

Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Afdal Yusra^{1*}, Oriza Candra¹

¹Departemen Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding Author: afdalyusraputra@gmail.com

Abstract—A common problem in learning is the low achievement of students, which is influenced by differences in students' understanding and learning styles, as well as the insufficient application of innovative and student-centered learning models. Therefore, an instructional approach that can address these issues is needed, such as differentiated learning combined with the Problem Based Learning (PBL) model. This study employed a quantitative approach using an experimental method with a One-Group Pretest-Posttest Design. The research subjects were tenth-grade students of the Electrical Installation Engineering program at SMK N 2 Sawahlunto. Data collection was conducted using pretest and posttest instruments to assess students' learning outcomes. The data obtained were analyzed using N-Gain scores and classical completeness. The results indicate that the implementation of differentiated learning integrated with the PBL model is quite effective in improving students' learning outcomes. This is evidenced by an increase in the average posttest score to 86.06 from a pretest score of 59.66. The implementation of differentiated learning was proven to significantly enhance students' learning achievement, as reflected by a normalized gain score of 0.66, which falls into the medium category, with a classical completeness of 97%.

Keywords: Implementation, Differentiation, Problem Based Learning, Basic Electrical Engineering, Learning Outcomes

I. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran yang sangat krusial sebagai ujung tombak dalam menentukan arah dan masa depan suatu bangsa. Tanpa adanya pendidikan, tidak akan ada generasi penerus yang mampu melanjutkan cita-cita luhur untuk mencapai kemajuan serta kesejahteraan nasional. Melalui penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas, masyarakat dapat berperan aktif dalam proses perubahan dan pembangunan bangsa [1], [2]. Berdasarkan Pasal 1 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan diartikan sebagai upaya sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar serta proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya agar memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara [3], [4].

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah lembaga pendidikan formal pada jenjang menengah yang dirancang untuk membekali siswa dengan kemampuan dan keterampilan khusus di bidang tertentu sebagai persiapan memasuki dunia kerja industri. Peran SMK sangat penting dan strategis dalam menunjang pembangunan nasional, terutama dalam menghasilkan tenaga kerja yang kompeten, terampil, dan berpendidikan guna memenuhi kebutuhan sektor industri. SMK Negeri 2 Sawahlunto memiliki visi menjadi lembaga pendidikan dan pelatihan teknologi industri yang profesional, berkarakter, cerdas dan kompetitif, dalam menggapai tujuan umum menyiapkan peserta didik menjadi tamatan yang berakhlak mulia, cerdas dan siap kerja. Dengan beragam program studi yang tersedia termasuk Teknik Instalasi Tenaga Listrik, sekolah ini menawarkan pilihan pendidikan yang luas dan beragam yang disesuaikan dengan minat serta kebutuhan siswa untuk mendukung kesiapan mereka dalam dunia kerja. Secara khusus tujuan program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik adalah membekali siswa dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada semester Juli-Desember 2024 di SMK Negeri 2 Sawahlunto, terdapat 2 rombel kelas x program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang masing-masing siswanya memiliki tingkat pemahaman dan gaya belajar yang berbeda. Perbedaan tersebut, memberi pengaruh terhadap partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini mengakibatkan kendala dalam mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu kendala yang dihadapi adalah metode pembelajaran yang berpusat pada guru. Selama proses belajar, siswa tidak menunjukkan partisipasi yang cukup dan jarang mengajukan pertanyaan atau memberikan pendapat. Selain itu, keterbatasan media dan sumber belajar membuat proses pembelajaran menjadi

kurang menarik dan tidak mampu memfasilitasi gaya belajar siswa yang beragam. Kondisi ini dapat berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menguasai konsep, serta berpotensi menurunkan pencapaian hasil belajar. Salah satu contohnya terlihat saat pembelajaran materi dasar-dasar ketenagalistrikan dimana siswa yang kurang aktif saat pembelajaran mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan sehingga mempengaruhi hasil belajarnya. Berikut data hasil belajar siswa dari nilai ujian akhir semester ganjil kelas X TITL 2 SMKN 2 Sawahlunto tahun ajaran 2024/2025.

