

Pengembangan Bahan Ajar Statistika Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Statistika Siswa

Alffredo Sihombing*, Cut Latifah Zahari

Program Pascasarjana Pendidikan Matematika, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Indonesia

*Corresponding Author: alffredo8076@gmail.com

Dikirim: 03-06-2026; Direvisi: 14-06-2026; Diterima: 28-06-2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar statistika berbasis *Project Based Learning* (PjBL) untuk mendukung literasi statistika siswa kelas VIII SMP. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* dengan model *ADDIE* yang meliputi *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Subjek penelitian terdiri atas tiga validator, satu guru matematika, dan 26 siswa kelas VIII SMP Swasta Methodist-2 Kisaran. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, validasi ahli, angket praktikalitas, dokumentasi, dan penilaian hasil proyek siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan berbentuk modul dengan topik analisis data hobi siswa dan memuat petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi, kegiatan proyek, lembar kerja siswa, rubrik penilaian, serta refleksi. Hasil validasi ahli memperoleh skor rata-rata 3,41 dengan kategori sangat baik. Kepraktisan bahan ajar mencapai 100% menurut guru dan sekitar 92% menurut siswa dengan kategori sangat praktis. Capaian literasi statistika siswa berada pada kategori baik untuk indikator pengumpulan dan penyajian data, sedangkan indikator analisis, penarikan kesimpulan, dan argumentasi berbasis data masih memerlukan pendampingan. Dengan demikian, bahan ajar statistika berbasis PjBL dinyatakan valid, sangat praktis, dan memiliki potensi efektivitas dalam mendukung literasi statistika siswa.

Kata Kunci: bahan ajar statistika; *Project Based Learning*; literasi statistika; *ADDIE*; siswa SMP.

Abstract: This study aims to develop Project Based Learning (PjBL)-based statistics teaching materials to support the statistical literacy of eighth-grade junior high school students. The study employed a Research and Development method using the ADDIE model, consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research subjects included three validators, one mathematics teacher, and 26 eighth-grade students at SMP Swasta Methodist-2 Kisaran. Data were collected through observation, interviews, expert validation, practicality questionnaires, documentation, and assessment of students' project outcomes. The results show that the developed teaching material was a module on the analysis of students' hobby data, consisting of usage instructions, learning objectives, learning materials, project activities, student worksheets, assessment rubrics, and reflection activities. Expert validation yielded an average score of 3.41, categorized as very good. The practicality of the module reached 100% according to the teacher and approximately 92% according to the students, both categorized as highly practical. Students' statistical literacy achievement was good in collecting and presenting data, while data analysis, drawing conclusions, and data-based argumentation still required teacher guidance. Therefore, the PjBL-based statistics teaching material was considered valid, highly practical, and potentially effective in supporting students' statistical literacy.

Keywords: statistics teaching materials; Project Based Learning; statistical literacy; ADDIE; junior high school students.

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika abad ke-21 tidak lagi hanya menekankan penguasaan konsep secara abstrak, tetapi juga kemampuan peserta didik menggunakan konsep matematika secara kritis, kreatif, dan kontekstual dalam kehidupan nyata. Salah satu kompetensi yang penting dalam konteks tersebut adalah literasi statistika, yaitu kemampuan mengumpulkan, mengolah, menyajikan, menafsirkan, dan mengomunikasikan informasi berbasis data secara logis dan bertanggung jawab. Kompetensi ini relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 karena siswa perlu memahami informasi berbasis data dalam berbagai situasi kehidupan (Sutrisno & Mulyani, 2023; OECD, 2022).

Secara yuridis, pengembangan literasi statistika selaras dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis kompetensi, penguatan literasi numerasi, dan Profil Pelajar Pancasila. Capaian pembelajaran matematika pada jenjang SMP juga mengarahkan siswa untuk mengumpulkan, menyajikan, dan menafsirkan data secara bermakna (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2022). Dengan demikian, pembelajaran statistika tidak cukup hanya diarahkan pada penggunaan rumus, tetapi perlu memberi pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami data sebagai dasar pengambilan keputusan.

Secara teoritis, statistika merupakan materi yang strategis untuk mengembangkan literasi statistika karena siswa dapat belajar menggunakan data sebagai dasar pengambilan keputusan. Garfield dan Ben-Zvi (2008) menjelaskan bahwa literasi statistika mencakup kemampuan memahami konsep dasar statistika, membaca representasi data, menafsirkan informasi statistik, dan menggunakan data untuk mendukung penalaran. Gould (2017) juga menegaskan bahwa literasi data merupakan bagian dari literasi statistika karena keduanya berfokus pada kemampuan memahami dan menggunakan data secara bermakna.

