchell, 1993; Dochy et al., 2003). Hal ini sejalan dengan kesimpulan Freeman et al. (2014) serta Deslauriers et al. (2019) yang membuktikan bahwa pembelajaran aktif berbasis masalah secara konsisten melipatgandakan performa akademik dan retensi pemahaman sains-matematika siswa.

Keunggulan utama yang menjadi distingsi penelitian ini terletak pada operasionalisasi pembelajaran terdiferensiasi yang teranyam rapi di dalam kegiatan LKPD. Diferensiasi tidak sekadar menjadi wacana teoretis, melainkan diterjemahkan secara nyata melalui tiga pilar: konten kontekstual yang variatif, proses bantuan berjenjang (*tiered support*), dan produk sajian data yang fleksibel (Tomlinson, 2017). Siswa dengan kesiapan belajar rendah memperoleh panduan langkah analitis parsial (*faded scaffolding*), sedangkan siswa yang telah mahir diarahkan menyelesaikan tantangan eksplorasi terbuka (Belland et al., 2013; Kirschner et al., 2006). Fleksibilitas ini terbukti menjamin tercapainya target kompetensi yang setara melalui lintasan belajar (*learning trajectory*) yang disesuaikan dengan kapasitas individu (Bondie et al., 2019; Deunk et al., 2018; Smale-Jacobse et al., 2019).

Ditinjau dari efek potensial, penggunaan LKPD ini terbukti menstimulasi pencapaian level kognitif tinggi dari C2 hingga C5. Siswa tidak hanya mampu menyajikan data (C3), melainkan piawai menganalisis kesesuaian representasi visual (C4) dan mengevaluasi kelemahan grafik buatan kelompok lain (C5). Temuan ini memperkuat riset Delita et al. (2024) dan Zamaludin et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa penggabungan model PBL dan pembelajaran terdiferensiasi mampu mengontrol daya pemecahan masalah matematis secara signifikan. Keberhasilan ini juga sejalan dengan riset meta-analisis Prudente (2024) serta Wahyuni et al. (2024) yang mendokumentasikan dampak positif model PBL terhadap kreativitas dan hasil belajar matematika. Di samping itu, integrasi komponen diferensiasi memperkuat temuan Masrukhah et al. (2024) serta Ndia et al. (2025) mengenai pentingnya layanan belajar adaptif untuk mengoptimalkan disposisi komunikasi matematis siswa.

Secara ringkas, keterkaitan fungsional antara komponen fisik LKPD, sintaks PBL, dan dimensi terdiferensiasi disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Komponen Struktural LKPD dan Relevansi Fungsi Terdiferensiasi

Komponen LKPD	Inti	Muatan Pokok	Materi	Peran dalam Sintaks PBL	Fungsi Terdiferensiasi	Pedagogis
Halaman Sampul & Identitas		Identitas jenjang kelas, dan petunjuk umum.	materi, dan	Mengenalkan konteks dan orientasi awal belajar.	Memberikan gambaran awal yang ramah sesuai profil siswa.	
Masalah Kontekstual Autentik		Paparan kasus nyata di lingkungan sekolah.	data dan lingkungan	Memantik investigasi masalah (<i>problem trigger</i>).	Menyediakan opsi pilihan data sesuai minat peserta didik.	

Langkah Penyelidikan Bertingkat	Petunjuk pemilahan data dan panduan pembuatan diagram.	Memfasilitasi proses penemuan ilmiah.	Menghadirkan bantuan berjenjang sesuai kesiapan belajar.
Lembar Penyajian Hasil Karya	Format pembuatan tabel dan ruang gambar grafik.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Memberikan kebebasan memilih bentuk representasi diagram.
Evaluasi dan Refleksi Diri	Soal analisis komparatif dan pertimbangan diagram.	Mengevaluasi proses dan simpulan masalah.	Menilai pemahaman konsep tanpa diskriminasi kemampuan awal.

