

**PENERAPAN LKPD BERBASIS PROYEK DALAM TATANAN PEMBELAJARAN
DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR ESTIMASI
BIAYA KONSTRUKSI SISWA KELAS XI DPIB**

Tika Wulandari

Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Medan

e-mail : tikawulandari@mhs.unimed.ac.id

ABSTRAK

Rendahnya hasil belajar siswa kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai disebabkan oleh dominasi metode pembelajaran konvensional, rendahnya keterlibatan aktif siswa, serta terbatasnya media yang mendukung keaktifan dan kreativitas. Penerapan model Discovery Learning dipilih karena mendorong siswa menemukan pengetahuan secara mandiri, sedangkan LKPD berbasis proyek memberikan pengalaman belajar nyata melalui praktik dan kolaborasi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis keefektifan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis proyek yang diterapkan melalui model pembelajaran *Discovery Learning* dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri atas tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, serta refleksi. Subjek penelitian ini adalah 35 peserta didik kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes hasil belajar yang digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa, serta observasi aktivitas belajar guna menilai tingkat keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan yang signifikan pada capaian belajar siswa. Rata-rata nilai siswa mengalami kenaikan dari 76,67 pada siklus I menjadi 87,42 pada siklus II, sedangkan tingkat ketuntasan klasikal meningkat dari 77,15% menjadi 88,57%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan LKPD berbasis proyek melalui model pembelajaran *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai pada Tahun Ajaran 2025/2026.

Kata Kunci: *LKPD Berbasis Proyek, Discovery Learning, Hasil Belajar.*

ABSTRACT

The low learning outcomes of Grade XI DPIB students at SMK Negeri 2 Binjai are caused by the dominance of conventional teaching methods, limited active student participation, and the lack of instructional media that support student engagement and creativity. The implementation of the Discovery Learning model was chosen because it encourages students to discover knowledge independently, while project-based Student Worksheets (LKPD) provide authentic learning experiences through practice and collaboration. This study was conducted to analyze the effectiveness of using project-based Student Worksheets (LKPD) implemented through the Discovery Learning model in improving student learning outcomes in the Construction Cost Estimation subject. The research method employed was Classroom Action Research (CAR), which was carried out in two cycles. Each cycle consisted of the stages of planning, action implementation, observation, and reflection. The subjects of this study were 35 students of Grade XI DPIB at SMK Negeri 2 Binjai. Data were collected through learning outcome tests to measure improvements in students' conceptual

understanding, as well as observations of learning activities to assess student engagement during the learning process. The collected data were then analyzed using descriptive statistics to determine improvements in learning outcomes from Cycle I to Cycle II. The results of the study indicate a significant improvement in student learning outcomes. The average student score increased from 76.67 in Cycle I to 87.42 in Cycle II, while classical mastery improved from 77.15% to 88.57%. Therefore, it can be concluded that the implementation of project-based LKPD through the Discovery Learning model is effective in improving the learning outcomes of Grade XI DPIB students at SMK Negeri 2 Binjai in the 2025/2026 academic year.

Keywords: *Project-Based LKPD, Discovery Learning, Learning Outcomes*

PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan bertujuan menyiapkan peserta didik dengan keterampilan dan pengetahuan yang sesuai kebutuhan industri (Azani et al., 2024). SMK berperan penting dalam mencetak SDM kompeten di era globalisasi (Edi, 2016), sehingga siswa dituntut mampu menerapkan teori dalam konteks pekerjaan nyata (Ahmanda et al., 2022). Salah satu kompetensi yang menuntut kemampuan analitis serta tingkat ketelitian yang tinggi terdapat pada bidang Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB), terutama pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi yang membekali siswa dengan pemahaman terhadap komponen biaya pembangunan serta keterampilan menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara terstruktur (Radinal et al., 2022). Namun demikian, berdasarkan hasil observasi awal diketahui bahwa sebagian besar siswa kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan menunjukkan tingkat keaktifan belajar yang rendah, karena pembelajaran masih didominasi oleh aktivitas mendengarkan penjelasan guru tanpa adanya dorongan untuk bertanya maupun berdiskusi. Kondisi ini menegaskan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum mampu menghubungkan teori dengan pengalaman kontekstual yang dibutuhkan siswa SMK secara optimal.