Tabel 1. Hasil Belajar Siswa Kelas X TITL 2

No	Nilai	Kriteria Ketercapaian	Jumlah Siswa	Persentase
1	0 - 60	Perlu Bimbingan	10	55 %
2	61 - 74	Cukup	3	17 %
3	75 - 85	Baik	3	17 %
4	86 - 100	Sangat Baik	2	11 %
Jumlah			18	100 %

Berdasarkan panduan pembelajaran dan asesmen kurikulum merdeka tahun 2022 bahwa kriteria ketercapaian pembelajaran dibagi menjadi empat, yakni perlu bimbingan, cukup, baik dan sangat baik. Dari tabel 1 di atas, ternyata sebanyak 55% siswa masih berada pada kriteria ketercapaian perlu bimbingan. Hal ini mengindikasikan bahwa di kelas X TITL 2 SMKN 2 Sawahlunto memiliki hambatan dan permasalahan dalam proses pembelajaran [3], [5], [6].

Strategi pembelajaran yang monoton dan kurang variatif tampaknya menjadi elemen yang memengaruhi keterlibatan dan hasil belajar siswa. Perbedaan dalam kecepatan pemahaman dan kemampuan belajar setiap peserta didik juga perlu dipertimbangkan oleh guru karena setiap siswa mempunyai gaya belajar mereka masing-masing. Oleh sebab itu, diperlukannya strategi pembelajaran yang inovatif dan responsif pada kebutuhan individu peserta didik. Pembelajaran berdiferensiasi dapat menjadi strategi yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan tersebut [7], [8]. Pembelajaran berdiferensiasi adalah pendekatan instruksional yang berlandaskan pada upaya menciptakan pembelajaran yang efektif bagi seluruh peserta didik dengan memberikan beragam cara untuk memahami, mengolah, dan menerapkan pengetahuan baru sesuai karakteristik mereka. Pendekatan ini memungkinkan variasi dalam penyampaian materi, proses berpikir, pengembangan produk, serta bentuk penilaian, sehingga setiap siswa dalam kelas yang memiliki latar belakang dan kemampuan berbeda dapat mencapai hasil belajar secara optimal. Diferensiasi dilakukan untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan, minat, dan gaya belajar masing-masing peserta didik [9].

Tujuan dari penelitian ini untuk mengeksplorasi dan mengimplementasikan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan model Problem Based Learning (PBL) pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan di SMK Negeri 2 Sawahlunto. PBL dikenal efektif dalam merangsang pemikiran kritis dan kreativitas siswa, sambil mempromosikan kolaborasi dan pemecahan masalah secara mandiri. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan bukti bahwa pembelajaran berdiferensiasi dengan model problem based learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa, serta mengatasi tantangan yang dihadapi dalam konteks pendidikan kejuruan [5], [10].

II. METODE

Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif menggunakan metode Eksperimen dengan jenis *One Group Pretest Posttest Design*. Penelitian eksperimen sebagai metode pengaruh perlakuan tertentu terhadap orang lain dalam kondisi terkendali. Penelitian ini menggunakan *pretest* yang mempunyai tujuan untuk mengukur tingkat pemahaman awal siswa sebelum diberikan perlakuan, serta *posttest* yang bertujuan untuk menilai tingkat pemahaman peserta didik setelah perlakuan dilakukan [11], [12], [13].

Tabel 2. Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 = Nilai Pretest

O_2 = Nilai Posttest

X = Implementasi pembelajaran berdiferensiasi.

Subjek penelitian adalah siswa kelas X TITL 2 SMK N 2 Sawahlunto tahun pelajaran 2025/2026 sebanyak 35 orang siswa pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan. Prosedur penelitian mengikuti tiga tahap utama. Pertama tahap persiapan, meliputi observasi lapangan, mengurus surat izin, penyusunan instrumen penelitian, dan

validasi instrumen oleh ahli. Kedua tahap pelaksanaan, melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan menerapkan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *Problem Based Learning* sesuai dengan Sintaks PBL yang dipadukan dengan pendekatan berdiferensiasi. Terakhir tahap penyelesaian, pemberian *posttest* dan dilanjutkan dengan analisis data serta penyusunan laporan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest* berbentuk pilihan ganda yang telah teruji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya bedanya. Seluruh proses pengumpulan data dilakukan dengan memperhatikan protokol penelitian yang berlaku di lingkungan sekolah.

A. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang digunakan sebagai *pretest* dan *posttest*. Penyusunan instrumen diawali dengan penyusunan kisi-kisi berdasarkan capaian pembelajaran pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan, khususnya pada elemen kecakapan kerja dasar (*basic job skills*), K3, dan budaya kerja. Kisi-kisi memuat indikator, materi pokok, serta jumlah butir soal yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

Tabel 3. Kisi-kisi *pretest* dan *posttest*

Elemen	Tujuan Pembelajaran	Materi	Jumlah Soal
Kecakapan kerja dasar (<i>basic job skills</i>), K3, dan budaya kerja.	2.1 Memahami praktek dasar instalasi listrik	1. Pengenalan alat tangan 2. Pengenalan jenis-jenis sambungan 3. Praktik membuat sambungan	25

Berdasarkan kisi-kisi tersebut, disusun 25 butir soal pilihan ganda dengan lima opsi jawaban. Soal-soal dirancang untuk mengukur pemahaman konseptual dan kemampuan penerapan dasar instalasi listrik. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli untuk menilai kesesuaian isi dengan indikator pembelajaran, kejelasan bahasa, serta ketepatan konstruksi soal. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh butir soal layak untuk diuji cobakan dengan beberapa perbaikan redaksional.

Uji coba instrumen dilakukan kepada 20 siswa kelas sebelas. Data hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui kualitas butir soal yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh 25 butir soal memenuhi kriteria valid dan dapat digunakan dalam penelitian.

1. Uji Validasi

Untuk mengetahui validitas soal tes digunakan rumus yang dikemukakan oleh Suharsimi (2015:93). Proses uji validitas terhadap 25 butir soal *pretest* dan *posttest* dengan rumus korelasi point biserial menyatakan bahwa 25 butir tersebut memenuhi syarat validitas. Penentuan validitas dilakukan melalui komparasi antara nilai korelasi (Y_{pbi}) hasil kalkulasi dengan nilai tabel pada tingkat signifikansi 5%. Soal dinyatakan valid apabila nilai Y_{pbi} hitung melebihi nilai tabel dan begitu sebaliknya. Seluruh butir yang memenuhi kriteria ini selanjutnya digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan suatu tes apabila dilakukan pada subjek yang sama. Suatu dikatakan mempunyai taraf yang tinggi apabila tes tersebut memberikan hasil yang konstan. Pada reliabilitas ini digunakan rumus Kuder Richardson (KR-20) yang dikemukakan oleh Suharsimi (2012:115). Penelitian ini menganalisis reliabilitas melalui pendekatan Kuder-Richardson (KR-20) terhadap 20 responden, dengan hasil koefisien 0,92 pada *pretest* dan 0,90 pada *posttest*. Berpedoman pada Tabel 4 mengenai kategori reliabilitas, kedua nilai tersebut masuk dalam rentang sangat tinggi. Temuan ini menguatkan bahwa instrumen penelitian memiliki konsistensi internal yang luar biasa untuk mengukur capaian belajar siswa.

3. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal merupakan nilai yang menunjukkan derajat kesulitan suatu butir soal, apakah tergolong mudah, sedang, atau sukar. Penentuan tingkat kesukaran dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Suharsimi (2012:223). Analisis tingkat kesukaran terhadap 25 butir soal menunjukkan pola distribusi yang berbeda antara tes awal dan tes akhir. Pada *pretest*, terdistribusi 16 butir mudah, 8 butir sedang, dan 1 butir dengan tingkat kesukaran sukar. Sementara itu, *posttest* menunjukkan dengan 16 butir mudah dan 9 butir sedang, tanpa ada butir yang tergolong sukar.

4. Uji Beda daya

Daya beda soal mengukur kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Daya beda yang baik akan menunjukkan bahwa soal tersebut dapat membedakan siswa yang benar-benar menguasai materi dengan yang belum menguasai. Daya pembeda dihitung dengan membandingkan hasil kelompok atas dan kelompok bawah. Berdasarkan hasil uji daya beda menunjukkan variasi distribusi kualitas butir yang signifikan antara kedua instrumen. Pretest menghasilkan 7 butir dengan daya beda sangat baik, 4 butir baik dan 14 butir cukup. Posttest menghasilkan 5 butir dengan daya beda sangat baik, 10 butir baik dan 10 butir cukup.

