

Model Problem-Based Learning Berbasis Deep Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan

Rafli Damba Putra^{1*}, Habibullah²

^{1,2} Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email Penulis Korespondensi*: raflidambaputra@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 9 Sept 2026

Revised 14 Sept 2026

Accepted 15 Oct 2026

Kata kunci:

Problem-Based Learning,
Deep Learning,
hasil belajar,
instalasi motor listrik,
pendidikan vokasi.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan model *Problem-Based Learning* berbasis *Deep Learning* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Perubahan hasil belajar dianalisis berdasarkan perbandingan nilai pretest dan posttest, N-Gain Score, N-Gain Percent, serta persentase ketuntasan belajar siswa kelas XI TITL 2 di SMK Negeri 5 Padang. Penelitian kuantitatif ini menggunakan pre-experimental design dengan rancangan one group *pretest-posttest design* pada kelas XI TITL 2 tahun ajaran 2026/2027. Hasil tes objektif sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis melalui statistik deskriptif, N-Gain Score, N-Gain Percent, serta ketuntasan belajar. Perbandingan kedua pengukuran memperlihatkan peningkatan capaian siswa. N-Gain menunjukkan peningkatan kategori sedang, sedangkan N-Gain Percent termasuk kriteria cukup efektif. Sebagian besar peserta juga telah memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Temuan ini mengindikasikan bahwa PBL berbasis *Deep Learning* dapat menjadi alternatif pembelajaran Instalasi Motor Listrik yang mendukung penguasaan materi, meskipun diperlukan pendampingan bagi siswa yang belum tuntas. Perubahan yang diharapkan setelah penerapan pembelajaran terlihat pada cara siswa memahami dan menyelesaikan persoalan Instalasi Motor Listrik. Sebelum perlakuan, siswa cenderung berorientasi pada penyelesaian rangkaian berdasarkan contoh dan instruksi jobsheet. Setelah perlakuan, kegiatan pembelajaran diarahkan agar siswa terlebih dahulu mengidentifikasi masalah, mencari informasi yang relevan, menganalisis fungsi komponen dan hubungan antarkomponen, kemudian memberikan alasan terhadap solusi yang dipilih. Perubahan proses tersebut diikuti oleh perubahan capaian hasil belajar yang diukur melalui pretest dan posttest. Dengan demikian, insight penelitian tidak hanya terletak pada peningkatan skor, tetapi juga pada perubahan aktivitas belajar dari mengikuti prosedur menuju pemahaman dan penalaran terhadap persoalan teknis.

Penulis Korespondensi:

Rafli Damba Putra

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Kampus UNP Pusat, Jl. Prof. Hamka, Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

Email: raflidambaputra@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Pendidikan teknik dan kejuruan bertujuan mempersiapkan siswa agar memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Kompetensi tersebut tidak hanya mencakup kemampuan melaksanakan prosedur, tetapi juga kemampuan memahami konsep, menganalisis permasalahan, dan menentukan tindakan berdasarkan pertimbangan teknis. Oleh karena itu, pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi kontekstual. Arah pembelajaran tersebut sejalan dengan Panduan Pembelajaran dan Asesmen yang menekankan pembelajaran berpusat pada siswa serta pencapaian kompetensi melalui proses belajar yang bermakna [1].

Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik, salah satu mata pelajaran yang membutuhkan pemahaman konsep dan kemampuan analisis adalah Instalasi Motor Listrik. Materi ini mencakup fungsi komponen, prinsip kerja rangkaian, sistem kendali, dan proteksi motor listrik. Penguasaan materi tidak cukup hanya ditunjukkan melalui kemampuan merangkai komponen sesuai jobsheet, tetapi juga melalui kemampuan menjelaskan hubungan antarkomponen dan menganalisis kemungkinan gangguan pada rangkaian. Hmelo-Silver [15] menjelaskan bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) mendorong siswa membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah, sedangkan Savery [16] menekankan peran masalah sebagai dasar bagi pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Berdasarkan observasi awal di SMK Negeri 5 Padang, sebagian siswa masih cenderung mengikuti instruksi jobsheet dan menyalin susunan rangkaian yang dicontohkan. Pemahaman terhadap konsep dasar dan hubungan kerja antarkomponen belum sepenuhnya menyeluruh. Kondisi tersebut terlihat ketika siswa perlu menjelaskan alasan teknis dari suatu rangkaian atau menentukan penyelesaian terhadap permasalahan yang berbeda dari contoh latihan. Situasi ini menunjukkan perlunya pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penyelesaian praktik, tetapi juga mendorong siswa untuk menganalisis masalah dan memahami prinsip kerja instalasi motor listrik.

Salah satu model yang dapat digunakan untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah *Problem-Based Learning* (PBL). Model ini menjadikan masalah sebagai titik awal pembelajaran sehingga siswa terlibat dalam mengidentifikasi masalah, mencari informasi, melakukan penyelidikan, mengembangkan solusi, dan mengevaluasi hasil penyelesaiannya. Menurut Yew dan Goh [17], proses PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuan melalui kegiatan pemecahan masalah. Strobel dan van Barneveld [18] juga membahas keunggulan PBL dalam kaitannya dengan hasil belajar, meskipun efektivitasnya dapat berbeda bergantung pada tujuan dan karakteristik pembelajaran. Selain itu, Arviani et al. [2] mengkaji efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Temuan tersebut mendukung penggunaan masalah sebagai sarana untuk mendorong aktivitas analisis dan penerapan pengetahuan dalam pembelajaran.

Penerapan PBL perlu diarahkan agar siswa tidak hanya menemukan jawaban atau menyelesaikan tugas, tetapi juga memahami alasan di balik solusi yang dipilih. Dalam konteks ini, pendekatan *Deep Learning* atau pembelajaran mendalam dapat diintegrasikan untuk memperkuat proses pemahaman konsep. Pendekatan ini menekankan pembelajaran yang *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*, yaitu proses belajar yang mendorong kesadaran siswa terhadap kegiatan belajar, keterkaitan materi dengan konteks yang relevan, serta pengalaman belajar yang positif [5], [6]. Dengan demikian, siswa diharapkan tidak hanya mampu menyelesaikan persoalan, tetapi juga memahami konsep yang digunakan dan merefleksikan proses penyelesaiannya.

Integrasi PBL berbasis *Deep Learning* menggabungkan tahapan pemecahan masalah dengan proses pendalaman pemahaman. PBL memberikan alur pembelajaran melalui orientasi masalah, pengorganisasian belajar, penyelidikan, penyajian solusi, serta refleksi dan evaluasi. Sementara itu, prinsip *Deep Learning* memberi penekanan pada kesadaran selama proses belajar, pemaknaan informasi, penerapan konsep, dan refleksi terhadap hasil pembelajaran. Penelitian Ardhana et al. [7]