Secara empiris dan faktual, hasil observasi awal di SMP Swasta Methodist-2 Kisaran menunjukkan bahwa pembelajaran statistika masih didominasi metode ceramah dan latihan soal. Siswa relatif mampu melakukan perhitungan sederhana, tetapi masih mengalami kesulitan dalam membaca grafik, menafsirkan data, dan menarik kesimpulan dari data yang disajikan. Guru juga belum memiliki bahan ajar berbasis proyek yang tersusun sistematis untuk memfasilitasi pembelajaran statistika yang aktif dan kontekstual. Kondisi ini sejalan dengan temuan Rosselyne (2022) serta Sari dan Wulandari (2021) bahwa pembelajaran statistika yang terlalu prosedural dapat membatasi kemampuan siswa dalam memahami makna data.

Project Based Learning (PjBL) dipandang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut karena model ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam menyelesaikan proyek yang berkaitan dengan masalah nyata. Melalui PjBL, siswa dapat dilibatkan dalam seluruh siklus data, mulai dari pengumpulan data, penyajian dalam tabel atau grafik, analisis, penarikan kesimpulan, hingga penggunaan data sebagai dasar argumen sederhana. Crawford (2024) dan Guo et al. (2020) menunjukkan bahwa PjBL mendukung pembelajaran autentik, keterlibatan siswa, kolaborasi, serta pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Sejumlah penelitian telah mengkaji penerapan PjBL dalam pembelajaran matematika. Azzahro (2022) menunjukkan bahwa PjBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi statistika, Medatua et al. (2023) menemukan pengaruh



PjBL terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi statistika, dan Umar et al. (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mendukung kemampuan analisis data siswa. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengembangkan bahan ajar statistika berbasis proyek dengan mengintegrasikan indikator literasi statistika secara utuh pada siswa SMP masih perlu diperkuat.

Gap riset dalam penelitian ini terletak pada masih terbatasnya bahan ajar statistika berbasis PjBL yang dirancang secara sistematis untuk memfasilitasi proses pengumpulan, penyajian, analisis, penarikan kesimpulan, dan komunikasi data pada siswa kelas VIII SMP. Pentingnya penelitian ini terletak pada kebutuhan menyediakan bahan ajar yang valid, praktis, dan memiliki potensi efektivitas agar pembelajaran statistika menjadi lebih kontekstual, aktif, dan bermakna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar statistika berbasis *Project Based Learning* yang valid, praktis, dan memiliki potensi efektivitas dalam mendukung literasi statistika siswa kelas VIII SMP.

KAJIAN TEORI

Literasi statistika merupakan kemampuan memahami, menginterpretasikan, mengevaluasi, dan menggunakan data sebagai dasar pengambilan keputusan yang logis dan bertanggung jawab. Garfield dan Ben-Zvi (2008) menyatakan bahwa literasi statistika mencakup pemahaman konsep dasar statistika, kemampuan membaca representasi data, serta penggunaan informasi statistik untuk mendukung penalaran. Dalam konteks pembelajaran SMP, literasi statistika mencakup kemampuan mengumpulkan data, menyajikan data dalam tabel atau grafik, menganalisis dan menafsirkan data, menarik kesimpulan berdasarkan data, serta menggunakan data sebagai dasar argumen sederhana. Indikator tersebut sejalan dengan kajian OECD (2022) dan Ridgway et al. (2020) yang menekankan pentingnya kemampuan bernalar dengan data dalam masyarakat modern.

Project Based Learning merupakan model pembelajaran yang menekankan keterlibatan siswa dalam kegiatan proyek berbasis masalah nyata. Tahapan PjBL meliputi penentuan pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pelaksanaan proyek, monitoring, penyajian hasil, dan refleksi. Guo et al. (2020) menjelaskan bahwa PjBL mendorong siswa belajar melalui proses investigasi yang autentik, sedangkan Crawford (2024) menegaskan bahwa PjBL meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar autentik. Dalam pembelajaran statistika, tahapan ini memungkinkan siswa mengalami proses statistik secara langsung dan kontekstual, mulai dari pengumpulan data hingga komunikasi hasil.