Rendahnya capaian hasil belajar tersebut diduga dipengaruhi oleh penggunaan metode pembelajaran yang masih konvensional dan berorientasi pada guru (*teacher-centered learning*) (Sulistiani & Nugraheni, 2023). Guru cenderung menerapkan metode ceramah dan pemberian latihan soal secara dominan tanpa memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi gagasan maupun terlibat dalam pembelajaran yang berbasis pengalaman langsung. Menurut Iwantoro et al. (2022) pembelajaran seperti ini membuat siswa cenderung pasif, hanya menerima informasi tanpa mengaitkannya dengan konteks dunia nyata. Padahal, karakteristik peserta didik SMK menuntut adanya pembelajaran yang bersifat kontekstual, aktif, kolaboratif, dan aplikatif agar mereka dapat memahami keterkaitan antara teori dan praktik di lapangan.

Menurut Putra dan Sari (2021), penggunaan LKPD berbasis proyek yang dipadukan dengan model Discovery Learning dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemandirian belajar, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. LKPD berbasis proyek dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri maupun berkelompok melalui kegiatan yang menghasilkan produk atau solusi nyata (Lestari et al., 2022), seperti menghitung volume pekerjaan, menentukan harga satuan, dan menyusun RAB sederhana berdasarkan data proyek nyata pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi. Model *Discovery Learning* melengkapi pendekatan ini dengan mendorong siswa menemukan pengetahuan melalui pengalaman belajar aktif, yaitu melalui tahapan stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi (Wulandari et al., 2018). Kombinasi keduanya

memungkinkan siswa tidak hanya menghafal prosedur, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, analitis, serta memahami penerapan konsep dalam konteks dunia konstruksi yang sesungguhnya.

Model penerapan LKPD berbasis proyek dalam model Discovery Learning diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar, keaktifan, motivasi, dan kemandirian siswa (Nurjihan & Bunawan, 2023; Ardana, 2019). Strategi ini juga sejalan dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek dan penemuan sebagai upaya membentuk profil pelajar Pancasila yang kreatif dan bernalar kritis. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran empiris mengenai efektivitas penggunaan LKPD berbasis proyek melalui model Discovery Learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa, sekaligus menjadi alternatif solusi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif dan bermakna di pendidikan kejuruan. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi LKPD berbasis proyek dengan model Discovery Learning secara simultan pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi, yang sebelumnya belum banyak diterapkan dalam konteks pembelajaran DPIB di SMK.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa melalui penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis proyek dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dipilih karena memberikan peluang untuk melakukan perbaikan proses pembelajaran secara terencana dan reflektif melalui penerapan tindakan langsung di dalam kelas. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, dengan masing-masing siklus terdiri atas dua pertemuan, serta mencakup tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun RPP yang mengintegrasikan LKPD berbasis proyek, menyiapkan instrumen penelitian, dan menentukan indikator keberhasilan. Pelaksanaan tindakan dilakukan dengan guru sebagai fasilitator sementara siswa aktif mengerjakan proyek dalam LKPD. Selanjutnya, observasi dilakukan untuk mencatat aktivitas, keterlibatan, kerja sama siswa, serta mengumpulkan data hasil belajar. Tahap refleksi digunakan untuk menganalisis temuan observasi dan hasil tes sehingga dapat dirumuskan perbaikan untuk siklus berikutnya.

Subjek dalam penelitian ini adalah 35 peserta didik kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai pada tahun ajaran 2025/2026. Instrumen penelitian yang digunakan dalam studi ini meliputi tes hasil belajar, lembar observasi, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran. Data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan cara menghitung nilai rata-rata hasil belajar siswa serta persentase ketuntasan klasikal. Hasil analisis tersebut kemudian dibandingkan antar siklus untuk mengetahui peningkatan hasil belajar sekaligus menilai efektivitas penerapan LKPD berbasis proyek melalui model *Discovery Learning*. Penelitian ini dinyatakan berhasil apabila rata-rata hasil belajar siswa mencapai ≥ 85 dan persentase ketuntasan klasikal mencapai $\geq 85\%$, yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran tersebut efektif dalam meningkatkan hasil belajar, motivasi, serta keaktifan siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan pada siswa kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai dengan menggunakan 30 soal pilihan ganda pada setiap siklus sesuai materi pokok yang