B. Teknik Analisis Data

1. Peningkatan Hasil Belajar

Pengukuran terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik dilakukan dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*. Uji gain ternormalisasi (g) diaplikasikan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan hasil belajar antara sebelum dan pasca pembelajaran. Perhitungan perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* tersebut dilakukan dengan menerapkan rumus N-Gain Score. Menurut Hake (1999), formula yang digunakan untuk menghitung gain score adalah sebagai berikut:

$$\langle G \rangle = \frac{Sf - Si}{100 - Si} \quad (1)$$

Keterangan:

G = Gain score ternormalisasi

Si = Skor *Pretest*

Sf = Skor *Posttest*

100 = Skor maksimum

Tabel 4. Kriteria Gain Score

Gain score ternormalisasi	Kriteria
$\langle G \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle G \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle G \rangle < 0,3$	Rendah

2. Ketuntasan Hasil Belajar

Penilaian keberhasilan belajar siswa diukur dari hasil *posttest* yang bertujuan mengetahui proporsi siswa yang mencapai standar ketuntasan. Standar ketuntasan belajar di institusi ini ditetapkan pada nilai 75. Untuk mengkuantifikasi tingkat ketuntasan hasil belajar, digunakan persamaan matematis sebagai berikut:

$$\text{ketuntasan hasil belajar} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas belajar}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \quad (1)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian disajikan berdasarkan analisis terhadap data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari 35 siswa kelas X TITL 2. Data *pretest* menggambarkan kondisi awal kemampuan siswa sebelum penerapan pembelajaran berdiferensiasi dengan model Problem Based Learning. Secara umum, kemampuan awal siswa masih menunjukkan penguasaan konsep yang terbatas. Sebagian besar siswa belum mencapai standar ketuntasan yang ditetapkan sekolah, serta sebaran nilai masih terkonsentrasi pada kategori rendah hingga sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual siswa terhadap materi dasar instalasi listrik belum optimal dan masih memerlukan intervensi pembelajaran yang lebih adaptif.

Setelah perlakuan diberikan melalui pembelajaran berdiferensiasi berbasis Problem Based Learning, terjadi perubahan yang jelas pada distribusi hasil belajar. Nilai *posttest* menunjukkan pergeseran signifikan ke kategori tinggi, dengan hampir seluruh siswa mencapai standar ketuntasan. Sebaran nilai menjadi lebih merata dan terkonsentrasi pada interval yang lebih tinggi dibandingkan sebelum perlakuan.

1. Data Pretest

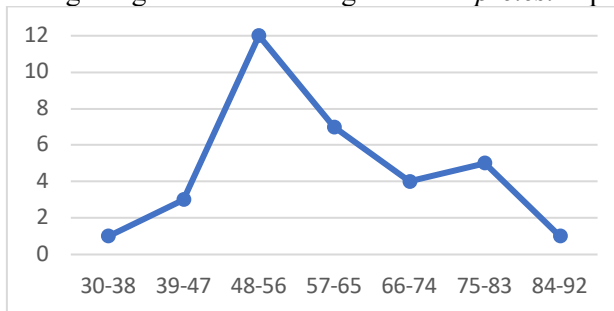
Data yang diperoleh dari awal yaitu *pretest* yang dilakukan sebelum siswa diberikan perlakuan yaitu Pembelajaran Berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning*, didapat bahwa banyak siswa belum memenuhi kriteria ketuntasan minimum (KKM), rata-rata *pretest* sebesar 59,66 dengan simpangan baku 12,09.

Sebanyak 29 dari 35 siswa belum memenuhi KKM (75) dengan persentase 83%. Berikut sebaran data frekuensi nilai *pretest* dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 5. Data Frekuensi Nilai Pretest

No.	Interval Nilai	Frekuensi
1	30 - 38	1
2	39 - 47	3
3	48 - 56	12
4	57 - 65	7
5	66 - 74	4
6	75 - 83	5
7	84 - 92	1

Berdasarkan tabel 8 di atas dapat disimpulkan bahwa banyak siswa yang belum memenuhi KKM, sehingga ketuntasan hasil belajar siswa masih tergolong rendah. Berikut grafik nilai *pretest* dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Nilai Pretest