Bahan ajar statistika berbasis PjBL perlu disusun secara sistematis agar dapat menjadi panduan bagi guru dan siswa. Bahan ajar yang baik harus sesuai kurikulum, menggunakan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa, mendorong keterlibatan aktif, memiliki petunjuk yang jelas, serta dapat dievaluasi dari aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Nieveen dan Folmer (2021) menjelaskan bahwa kualitas produk pengembangan pendidikan dapat dilihat dari validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Selain itu, Ningsih dan Susilowati (2024) menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang kontekstual dan terstruktur dapat membantu siswa memahami materi secara lebih baik.

Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini menggunakan model *ADDIE* karena tahapannya sistematis dan memungkinkan evaluasi serta revisi pada setiap



tahap. Model ini meliputi *analysis* untuk mengidentifikasi kebutuhan, *design* untuk merancang bahan ajar, *development* untuk menyusun dan memvalidasi produk, *implementation* untuk uji coba terbatas, serta *evaluation* untuk menilai validitas, praktikalitas, dan potensi efektivitas produk. Dengan kerangka tersebut, bahan ajar statistika berbasis PjBL diharapkan dapat memfasilitasi pengalaman belajar yang lebih aktif, kolaboratif, dan berbasis data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model *ADDIE* yang terdiri atas lima tahap, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Tahap *analysis* digunakan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, kebutuhan guru, kesulitan siswa, dan karakteristik materi statistika. Tahap *design* digunakan untuk merancang *blueprint* bahan ajar, indikator literasi statistika, aktivitas proyek, dan instrumen penilaian. Tahap *development* digunakan untuk menyusun produk dan melakukan validasi ahli. Tahap *implementation* digunakan untuk melakukan uji coba terbatas, sedangkan tahap *evaluation* digunakan untuk menilai praktikalitas dan potensi efektivitas produk. Model pengembangan ini sesuai dengan karakter penelitian R&D yang bertujuan menghasilkan dan menguji kualitas produk pembelajaran (Sugiyono, 2021).

Penelitian dilaksanakan di SMP Swasta Methodist-2 Kisaran pada semester genap tahun 2026. Subjek penelitian terdiri atas tiga validator, yaitu ahli materi, ahli media/pembelajaran, dan guru matematika, serta subjek uji coba yang meliputi satu guru matematika dan 26 siswa kelas VIII. Objek penelitian adalah bahan ajar statistika berbasis *Project Based Learning* yang dikembangkan untuk mendukung literasi statistika siswa. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive karena subjek dipilih berdasarkan kebutuhan pengembangan produk dan kesesuaian dengan materi statistika kelas VIII.

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, lembar validasi ahli, angket praktikalitas guru dan siswa, serta rubrik penilaian proyek. Data kualitatif dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data kuantitatif sederhana dianalisis secara deskriptif dengan rumus: skor rata-rata validasi = jumlah skor seluruh validator/jumlah validator; persentase praktikalitas = skor diperoleh/skor maksimum x 100%; dan skor rata-rata indikator literasi statistika = jumlah skor indikator/jumlah kelompok atau siswa yang dinilai. Rumus tersebut digunakan untuk menghitung data validasi ahli, angket praktikalitas, dan rubrik proyek siswa.

Kriteria validitas bahan ajar ditentukan berdasarkan skor rata-rata validasi pada skala 1 sampai 4, sedangkan praktikalitas ditentukan berdasarkan persentase respons guru dan siswa. Potensi efektivitas dianalisis dari ketercapaian indikator literasi statistika melalui rubrik proyek, yaitu mengumpulkan data, menyajikan data, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menggunakan data sebagai dasar argumentasi. Keabsahan data diperkuat melalui triangulasi sumber dan metode, yaitu membandingkan data dari validator, guru, siswa, observasi, wawancara, angket, dokumentasi, dan hasil proyek.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan bahan ajar

Produk yang dikembangkan berupa modul pembelajaran statistika berbasis *Project Based Learning* dengan topik "Statistika dalam Kehidupan Sehari-hari: Analisis Data Hobi Siswa". Topik tersebut dipilih karena dekat dengan kehidupan siswa, mudah dikumpulkan, tidak bersifat sensitif, dan memungkinkan siswa terlibat langsung dalam proses pengolahan data. Ringkasan hasil pengembangan berdasarkan tahap *ADDIE* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan hasil pengembangan berdasarkan tahap *ADDIE*