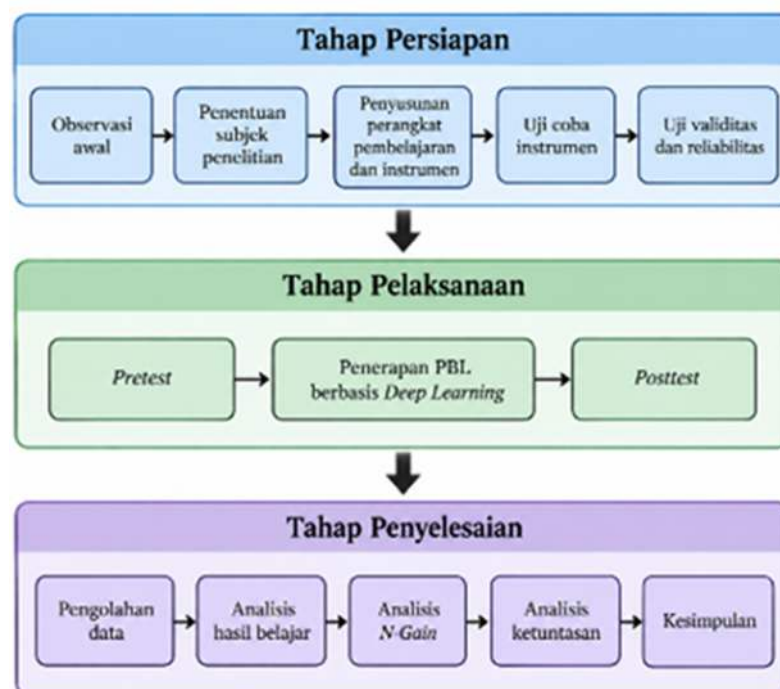
membahas penerapan PBL berbasis *Deep Learning* dalam mendukung kemampuan berpikir kritis. Julia et al. [9] juga mengkaji pengaruh PBL dengan pendekatan *Deep Learning* terhadap hasil belajar siswa, sedangkan Annawa et al. [10] melaporkan hasil penelitian terkait kemampuan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajar. Penelitian-penelitian tersebut memberikan dasar bagi pengembangan pembelajaran yang memadukan pemecahan masalah dan pendalaman pemahaman, meskipun konteks mata pelajaran dan hasil yang dikaji tidak sepenuhnya sama.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan PBL berbasis *Deep Learning* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik perlu dikaji untuk mengetahui perubahan hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan hasil belajar siswa kelas XI TITL 2 SMK Negeri 5 Padang sebelum dan sesudah penerapan model PBL berbasis *Deep Learning*. Perubahan tersebut dianalisis melalui perbandingan nilai pretest dan posttest, N-Gain Score, N-Gain Percent, serta ketuntasan belajar siswa berdasarkan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penerapan model tersebut sebagai alternatif pembelajaran yang mendorong pemahaman konsep dan pemecahan masalah pada pendidikan vokasi.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-experimental design* dan rancangan *one-group pretest-posttest design*. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas XI TITL 2 SMK Negeri 5 Padang dengan jumlah responden sebanyak 35 siswa. Kelas XI TITL 2 dipilih sebagai subjek penelitian berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan menganalisis rangkaian pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Seluruh siswa kelas XI TITL 2 dijadikan responden dalam penelitian.

Pelaksanaan penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Tahap persiapan meliputi observasi awal, penentuan subjek penelitian, penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen, uji coba instrumen, dan uji validitas dan reliabilitas. Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian pretest, dilanjutkan dengan penerapan model *Problem-Based Learning* berbasis *Deep Learning*, kemudian diakhiri dengan pemberian posttest. Tahap penyelesaian meliputi pengolahan data, analisis hasil belajar, analisis N-Gain, analisis ketuntasan, dan penarikan kesimpulan.



Gambar 1. Alur strategi penelitian

Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Problem-Based Learning* berbasis *Deep Learning*. PBL digunakan sebagai model pembelajaran yang memberikan permasalahan kepada siswa untuk dianalisis dan diselesaikan. Integrasi *Deep Learning* dilakukan melalui pengalaman belajar yang menekankan pembelajaran mindful, meaningful, dan joyful. Siswa diarahkan untuk memahami permasalahan, mengorganisasikan kegiatan belajar, melakukan penyelidikan, menyusun dan menyajikan penyelesaian, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Dengan demikian, siswa tidak hanya mengikuti prosedur penyelesaian, tetapi juga memahami konsep dan alasan dari penyelesaian masalah yang dilakukan.