direncanakan. Tujuan uji coba ini adalah untuk memperbaiki dan menyempurnakan instrumen sebelum digunakan dalam penelitian utama. Suatu instrumen dinyatakan layak digunakan apabila memenuhi persyaratan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hasil uji coba instrumen dianalisis untuk memastikan bahwa setiap butir soal mampu mengukur kompetensi yang diharapkan secara akurat, sehingga data yang diperoleh dalam penelitian benar-benar merepresentasikan kemampuan siswa. Selain itu, melalui uji coba ini peneliti dapat menyeleksi dan merevisi butir soal yang belum memenuhi kriteria agar instrumen akhir menjadi lebih akurat dan andal digunakan dalam proses penelitian. Validitas Hasil pengujian validitas dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* menunjukkan bahwa seluruh 30 butir soal pada Siklus I maupun Siklus II dinyatakan valid karena $r \text{ hitung} > r \text{ tabel}$ ($\alpha = 5\%$). Tabel 1 menampilkan hasil validitas instrumen.

Tabel 1. Hasil uji validitas Siklus I dan Siklus II

Siklus	Jumlah Soal	$r < 0,4$	$r 0,4-0,6$	$r 0,6-0,8$	$r > 0,8$	Kesimpulan
I	30	3	16	9	2	Valid
II	30	2	16	10	2	Valid

Sumber : (Hasil Analisis Data, 2025)

Berdasarkan hasil pengujian validitas, seluruh butir soal pada kedua siklus dinyatakan valid karena nilai r hitung lebih besar daripada r tabel pada taraf signifikansi 5%. Temuan ini menunjukkan bahwa setiap butir soal mampu mengukur aspek pengetahuan yang selaras dengan indikator pembelajaran yang telah ditetapkan. Dengan demikian, instrumen tes hasil belajar yang digunakan telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi validitas. Kategori nilai korelasi yang diperoleh juga menunjukkan bahwa tingkat validitas soal berada pada rentang rendah hingga sangat tinggi, yang berarti sebagian besar butir soal memiliki kualitas baik dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan siswa secara akurat.

a. Reliabilitas Tes

Untuk menilai kualitas instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini, dilakukan analisis tingkat kesukaran butir soal pada setiap siklus. Tingkat kesukaran ini penting untuk memastikan bahwa soal yang diberikan berada pada kategori yang sesuai dengan kemampuan siswa dan mampu mengukur pemahaman secara tepat. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal pada Siklus I dan Siklus II disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut ini.

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Siklus	Nilai	Klasifikasi
Siklus I	0.763	Tinggi
Siklus II	0.894	Sangat Tinggi

Sumber : (Hasil Analisis Data, 2025)

Tabel 3. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat Kesukaran	Siklus I (Jumlah Soal)	Siklus II (Jumlah Soal)
Mudah	0	0
Sedang	19	20
Sukar	11	10
Total	30	30

Sumber : (Hasil Analisis Data, 2025)

Hasil uji reliabilitas pada Tabel 2 menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki tingkat konsistensi yang baik antarbutir soal. Pada siklus pertama, reliabilitas berada pada kategori tinggi yang menandakan instrumen sudah cukup andal dalam mengukur hasil belajar siswa. Pada siklus kedua, nilai reliabilitas meningkat hingga mencapai kategori sangat tinggi, menunjukkan adanya perbaikan dan peningkatan kualitas instrumen. Dengan demikian, instrumen tes hasil belajar yang digunakan dinyatakan reliabel karena mampu menghasilkan data yang stabil dan konsisten pada setiap pelaksanaan siklus pembelajaran.

Sementara itu, Tabel 3 menggambarkan distribusi tingkat kesukaran setiap butir soal berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran. Dari tabel tersebut terlihat bahwa butir soal tersebar pada beberapa kategori, mulai dari mudah, sedang, hingga sukar. Sebagian besar butir soal berada pada kategori tingkat kesukaran sedang, yang menunjukkan bahwa instrumen tes cukup efektif dalam mengukur kemampuan siswa secara proporsional karena tidak bersifat terlalu mudah maupun terlalu sulit. Adapun beberapa butir soal yang tergolong dalam kategori mudah dan sukar perlu dikaji lebih lanjut guna memastikan kesesuaiannya dengan tujuan pengukuran. Secara keseluruhan, hasil analisis pada tabel ini memberikan gambaran mengenai kualitas dan keseimbangan tingkat kesukaran instrumen yang digunakan dalam penelitian.

b. Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui sejauh mana setiap butir soal mampu membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah, sehingga mutu instrumen evaluasi dapat terjamin. Melalui analisis ini, peneliti dapat mengetahui apakah suatu soal layak digunakan, perlu direvisi, atau harus diganti, sesuai dengan ketentuan standar penilaian. Dengan demikian, daya pembeda merupakan salah satu komponen penting dalam menjamin ketepatan pengukuran hasil belajar. Tabel 4 menampilkan hasil analisis daya pembeda pada setiap butir soal yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4. Daya Pembeda Soal