Tahap <i>ADDIE</i>	Kegiatan Utama	Hasil Utama
Analysis	Observasi dan wawancara kebutuhan pembelajaran	Ditemukan pembelajaran konvensional, kesulitan interpretasi data, dan kebutuhan bahan ajar berbasis proyek
Design	Perancangan indikator literasi, aktivitas proyek, dan struktur modul	Blueprint bahan ajar PjBL dengan fokus pengumpulan, penyajian, analisis, kesimpulan, dan argumentasi data
Development	Penyusunan modul, LKS, rubrik, validasi ahli, dan revisi	Produk modul yang valid dengan rata-rata validasi 3,41 kategori sangat baik
Implementation	Uji coba terbatas pada 26 siswa kelas VIII	Pembelajaran proyek terlaksana dengan baik dan siswa aktif mengolah data
Evaluation	Analisis angket praktikalitas dan hasil proyek	Praktikalitas guru 100%, siswa sekitar 92%, dan produk memiliki potensi efektivitas

Modul disusun dengan komponen petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kegiatan proyek, lembar kerja siswa, rubrik penilaian, dan refleksi. Berdasarkan dokumentasi penelitian dalam tesis, tahap *analysis* didukung oleh observasi dan wawancara kebutuhan, tahap *design* menghasilkan *blueprint* modul dan indikator literasi statistika, tahap *development* menghasilkan produk yang divalidasi ahli, tahap *implementation* dilaksanakan pada 26 siswa kelas VIII, dan tahap *evaluation* menggunakan angket praktikalitas serta rubrik proyek. Struktur ini dirancang agar guru mudah mengelola pembelajaran dan siswa dapat mengikuti proses proyek secara bertahap.

Indikator literasi statistika dalam bahan ajar

Indikator literasi statistika digunakan sebagai dasar dalam menyusun aktivitas pembelajaran dan menilai hasil proyek siswa. Kelima indikator tersebut diintegrasikan ke dalam kegiatan proyek sehingga siswa tidak hanya menghitung, tetapi juga menggunakan data untuk memahami fenomena sederhana. Indikator ini mengacu pada kemampuan mengumpulkan, menyajikan, menganalisis, menyimpulkan, dan menggunakan data sebagaimana dijelaskan dalam kajian literasi statistika (Garfield & Ben-Zvi, 2008; Ridgway et al., 2020).

Tabel 2. Indikator literasi statistika siswa

No	Indikator	Deskripsi
1	Mengumpulkan data	Siswa mampu mengumpulkan data dari lingkungan sekitar secara relevan dan sistematis
2	Menyajikan data	Siswa mampu menyajikan data dalam bentuk tabel, diagram, atau grafik
3	Menganalisis data	Siswa mampu membaca informasi dan menemukan kecenderungan dalam data



4	Menarik kesimpulan	Siswa mampu menyusun kesimpulan logis berdasarkan hasil analisis data
5	Menggunakan data	Siswa mampu menggunakan data sebagai dasar argumen atau komunikasi sederhana

Validitas bahan ajar

Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media/pembelajaran, dan guru matematika. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian materi, kesesuaian dengan pendekatan PjBL, kebahasaan, serta penyajian dan tampilan. Hasil validasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi ahli terhadap bahan ajar

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-rata	Kategori
1	Kesesuaian materi	3,50	Sangat Baik
2	Kesesuaian PjBL	3,40	Sangat Baik
3	Kebahasaan	3,30	Baik
4	Penyajian dan tampilan	3,45	Sangat Baik
	Rata-rata	3,41	Sangat Baik

Skor rata-rata 3,41 menunjukkan bahwa bahan ajar berada pada kategori sangat baik dan layak digunakan. Kesesuaian materi memperoleh skor tertinggi karena materi statistika disajikan sesuai capaian pembelajaran dan karakteristik siswa SMP. Aspek kebahasaan masih memerlukan penyederhanaan pada beberapa bagian, sehingga revisi dilakukan dengan memperjelas kalimat instruksi, menambahkan contoh kontekstual, dan memperbaiki tampilan visual. Hasil ini sesuai dengan prinsip pengembangan bahan ajar yang menekankan validitas isi, kejelasan penyajian, dan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna (Nieveen & Folmer, 2021).