2. 1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa berupa tes objektif dalam bentuk pilihan ganda. Instrumen disusun berdasarkan materi Instalasi Motor Listrik yang diberikan selama penelitian. Materi yang diukur meliputi komponen dan pengaman rangkaian kontrol motor, kontaktor, overload relay, timer, rangkaian Direct On Line (DOL), interlock, forward-reverse, push button, rangkaian kontrol dua motor berurutan, serta terminal dan arah putaran motor tiga fasa.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar

No.	Materi/Indikator yang Diukur	Nomor Soal	Jumlah
1	MCB dan pengaman rangkaian kontrol motor	1, 2, 5	3
2	Overload relay/TOR dan pengamanan motor	6, 16, 20, 29	4
3	Timer/TDR dan rangkaian motor berurutan	7, 8, 24, 25	4
4	Kontaktor dan fungsi komponen rangkaian kontrol	10, 12, 15	3
5	Rangkaian Direct On Line (DOL)	14	1
6	Interlock dan pengamanan rangkaian	11, 26, 28	3
7	Forward-reverse dan perubahan arah putaran	9, 17, 32	3
8	Push button, kontak bantu, dan self-holding	3, 18, 22, 23, 27	5
9	Identifikasi komponen dan indikator rangkaian	4, 13, 19, 21	4
10	Terminal dan kondisi motor tiga fasa	30, 31, 33, 34, 35	5
Jumlah		1-35	35

Validasi instrumen dilakukan sebelum instrumen digunakan dalam penelitian. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap kevalidan butir soal. Aspek yang dinilai meliputi ketepatan jawaban, kesesuaian indikator, fungsi pengecoh, kejelasan pokok soal, homogenitas pilihan jawaban, serta penggunaan bahasa. Penilaian menggunakan skala 1 sampai 5, yaitu sangat tidak baik sampai sangat baik.

Setelah dilakukan validasi, instrumen diuji coba untuk mengetahui kualitas butir soal. Analisis instrumen meliputi uji validitas dan uji reliabilitas. Berdasarkan hasil pengujian, terdapat 5 butir soal yang tidak memenuhi kriteria validitas sehingga tidak digunakan dalam pengolahan data penelitian. Reliabilitas instrumen dihitung menggunakan rumus KR-20, dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,813 untuk pretest dan 0,833 untuk posttest.

2. 2. Teknik Analisis Data

Data hasil pretest dan posttest dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui perubahan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan model *Problem-Based Learning* berbasis *Deep Learning*. Peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan N-Gain Score dan N-Gain Percent. Hasil belajar siswa juga dianalisis berdasarkan ketercapaian Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP).

N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar berdasarkan perbandingan skor pretest dan posttest. Hasil N-Gain selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori peningkatan yang digunakan dalam penelitian. Analisis ketuntasan dilakukan dengan

membandingkan nilai posttest siswa dengan KKTP yang telah ditetapkan. Pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel dan SPSS.

C. HASIL DAN DISKUSI

3.2. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum digunakan untuk mengukur hasil belajar, instrumen tes terlebih dahulu dianalisis untuk mengetahui kualitas setiap butir soal. Uji validitas butir dilakukan menggunakan korelasi point-biserial dengan mempertimbangkan hubungan antara skor setiap butir dan skor total. Berdasarkan hasil uji coba terhadap 35 butir soal, terdapat lima butir yang tidak memenuhi kriteria kelayakan pada masing-masing instrumen pretest dan posttest, sehingga butir tersebut tidak digunakan dalam pengukuran hasil belajar.

Reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan Kuder Richardson 20 (KR-20) karena instrumen berbentuk pilihan ganda dengan penskoran dikotomis. Hasil perhitungan menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0,813 untuk pretest dan 0,833 untuk posttest. Kedua nilai tersebut menunjukkan konsistensi internal instrumen yang sangat tinggi. Selain validitas dan reliabilitas, kualitas butir dianalisis berdasarkan daya pembeda dan tingkat kesukaran untuk memastikan instrumen yang digunakan memiliki kualitas yang memadai [13], [14].