Klasifikasi Soal	Siklus I (Jumlah Soal)	Siklus II (Jumlah Soal)
Baik	23	15
Baik Sekali	7	15
Cukup	0	0
Buruk	0	0
Total	30	30

Sumber : (Hasil Analisis Data, 2025)

Hasil uji daya pembeda pada Tabel 4 menunjukkan adanya variasi nilai pada setiap butir soal yang digunakan dalam penelitian, dengan sebagian besar berada pada kategori baik hingga sangat baik. Kondisi ini menandakan bahwa instrumen memiliki kemampuan yang memadai dalam membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah. Beberapa soal dengan kategori sangat baik turut memberikan kontribusi positif karena mampu secara optimal memisahkan kelompok siswa berdasarkan tingkat penguasaan materi. Selain itu, tidak ditemukannya soal dengan kategori buruk menunjukkan bahwa penyusunan butir soal telah mempertimbangkan proporsi tingkat kesulitan, kejelasan, serta kesesuaian indikator. Meskipun demikian, apabila terdapat soal yang hanya mencapai kategori cukup, soal tersebut tetap dapat menjadi dasar refleksi untuk

peningkatan kualitas instrumen pada tahap berikutnya. Secara keseluruhan, daya pembeda yang dihasilkan pada kedua siklus menegaskan bahwa instrumen tes hasil belajar yang digunakan tergolong sangat layak karena mampu mengukur perbedaan kemampuan siswa secara akurat dan konsisten.

c. Hasil Belajar Siswa

Hasil analisis statistik deskriptif terhadap 35 siswa sebagaimana disajikan pada Tabel 5 menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dari Siklus I ke Siklus II. Data tersebut memperlihatkan kecenderungan perolehan nilai yang lebih tinggi pada siklus selanjutnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa tindakan perbaikan yang diterapkan dalam proses pembelajaran memberikan dampak positif terhadap peningkatan capaian belajar siswa.

Tabel. 5 Statistik Deskriptif Siklus I dan II

Statistik	Siklus I	Siklus II
Jumlah Data Valid	35	35
Rata-rata (Mean)	76,70	88,29
Median	77,00	90,00
Modus	77	93
Simpangan Baku (Std. Deviasi)	4,66	5,96

Sumber : (Hasil Analisis Data, 2025)

Berdasarkan hasil analisis data yang disajikan pada Tabel 5, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah diterapkannya LKPD berbasis proyek melalui model pembelajaran *Discovery Learning*. Peningkatan terlihat pada nilai rata-rata, median, dan modus yang menunjukkan adanya perbaikan kemampuan akademik siswa secara keseluruhan. Standar deviasi yang juga meningkat mengindikasikan adanya variasi nilai yang lebih besar, menandakan bahwa siswa menjadi lebih aktif dan menunjukkan kemampuan berbeda-beda dalam memahami materi. Selain itu, peningkatan ketuntasan klasikal dari siklus I ke siklus II menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar serta mendorong keterlibatan siswa secara lebih optimal.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis proyek yang diterapkan melalui model pembelajaran *Discovery Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Estimasi Biaya Konstruksi di kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai. Peningkatan rata-rata, median, modus serta ketuntasan klasikal menunjukkan bahwa lebih banyak siswa yang kini mencapai level kompetensi yang diharapkan. Kondisi ini konsisten dengan kerangka konstruktivisme dan pembelajaran aktif, di mana siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran, menemukan konsep sendiri dan menerapkannya dalam proyek nyata. Temuan ini sejalan dengan Aulia dan Sukma (2023) yang menegaskan bahwa *Discovery Learning* mendorong siswa membangun pemahaman melalui tahapan sistematis mulai dari stimulasi hingga generalisasi, sehingga meningkatkan aktivitas dan kemandirian belajar. Selain itu, relevansi penerapan model berbasis masalah dan proyek juga diperkuat oleh Hara et al. (2023), hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran aktif,

seperti *Problem Based Learning*, mampu meningkatkan hasil belajar karena siswa terlibat secara langsung dalam proses pemecahan masalah yang bersifat autentik. Dengan demikian, langkah-langkah dalam *Discovery Learning* terbukti memberi kontribusi penting dalam memperkuat pemahaman konsep dan keterampilan siswa.