Praktikalitas bahan ajar

Praktikalitas dianalisis berdasarkan angket guru dan siswa. Guru memberikan penilaian 100% dengan kategori sangat praktis karena bahan ajar memiliki petunjuk jelas, langkah PjBL tersusun sistematis, serta mudah diintegrasikan dalam pembelajaran. Siswa memberikan rata-rata penilaian sekitar 92% dengan kategori sangat praktis sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Praktikalitas bahan ajar menurut siswa

No	Aspek Praktikalitas	Persentase	Kategori
1	Kemudahan penggunaan	93%	Sangat Praktis
2	Kejelasan petunjuk	91%	Sangat Praktis
3	Keterlibatan dalam proyek	94%	Sangat Praktis
4	Kebermanfaatan bahan ajar	92%	Sangat Praktis
5	Kemenarikan tampilan	90%	Sangat Praktis
	Rata-rata	92%	Sangat Praktis

Hasil praktikalitas menunjukkan bahwa bahan ajar mudah digunakan oleh guru maupun siswa. Siswa merespons positif kegiatan proyek karena mereka dapat mencari data sendiri, berdiskusi dalam kelompok, dan menyajikan hasil proyek. Kegiatan ini membuat pembelajaran statistika lebih aktif, kolaboratif, dan bermakna dibandingkan pembelajaran yang hanya berisi penjelasan guru dan latihan soal.

Potensi efektivitas terhadap literasi statistika siswa

Potensi efektivitas dilihat dari ketercapaian indikator literasi statistika melalui rubrik proyek. Siswa bekerja dalam kelompok untuk mengumpulkan data hobi,



menyajikan data, menganalisis kecenderungan, menarik kesimpulan, dan mempresentasikan hasilnya. Capaian literasi statistika disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Capaian literasi statistika berdasarkan rubrik proyek

Indikator	Rata-rata Skor	Kategori	Temuan
Mengumpulkan data	3,5	Baik	Siswa mampu melakukan survei sederhana secara mandiri
Menyajikan data	3,4	Baik	Siswa mampu menyusun tabel dan grafik
Menganalisis data	3,1	Cukup Baik	Siswa mulai mampu membaca kecenderungan data
Menarik kesimpulan	3,0	Cukup Baik	Kesimpulan sesuai data tetapi masih sederhana
Menggunakan data sebagai argumentasi	2,9	Cukup Baik	Sebagian siswa masih memerlukan pendampingan saat presentasi

Tabel 5 menunjukkan bahwa capaian tertinggi terdapat pada indikator mengumpulkan data dan menyajikan data. Hal ini wajar karena kedua aktivitas tersebut bersifat konkret dan dekat dengan pengalaman siswa. Sementara itu, indikator menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menggunakan data sebagai argumentasi masih memerlukan pendampingan guru. Temuan ini menunjukkan bahwa literasi statistika tidak cukup dikembangkan melalui latihan prosedural, tetapi perlu dibangun melalui pengalaman berulang dalam membaca, menafsirkan, dan mengomunikasikan data.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar statistika berbasis PjBL memenuhi kriteria valid, sangat praktis, dan memiliki potensi efektivitas. Validitas produk ditunjukkan oleh kesesuaian isi dengan materi statistika kelas VIII, integrasi sintaks PjBL, penggunaan bahasa yang dapat dipahami siswa, serta penyajian yang menarik dan terstruktur. Kelayakan tersebut memperlihatkan bahwa produk tidak hanya sesuai secara teoritis, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di kelas. Temuan ini sejalan dengan Nieveen dan Folmer (2021) yang menyatakan bahwa kualitas produk pengembangan pendidikan dapat ditinjau dari validitas, praktikalitas, dan efektivitas.

Praktikalitas bahan ajar terlihat dari kemudahan guru dalam melaksanakan pembelajaran dan kemudahan siswa mengikuti alur proyek. Ketersediaan LKS, rubrik penilaian, dan aktivitas yang bertahap membantu guru mengelola pembelajaran. Siswa juga menunjukkan antusiasme karena aktivitas proyek menggunakan konteks hobi yang dekat dengan kehidupan mereka. Dengan demikian, bahan ajar mampu menggeser pembelajaran dari *teacher-centered* menuju *student-centered* learning, sebagaimana karakter PjBL yang menempatkan siswa sebagai pelaku utama dalam penyelidikan dan penyelesaian proyek (Guo et al., 2020; Crawford, 2024).

Dari sisi literasi statistika, kegiatan proyek memberikan pengalaman belajar yang autentik. Siswa tidak hanya mempelajari konsep statistika, tetapi juga menggunakan data sebagai alat untuk menjelaskan fenomena di kelas. Keterlibatan siswa dalam survei, penyajian data, analisis, dan presentasi membantu mereka memahami bahwa data bukan sekadar angka, melainkan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan. Hal ini sejalan dengan Garfield dan Ben-Zvi



(2008) serta Ridgway et al. (2020) yang menekankan bahwa literasi statistika berkembang melalui aktivitas bernalar dengan data secara kontekstual.