3.2. Deskripsi Hasil Belajar

Sebanyak 35 siswa kelas XI TITL 2 mengikuti pengukuran hasil belajar. Pada *pretest*, rata-rata yang diperoleh ialah 64,38, dengan median dan modus masing-masing 66,67. Nilai terendah tercatat 40,00 dan tertinggi 86,67, sementara simpangan bakunya 13,18. Dibandingkan KKTP 75, rata-rata awal tersebut menunjukkan bahwa pemahaman awal pada materi tersebut belum mencapai capaian yang diharapkan. Distribusi skor juga memperlihatkan bahwa 9 siswa berada pada interval 64-71, yang merupakan interval dengan frekuensi terbesar, dan 24 siswa berada dalam rentang 40-71.

Pada pengukuran setelah perlakuan, rata-rata mencapai 83,62, sehingga selisih terhadap *pretest* adalah 19,24 poin. Median *posttest* tercatat 83,33 dan modus 80,00, dengan rentang nilai 70,00 sampai 93,33. Simpangan baku yang semula 13,18 menjadi 6,87. Selain menunjukkan kenaikan pusat distribusi, perbedaan simpangan baku tersebut memperlihatkan bahwa nilai pada pengukuran akhir lebih terkonsentrasi di sekitar capaian yang lebih tinggi. Rincian statistik kedua pengukuran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik deskriptif *pretest* dan *posttest*

Indikator	Pretest	Posttest
N	35	35
Rata-rata	64,38	83,62
Median	66,67	83,33
Modus	66,67	80,00
Simpangan baku	13,18	6,87
Minimum	40,00	70,00
Maksimum	86,67	93,33
Peningkatan rata-rata	-	19,24 poin

Perbandingan data deskriptif memperlihatkan perubahan penguasaan materi ke arah yang lebih baik setelah pembelajaran. Rata-rata awal yang belum memenuhi KKTP beralih menjadi rata-rata *posttest* yang melampaui batas ketuntasan. Temuan tersebut memberikan indikasi bahwa pembelajaran yang mengutamakan penyelesaian persoalan serta pendalaman konsep berkaitan dengan peningkatan penguasaan konsep Instalasi Motor Listrik pada kelompok yang diteliti.

3.3. Analisis N-Gain dan Ketuntasan Belajar

Perubahan skor juga ditelaah melalui N-Gain agar peningkatan dapat dibaca dengan mempertimbangkan capaian awal dan skor maksimum. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata N-Gain sebesar 0,5700, yang berada dalam kategori sedang berdasarkan kriteria $0,30 < g < 0,70$. Nilai terendah sebesar 0,40 dan tertinggi 0,83 memperlihatkan adanya peningkatan individu dari kategori sedang hingga tinggi. Sementara itu, rata-rata N-Gain Percent mencapai 56,99% dan termasuk kriteria cukup efektif.

Tabel 4. Hasil analisis N-Gain

Indikator	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Interpretasi
N-Gain	0,40	0,83	0,5700	Sedang
N-Gain persen	39,99%	83,35%	56,99%	Cukup efektif

Berdasarkan batas KKTP yang telah ditetapkan, 32 dari 35 siswa mencapai ketuntasan setelah perlakuan. Jumlah tersebut setara dengan 91,4%, sedangkan 3 siswa lainnya atau 8,6% belum tuntas. Capaian ini memperlihatkan bahwa mayoritas peserta telah memenuhi tingkat penguasaan materi yang diharapkan. Meskipun demikian, siswa yang belum mencapai KKTP masih memerlukan bantuan belajar lanjutan, baik melalui bimbingan, pendampingan, maupun remedial sesuai konsep yang masih sulit dipahami.