Model *Discovery Learning* memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pemahaman konsep secara mandiri melalui tahapan stimulasi, perumusan masalah, pengumpulan dan pengolahan data, verifikasi, hingga penarikan generalisasi. Sementara itu, pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL) menghadirkan konteks pembelajaran yang bersifat nyata sehingga proses belajar menjadi lebih relevan dan mampu meningkatkan motivasi siswa. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Sunny et al. (2023) yang menyimpulkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* dan *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, serta hasil belajar siswa pada bidang vokasi dan teknik. Hasil penelitian Sari et al. (2021) turut menguatkan bahwa model *Discovery Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar serta kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya, temuan Tawil dan Liliarsari (2020) mengungkapkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* dalam pendidikan vokasi terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kesiapan kerja peserta didik. Oleh karena itu, penerapan LKPD berbasis proyek yang dipadukan dengan model *Discovery Learning* tidak hanya berkontribusi pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir, kerja sama, dan pemecahan masalah. Pendekatan ini dinilai relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran kejuruan karena mampu mengintegrasikan teori dengan praktik nyata serta mempersiapkan siswa menghadapi tuntutan dunia kerja.

Hasil penelitian membuktikan bahwa penggunaan LKPD berbasis proyek yang diterapkan melalui model pembelajaran *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Estimasi Biaya Konstruksi di kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai. Hasil uji coba instrumen pada Siklus I dan Siklus II menunjukkan bahwa seluruh butir soal memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, memiliki tingkat kesukaran berkisar dari sedang hingga sukar, serta daya pembeda yang tinggi, sehingga instrumen tersebut layak digunakan untuk mengukur kemampuan siswa secara akurat. Peningkatan nilai reliabilitas dari 0,763 pada Siklus I menjadi 0,894 pada Siklus II menunjukkan adanya konsistensi pengukuran yang semakin baik. Seiring dengan hal tersebut, rata-rata nilai siswa juga mengalami kenaikan dari 76,70 menjadi 88,29, sementara persentase ketuntasan klasikal meningkat dari 77,15% menjadi 88,57%. Peningkatan hasil tersebut sejalan dengan temuan Kurniawan dan Hidayati (2022) yang menyatakan bahwa penerapan LKPD berbasis proyek dalam pendekatan pembelajaran konstruktivistik mampu meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan analitis siswa secara signifikan. Selain itu, penelitian Pradita dan Muldayanti (2021) juga menegaskan bahwa penggunaan model *Discovery Learning* yang didukung oleh tugas berbasis proyek dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dan menghasilkan peningkatan hasil belajar yang konsisten pada mata pelajaran teknik dan kejuruan. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan yang nyata pada pemahaman konsep serta keterampilan siswa dalam menghitung estimasi biaya konstruksi sebagai dampak dari proses pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan berkelanjutan.

Keberhasilan peningkatan hasil belajar tersebut tidak terlepas dari keterlibatan aktif siswa dalam seluruh tahapan *Discovery Learning*, dimulai dari tahap pemberian stimulasi, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, hingga penarikan generalisasi. LKPD berbasis proyek memberikan konteks nyata yang memungkinkan siswa