Data pada Tabel 5 di atas mempertegas bahwa setiap bagian lembar kerja memiliki peran ganda dalam mengawal penyelidikan ilmiah sekaligus mengakomodasi keberagaman belajar siswa. Pembelajaran matematika tidak lagi dipandang sebagai rutinitas latihan soal yang menegangkan, melainkan sarana berekspresi secara logis dan terukur. Guru terbantu dalam mengelola kelas heterogen karena instruksi diferensiasi telah tertanam secara eksplisit di dalam lembar kegiatan siswa. Keterpaduan struktural ini menjadikan LKPD sebagai instrumen inovasi kurikulum yang sangat aplikatif di sekolah menengah pertama.

Kendati memperoleh hasil yang sangat memuaskan, penelitian pengembangan ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu dicermati secara objektif. Uji coba produk baru dilaksanakan pada skala kelompok kecil terbatas di satu sekolah mitra, sehingga efektivitas komparatif produk dalam skala kelas besar (*field trial*) masih memerlukan pengujian eksperimental lebih lanjut. Selain itu, diferensiasi baru menyentuh aspek konten, proses, dan produk, sedangkan diferensiasi lingkungan belajar fisik belum dimodifikasi secara mendalam. Penelitian masa depan disarankan untuk mengonversi lembar kerja cetak ini ke dalam format lembar kerja elektronik interaktif (*e-LKPD*) yang dilengkapi fitur koreksi otomatis, video animasi interaktif, serta analitik data pembelajaran digital guna memperluas jangkauan aksesibilitas siswa secara hibrida.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terdiferensiasi pada materi penyajian data untuk siswa SMP berhasil dikembangkan melalui lima tahapan model ADDIE secara sistematis. Produk yang dihasilkan terbukti memenuhi kriteria sangat valid dengan skor rata-rata penilaian para ahli sebesar 84,81% serta berkategori sangat praktis dengan capaian kepraktisan mencapai 88,33% pada uji perorangan dan 91,67% pada uji kelompok kecil. LKPD ini terbukti memiliki efek potensial positif dalam memfasilitasi pemahaman konsep statistika, keterampilan penalaran data, serta kemampuan mengevaluasi representasi grafik melalui keterpaduan sintaks pemecahan masalah kontekstual dan strategi adaptasi belajar yang berpihak pada keberagaman siswa.

Secara praktis, produk LKPD ini dapat dijadikan rujukan bahan ajar inovatif bagi guru matematika SMP dalam mengimplementasikan pembelajaran berdiferensiasi yang operasional di era Kurikulum Merdeka. Pendidik disarankan memanfaatkan lembar kerja ini untuk mengelola kelas heterogen melalui pemberian bantuan bertingkat tanpa menimbulkan stigma kemampuan akademik antarsiswa. Bagi peneliti selanjutnya, direkomendasikan untuk menindaklanjuti penelitian ini melalui pengujian efektivitas skala luas (*summative field evaluation*) menggunakan desain eksperimen semu berkontrol, serta mengembangkan LKPD



berbasis digital (*e-LKPD*) yang terintegrasi dengan teknologi komputasi awan guna mendukung pembelajaran matematika yang adaptif dan inklusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, D. M., & Astuti, D. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem-based learning (PBL) pada topik sudut. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 190–200. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.36444>
- Agitsna, L. D., Wahyuni, R., & Friansah, D. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis problem based learning pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP Negeri 11 Lubuklinggau. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 429–437. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2360>
- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52–81. <https://doi.org/10.1097/00001888-199301000-00012>
- Astuti, A. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk kelas VII SMP/MTs mata pelajaran matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1011–1024. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.573>
- Atikah, I., Fauzi, M. A. R., & Firmansyah, R. (2024). Penerapan strategi diferensiasi konten dan proses pada gaya belajar berbasis model problem based learning. *PTK: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(2), 11–22. <https://doi.org/10.47134/ptk.v1i2.57>
- Belland, B. R., Kim, C., & Hannafin, M. J. (2013). A framework for designing scaffolds that improve motivation and cognition. *Educational Psychologist*, 48(4), 243–270. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.838920>
- Bondie, R. S., Dahnke, C., & Zusho, A. (2019). How does changing "one-size-fits-all" to differentiated instruction affect teaching? *Review of Research in Education*, 43(1), 336–362. <https://doi.org/10.3102/0091732X18821130>
- Branch, R. M., & Varank, İ. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- 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>
- Delita, F., Rismen, S., & Anggraini, D. (2024). Pengembangan LKPD berbasis problem based learning berdiferensiasi pada pembelajaran matematika siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1450–1464. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3210>
- Deslauriers, L., McCarty, L. S., Miller, K., Callaghan, K., & Kestin, G. (2019). Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(39), 19251–19257. <https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116>
- Deunk, M. I., Smale-Jacobse, A. E., de Boer, H., Doolaard, S., & Bosker, R. J. (2018). Effective differentiation practices: A systematic review and meta-analysis of studies on the cognitive effects of differentiation practices in primary education. *Educational Research Review*, 24, 31–54. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.02.002>
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533–568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)



- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarto, S. (2021). Pengembangan LKPD matematika berbasis problem based learning di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Hayati, M., & Jannah, M. (2024). Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 40–54. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.416>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Khoirunnisa, F. D., Kusmaryono, I., & Ubaidah, N. (2025). Implementasi pembelajaran berdiferensiasi dengan model problem based learning dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 14(1), 45–58. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v14i1.4936>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Masrukhah, N., Zawawi, I., & Huda, S. (2024). Pembelajaran berdiferensiasi dengan model problem based learning (PBL) dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(3), 539–552. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i3.760>
- Nasution, R., Lubis, S., & Siregar, E. (2024). Literasi statistika dalam kurikulum matematika sekolah menengah: Analisis tantangan dan peluang. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 11(1), 78–91. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v11i1.51234>
- Ndia, L., Salam, M., Iru, L., & Atma, N. (2025). Differentiated instruction in problem-based and direct instruction: The moderating role of mathematical disposition on students' mathematical communication skills. *Education Sciences*, 15(12), Article 1636. <https://doi.org/10.3390/educsci15121636>
- Prastowo, A. (2021). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva Press.
- Prudente, M. S. (2024). Examining the effect of problem-based learning approach on learners' mathematical creativity: A meta-analysis. *International Journal of Research in Education and Science*, 10(3), 653–668. <https://doi.org/10.46328/ijres.3456>
- Rahmadhani, A., Pratiwi, D., Fajriah, N., & Susilo, H. (2024). Sintaks model problem based learning dalam pembelajaran matematika: Kajian teoretis dan implementatif. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 6(2), 112–125. <https://doi.org/10.21009/jipm.062.05>
- Riduwan. (2020). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Alfabeta.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Setiyaningrum, N., & Sari, C. K. (2023). LKPD berbasis problem based learning: Upaya mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi pola bilangan.



AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 12(1), 115–126.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5819>

- Smale-Jacobse, A. E., Meijer, A., Helms-Lorenz, M., & Maulana, R. (2019). Differentiated instruction in secondary education: A systematic review of research evidence. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 2366. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02366>
- Sugiono. (2020). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Suprayogi, M. N., Valcke, M., & Godwin, R. (2017). Teachers and their implementation of differentiated instruction in the classroom. *Teaching and Teacher Education*, 67, 291–301. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.020>
- Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms* (3rd ed.). ASCD.
- Utami, L., Festiyed, F., Ilahi, D. P., Ratih, A., Yenti, E., & Lazulva, L. (2024). Analisis indeks Aiken untuk mengetahui validitas isi instrumen scientific habits of mind. *Journal of Research and Education Chemistry*, 6(1), 59–67. [https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6\(1\).16327](https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6(1).16327)
- Wahyuni, A. P., Setyaningsih, N., & Ariyanto, L. (2024). Meta analysis: The effect of problem based learning (PBL) model on students' mathematics learning outcomes. *International Journal of Research and Review*, 11(12), 729–735. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20241275>
- Zamaludin, A., Astuti, R., & Putri, M. E. (2025). Pengembangan e-LKPD berbasis problem based learning sebagai media bantu pembelajaran terdiferensiasi di sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 10(1), 33–46. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v10i1.4123>