Tabel 5. Ketuntasan belajar siswa setelah perlakuan

Ketuntasan	Frekuensi	Persentase
Tuntas	32	91,4%
Belum tuntas	3	8,6%
Total	35	100,0%

3.4. Diskusi Temuan

Kenaikan rata-rata dari 64,38 pada *pretest* menjadi 83,62 pada *posttest* dapat dikaitkan dengan kesempatan belajar yang diberikan melalui PBL. Dalam kegiatan berbasis masalah, siswa harus menggunakan pengetahuan untuk memahami persoalan, mencari informasi, menganalisisnya, dan menentukan penyelesaian. Proses tersebut memberi ruang bagi mereka untuk menjadikan konsep sebagai dasar penjelasan teknis, bukan hanya mengingat instruksi. Pada Instalasi Motor Listrik, kegiatan demikian relevan untuk memahami fungsi komponen, prinsip kerja rangkaian, dan keterkaitan teori dengan situasi pengendalian motor. Kajian PBL pada pendidikan kejuruan juga mengaitkan keterlibatan dalam pemecahan masalah dengan pengembangan hasil belajar kognitif, psikomotor, serta afektif [4].

Penalaran yang diperlukan ketika siswa menjelaskan suatu rangkaian menjadi aspek penting dalam proses tersebut. Untuk menerangkan alasan rangkaian dapat bekerja atau fungsi sebuah komponen, siswa perlu menghubungkan berbagai informasi dan menimbang kemungkinan penyelesaian. Penyelidikan dan diskusi memberi kesempatan untuk menguji pemahaman serta mempertanggungjawabkan pilihan yang dibuat. Keterkaitan ini selaras dengan temuan Lestari et al. [8], yang menghubungkan pembelajaran berbasis masalah dengan peningkatan kemampuan siswa menguasai konsep dan menyelesaikan masalah melalui kegiatan yang menuntut keterlibatan kognitif.

Pendekatan *Deep Learning* memberikan arah pedagogis bagi aktivitas PBL agar penyelesaian masalah disertai pembentukan makna. Pemahaman konseptual yang mendalam, penalaran kritis, refleksi, dan pengaitan materi dengan keadaan nyata menjadi perhatian dalam pendekatan tersebut [5], [6]. Pada perlakuan yang diterapkan, orientasi masalah membantu memusatkan perhatian pada persoalan teknis, sedangkan penyelidikan digunakan untuk memperluas pemahaman konsep. Siswa menerapkan pengetahuannya saat menyajikan solusi, kemudian meninjau kembali cara

berpikirnya melalui refleksi. Rangkaian kegiatan ini memungkinkan aktivitas kelompok diikuti oleh penguatan pemahaman terhadap materi yang dipelajari.

Hasil N-Gain perlu dipahami bersama statistik deskriptif dan data ketuntasan, bukan sebagai gambaran bahwa semua siswa mengalami peningkatan yang seragam. Rata-rata 0,5700 menunjukkan kategori sedang, sementara N-Gain Percent sebesar 56,99% termasuk cukup efektif. Rentang N-Gain 0,40-0,83 memperlihatkan variasi peningkatan antarsiswa. Perbedaan kemampuan awal, kesiapan belajar, keaktifan dalam diskusi, serta kemampuan memahami persoalan dapat menjadi faktor yang berkaitan dengan variasi tersebut. Dengan demikian, nilai rata-rata menggambarkan kecenderungan peningkatan kelompok, tetapi tidak meniadakan perbedaan capaian setiap individu.

Pencapaian KKTP oleh 91,4% siswa memperkuat gambaran deskriptif bahwa penguasaan materi pada pengukuran akhir lebih baik daripada kondisi awal. Namun, keberadaan 3 siswa yang belum tuntas menunjukkan bahwa penerapan model tetap memerlukan tindak lanjut sesuai kebutuhan individu. Guru perlu menelaah konsep yang masih sulit dipahami, menyediakan bantuan bertahap atau *scaffolding*, serta melaksanakan remedial agar siswa memperoleh kesempatan mencapai kompetensi yang ditetapkan. Capaian kelompok yang tinggi tidak dengan sendirinya berarti seluruh kebutuhan belajar telah terpenuhi.