menemukan konsep secara mandiri dan menerapkannya dalam situasi mirip proyek konstruksi sesungguhnya. Pendekatan ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan bermakna, sekaligus meningkatkan motivasi serta keaktifan siswa selama pembelajaran berlangsung. Secara keseluruhan, penerapan LKPD berbasis proyek dalam tatanan Discovery Learning terbukti mampu meningkatkan kualitas pembelajaran secara signifikan, tidak hanya pada aspek penguasaan teori tetapi juga pada keterampilan aplikatif yang sangat dibutuhkan dalam kompetensi Estimasi Biaya Konstruksi pada Tahun Ajaran 2025/2026.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, penerapan LKPD berbasis proyek yang dipadukan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Estimasi Biaya Konstruksi di kelas XI DPIB SMK Negeri 2 Binjai. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata siswa dari 76,70 pada Siklus I menjadi 88,29 pada Siklus II, serta kenaikan persentase ketuntasan klasikal dari 77,15% menjadi 88,57%. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi LKPD berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa, memperjelas pemahaman konsep, dan memperkuat kemampuan mereka dalam menerapkan materi pada situasi nyata. Ke depan, diharapkan model pembelajaran ini dapat terus diterapkan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran pada mata pelajaran lain yang memiliki karakteristik praktik dan analitis. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengembangkan LKPD berbasis proyek dengan memanfaatkan teknologi digital, memperluas konteks proyek, atau menguji efektivitasnya pada jenjang dan kompetensi keahlian yang berbeda. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mewujudkan pembelajaran yang lebih inovatif, relevan, serta berorientasi pada kebutuhan dunia kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmanda, W., Maulana, A., Murtinugraha, R. E., & Arifah, S. (2022). Implementasi Program SMK Pusat Keunggulan Dilihat Dari Konsep 8+ i Link and Match. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 2(2), 59-74. <https://doi.org/10.17509/jptb.v2i2.51290>
- Ardana, I. K. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Prakarya dan Kewirausahaan Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.23887/jipp.v3i1.17102>
- Aulia, M., & Sukma, E. (2023). Konsep Model Discovery Learning pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar menurut Pandangan Para Ahli. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(3). <https://doi.org/10.31004/jptam.v4i3.697>
- Azani, A., Sarmila, S., & Gusmaneli, G. (2024). Hakikat Belajar dan Pembelajaran. *Mutiara: Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 2 (3), 17-37. <https://doi.org/10.59059/mutiara.v2i3.1183>
- Edi, S. (2016). *Pengembangan Standar Pelaksanaan Praktik Kerja Industri (Prakerin) Siswa Smk Program Keahlian Teknik Pemesinan Di Wilayah Surakarta*. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/56766/>
- Hara, M. K., Bano, V. O., & Enda, R. R. H. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Di Sma Negeri Matawai La Pawu. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 4(1), 141-148. <https://doi.org/10.56667/dejournal.v4i1.933>

- Iwantoro, I., Rahmat, S., & Haris, A. (2022). Discovery Learning sebagai Inovasi Model Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Pasca Pandemi Covid-19. *JIE (Journal of Islamic Education)*, 7(2), 154-167. <https://doi.org/10.52615/jie.v7i2.275>
- Kurniawan, R., & Hidayati, N. (2022). Pengembangan LKPD berbasis proyek untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan analitis siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 18(2), 145–156. <https://doi.org/10.24036/jptk.v18i2.5678>
- Lestari, Y. W., Hairida, H., Sartika, R. P., Enawati, E., & Muharini, R. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi koloid. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5342–5351. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3227>
- Nurjihan, D. S., & Bunawan, W. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik melalui Penerapan LKPD Berbasis Discovery learning. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(3). <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3133>
- Pradita, A. D., & Muldayanti, N. D. (2021). Implementasi Discovery Learning berbantuan tugas proyek untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknik dasar. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 10(1), 25–34. <https://doi.org/10.33369/jpt.v10i1.18945>
- Putra, R. A., & Sari, M. P. (2021). Pengembangan LKPD berbasis proyek melalui model Discovery Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 211–222. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19284>
- Radinal, R., Novratrilova, L., & Hartinah, T. P. (2022). Rencana Anggaran Biaya Bangunan Penunjang Objek Wisata Teluk Wang Sakti Kabupaten Merangin. *Jurnal Komposits*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.36355/jkts.v3i1.776>
- Sari, N. P. L., Widiana, I. W., & Negara, I. M. D. (2021). The Effect of Discovery Learning Model on Students' Critical Thinking Skills and Learning Outcomes in Science Learning. *Journal of Education Research and Evaluation*, 5(3), 421–430. <https://doi.org/10.23887/jere.v5i3.38912>
- Sulistiani, I., & Nugraheni, N. (2023). Makna guru sebagai peranan penting dalam dunia pendidikan. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(4), 1261-1268. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i4.2222>
- Sunny, V., Sundari, F. S., & Kurniasih, M. (2023). Penerapan model Project Based Learning dengan media konkret untuk meningkatkan hasil belajar matematika kelas VE di SDN Polisi 1 Kota Bogor. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 1070-1079. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.788>
- Tawil, M., & Liliarsari. (2020). The Effect of Project-Based Learning on Students' Problem-Solving Skills in Vocational Education. *Journal of Technical Education and Training*, 12(2), 30–41. <https://doi.org/10.30880/jtet.2020.12.02.004>
- Wulandari, M., Sarwi, S., & Yulianto, A. (2018). Development of Discovery Learning Model Using Scientific Approach to Increase Student's Comprehension and Communication Skills. *Journal of Innovative Science Education*, 7(2), 223-228. <https://doi.org/10.15294/jise.v7i2.25165>