Walaupun demikian, kemampuan argumentasi berbasis data masih perlu ditingkatkan melalui latihan presentasi, diskusi kritis, dan pertanyaan pemandu dari guru. Siswa yang mampu mengumpulkan dan menyajikan data belum tentu mampu menafsirkan makna data secara mendalam. Oleh karena itu, guru perlu memberi *scaffolding* pada tahap analisis, penarikan kesimpulan, dan komunikasi hasil agar siswa tidak hanya menghasilkan tabel atau grafik, tetapi juga mampu menjelaskan informasi yang terkandung di dalamnya.

Kendala yang muncul selama implementasi meliputi siswa yang belum terbiasa belajar melalui proyek, kesulitan menafsirkan data secara mendalam, kurang percaya diri ketika presentasi, keterbatasan waktu, serta ketimpangan partisipasi dalam kelompok. Kendala ini tidak mengurangi kelayakan produk, tetapi menjadi dasar untuk perbaikan implementasi berikutnya. Guru perlu mengatur waktu proyek secara lebih terstruktur, membagi peran kelompok secara jelas, dan memberikan pendampingan pada tahap analisis serta komunikasi hasil. Temuan ini memperkuat hasil Umar et al. (2024) bahwa PjBL dapat mendukung kemampuan analisis data siswa, tetapi keberhasilannya tetap membutuhkan pengelolaan aktivitas dan bimbingan guru secara konsisten.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar statistika berbasis *Project Based Learning* berbentuk modul dengan topik analisis data hobi siswa. Modul memuat petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi, kegiatan proyek, lembar kerja siswa, rubrik penilaian, dan refleksi. Struktur modul dirancang untuk memfasilitasi siswa dalam proses pengumpulan, pengolahan, analisis, dan komunikasi data secara kontekstual.

Bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli dengan skor rata-rata 3,41 pada kategori sangat baik. Bahan ajar juga sangat praktis digunakan dengan persentase kepraktisan 100% menurut guru dan sekitar 92% menurut siswa. Hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran berbasis proyek dapat terlaksana dengan baik.

Bahan ajar memiliki potensi efektivitas dalam mendukung literasi statistika siswa. Indikator pengumpulan data dan penyajian data berada pada kategori baik, sedangkan indikator analisis data, penarikan kesimpulan, dan penggunaan data sebagai argumentasi berada pada kategori cukup baik dan masih memerlukan pendampingan guru. Dengan demikian, bahan ajar statistika berbasis PjBL dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang kontekstual, aktif, dan berorientasi pada pengembangan literasi statistika siswa kelas VIII SMP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah dan SMP Swasta Methodist-2 Kisaran yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Azzahro, N. F. (2022). Penerapan model Project Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas VIII pada materi statistika. *Jurnal Inteligensi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 51-58.
- Crawford, R. (2024). Project-Based Learning in contemporary education: Student engagement and authentic learning outcomes. *SAGE Open*, 14(1). <https://doi.org/10.1177/23733799241234065>
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. New York: Springer.
- Gould, R. (2017). Data literacy is statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 22-25.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of Project-Based Learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan pendidikan menengah*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Medatua, A., Sihotang, H., & Simanjuntak, E. (2023). Pengaruh model Project Based Learning terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi statistika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 14532-14540.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2021). *Formative evaluation in educational design research*. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 153-169). SLO Netherlands.
- Ningsih, S., & Susilowati, D. (2024). Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis kontekstual untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Jurnal Realita Pendidikan*, 5(1), 21-30.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *Education at a glance 2022: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>
- Ridgway, J., Nicholson, J., & McCusker, S. (2020). Reasoning with data. *ZDM Mathematics Education*, 53(6), 1135-1147. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01173-2>
- Rosselyne. (2022). Desain pembelajaran daring statistika berbasis higher order thinking skills untuk siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 4(1), 86-96.
- Sari, D., & Wulandari, S. (2021). Pengembangan bahan ajar dengan pendekatan kontekstual untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 15-25.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.



- Sutrisno, H., & Mulyani, L. (2023). Model proses inovasi Kurikulum Merdeka: Implikasinya bagi siswa dan guru abad 21. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(2), 100-110.
- Umar, H., Siregar, M., & Lubis, R. (2024). Project-Based Learning in mathematics: Enhancing students data analysis skills. *Edumatsains*, 8(2), 233-245.