Kecenderungan temuan ini memiliki kesesuaian dengan sejumlah penelitian terdahulu. Julia et al. [9] mengaitkan penerapan PBL dengan pendekatan *Deep Learning* dengan capaian hasil belajar yang lebih tinggi. Annawa et al. [10] melaporkan peningkatan *higher-order thinking skills* dan motivasi belajar melalui PBL berpendekatan *Deep Learning*, sedangkan Ardhana et al. [7] menunjukkan dukungan integrasi pendekatan tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis. Meskipun konteks dan aspek yang dikaji berbeda, temuan-temuan itu memberikan dukungan konseptual bagi penggunaan masalah kontekstual, penyelidikan, penerapan solusi, serta refleksi sebagai bagian dari pengalaman belajar yang aktif dan mendalam.

Penafsiran hasil tetap perlu memperhatikan batas rancangan penelitian. *One group pretest-posttest design* hanya menggunakan satu kelompok tanpa kelas kontrol, sehingga peningkatan yang diamati tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan hasil kelompok yang mengikuti pembelajaran berbeda. Pengukuran penelitian ini juga dibatasi pada hasil belajar kognitif melalui tes objektif. Untuk memperoleh pemahaman yang lebih luas, penelitian berikutnya dapat melibatkan kelas eksperimen dan kontrol, memperluas sampel. Pengukuran dapat mencakup keterampilan praktik dan keaktifan, disertai penilaian motivasi, kemampuan memecahkan masalah, serta berpikir kritis.

D. KESIMPULAN

Hasil penelitian memperlihatkan perubahan positif pada capaian belajar Instalasi Motor Listrik siswa kelas XI TITL 2 SMK Negeri 5 Padang setelah penerapan *Problem-Based Learning* berbasis *Deep Learning*. Rata-rata pretest sebesar 64,38 meningkat menjadi 83,62 pada posttest, dengan selisih 19,24 poin. Peningkatan tersebut didukung oleh rata-rata N-Gain yang termasuk kategori sedang dan N-Gain Percent dengan interpretasi cukup efektif. Ketuntasan setelah perlakuan dicapai oleh 32 dari 35 siswa atau 91,4%, sedangkan 3 siswa atau 8,6% belum memenuhi KKTP. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi kegiatan penyelidikan dan analisis masalah, penyusunan serta penerapan solusi, hingga refleksi dapat dipertimbangkan sebagai alternatif untuk mendukung pemahaman materi pada pendidikan kejuruan.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penerapan *Problem-Based Learning* berbasis *Deep Learning* pada materi atau mata pelajaran kejuruan lainnya, seperti Dasar-Dasar Ketenagalistrikan, Instalasi Penerangan Listrik, maupun Sistem Kendali. Penerapan pada materi yang berbeda perlu mempertimbangkan karakteristik materi, kesiapan siswa, waktu pembelajaran, serta ketersediaan sarana dan prasarana. Tantangan penerapannya adalah memastikan

permasalahan yang diberikan sesuai dengan kondisi nyata dan mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan secara aktif, sehingga prinsip mindful, meaningful, dan joyful dapat terlaksana secara optimal. Penelitian berikutnya juga dapat melibatkan kelompok pembanding serta mengukur aspek lain, seperti keterampilan praktik, motivasi belajar, kemampuan pemecahan masalah, dan berpikir kritis.

Bagi siswa yang belum memenuhi kompetensi, guru tetap perlu menyediakan remedial dan bimbingan yang sesuai dengan kebutuhan belajarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dukungan akademik dan fasilitas selama penelitian diberikan oleh Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, serta SMK Negeri 5 Padang. Penulis menyampaikan terima kasih kepada kedua institusi tersebut. Apresiasi penulis ditujukan pula kepada para siswa kelas XI TITL 2 beserta guru mata pelajaran atas keterlibatan mereka dalam kegiatan pembelajaran dan proses pengumpulan data.

REFERENSI

- [1] Kemendikbudristek, Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah, Edisi Revisi 2025, 2025.
- [2] F. P. Arviani, D. Wahyudin, and L. Dewi, "The Effectiveness of Problem Based Learning Model in Improving Students' Higher Order Thinking Skills," JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia), vol. 12, no. 4, pp. 627-635, 2023, doi: 10.23887/jpiundiksha.v12i4.65606.
- [3] M. I. A. Az-zarkasyi and H. Hindun, "Penerapan Metode Problem Based Learning (PBL) dalam Kurikulum Merdeka," Guruku: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora, vol. 2, no. 1, pp. 69-80, 2023, doi: 10.59061/guruku.v2i1.562.
- [4] M. Nurtanto and H. Sofyan, "Implementasi Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif, Psikomotor, dan Afektif Siswa di SMK," 2015.
- [5] Syafi'i, Ahmad, and Darnaningsih, "Pendekatan Pembelajaran Berbasis Deep Learning: Mindful Learning, Meaningful Learning, dan Joyful Learning," 2025, doi: 10.47945.
- [6] R. Meirina, J. Sartini, D. Nurwahidiansyah, L. V. Meirissa, I. Rokhaniah, and A. Kartikasari, "Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mendalam (Deep Learning) dalam Pembelajaran PAI di Sekolah Dasar," vol. 9, 2025, doi: 10.31004/basicedu.v9i5.10764.
- [7] D. Ardhana, S. Fajrina, and R. Fitri, "Implementasi Problem Based Learning Berbasis Deep Learning untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Ekskresi di SMA," 2025.
- [8] D. T. Lestari, E. Juliyanto, and N. Dewantari, "Keefektifan Model Problem Based Learning Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP," Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia, vol. 14, no. 3, 2024.
- [9] J. Julia, S. Ristanto, A. F. Kurniawan, and N. Khoiri, "Problem Based Learning and Deep Learning Approach Effects on Student Learning Outcomes," Unnes Science Education Journal, vol. 14, no. 3, pp. 490-499, 2025, doi: 10.15294/usej.v13i1.25483.
- [10] M. A. Annawa UBM, F. Anik, D. N. Putra, K. Al Fachri, and I. Silvi, "Pengaruh Model Problem-Based Learning Berpendekatan Deep Learning terhadap Higher Order Thinking Skills dan Motivasi Belajar Siswa," 2025.
- [11] R. R. Hake, "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses," 1998, doi: 10.1119/1.18809.
- [12] Sugiono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, 2016.
- [13] Y. F. Ambarwati and I. Ismiyati, "Analisis butir soal pilihan ganda ulangan akhir semester genap mata pelajaran kearsipan," Measurement in Educational Research, vol. 1, no. 2, pp. 64-75, 2021, doi: 10.33292/meter.v1i2.144.
- [14] M. Solichin, "Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes dan Validitas Ramalan dalam Evaluasi Pendidikan," Dirāsāt: Jurnal Manajemen & Pendidikan Islam, vol. 2, no. 2, pp. 192-213, 2017.
- [15] C. E. Hmelo-Silver, "Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?," Educational Psychology Review, vol. 16, no. 3, pp. 235-266, 2004, doi: 10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3.
- [16] J. R. Savery, "Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions," Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, vol. 1, no. 1, pp. 9-20, 2006, doi: 10.7771/1541-5015.1002.
- [17] E. H. J. Yew and K. Goh, "Problem-Based Learning: An Overview of Its Process and Impact on Learning," Health Professions Education, vol. 2, no. 2, pp. 75-79, 2016, doi: 10.1016/j.hpe.2016.01.004.

[18] J. Strobel and A. van Barneveld, "When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms," *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, vol. 3, no. 1, 2009, doi: 10.7771/1541-5015.1046.