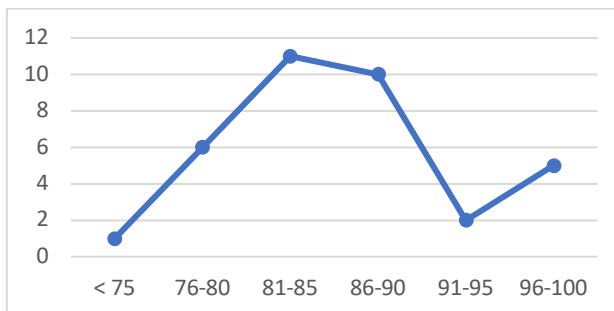
2. Data Posttest

Data yang diperoleh dari *posttest* setelah siswa mendapatkan perlakuan yaitu Pembelajaran Berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning*, didapat peningkatan hasil belajar yang cukup tinggi, dimana hampir semua siswa sudah memenuhi kriteria ketuntasan minimum (KKM), rata-rata *posttest* sebesar 86,06 dengan simpangan baku 6,61. Sebanyak 34 dari 35 siswa sudah memenuhi KKM dengan persentase 97%. Berikut sebaran data frekuensi nilai *posttest* dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 6. Data Frekuensi Nilai Posttest

No.	Interval Nilai	Frekuensi
1	< 75	1
2	76 - 80	6
3	81 - 85	11
4	86 - 90	10
5	91 - 95	2
6	96 - 100	5

Dari tabel 9 di atas dapat dilihat, bahwa terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah diberi perlakuan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning*. Berikut grafik nilai *posttest* dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Nilai Posttest

B. Analisis Data.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dengan membandingkan skor pretest dan posttest 35 siswa, analisis data menggunakan rumus N-Gain Score diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,66 yang tergolong dalam kategori sedang. Hasil analisis N-Gain Score menunjukkan bahwa pembelajaran Berdiferensiasi dengan model Problem Based Learning pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan di kelas X TITL 2 SMK Negeri 2 Sawahlunto mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan analisis ketuntasan hasil belajar siswa sebelum perlakuan (pretest) diperoleh ketuntasan klasikal yaitu 17 % dengan 6 orang siswa yang tuntas. Setelah diberi perlakuan, hasil posttest meningkat menjadi 97% dengan 34 orang siswa telah mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM). Sebelum perlakuan hanya sebagian kecil siswa yang mencapai standar, setelah pembelajaran hampir seluruh siswa dinyatakan tuntas. Dengan demikian, implementasi pembelajaran berdiferensiasi yang dipadukan dengan model Problem Based Learning terbukti mampu memperbaiki capaian belajar siswa secara menyeluruh.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning* pada mata Pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan. Nilai rata-rata *pre-test* menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, sebagian besar siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Hal ini menunjukkan rendahnya pemahaman awal siswa terhadap materi dan kesiapan belajar siswa yang berbeda-beda. Namun, setelah diberi perlakuan dengan menerapkan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning*, nilai rata-rata *post-test* meningkat dan hampir semua siswa berhasil memenuhi KKM. Peningkatan ini juga dapat dilihat dari hasil perhitungan *N-Gain Score* yang masuk dalam kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning* mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi dalam mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan secara cukup efektif.

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan suatu pendekatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensinya sesuai dengan tingkat kesiapan, minat, serta profil belajar masing-masing. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk menyesuaikan proses pembelajaran dengan keragaman karakteristik siswa, sehingga tercipta pembelajaran yang efektif dan bermakna [5], [14]. Di sisi lain, model *Problem Based Learning* (PBL) berfokus pada penyajian permasalahan nyata sebagai konteks utama pembelajaran. Melalui penerapan PBL, guru membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, serta kemandirian dalam memperoleh pengetahuan baru. Oleh karena itu, pembelajaran berdiferensiasi dan model *Problem Based Learning* saling melengkapi, karena keduanya menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam proses belajar. Pembelajaran berdiferensiasi memberi ruang bagi siswa untuk belajar sesuai kesiapan dan minatnya, sedangkan PBL menghadirkan situasi problematis yang menantang siswa untuk berpikir kritis, berkolaborasi, dan menemukan solusi. Kolaborasi kedua pendekatan ini menciptakan pembelajaran yang adaptif, bermakna, serta berpusat pada peserta didik, sehingga setiap siswa dapat mengembangkan potensi dirinya secara optimal [15], [16].

Karakteristik yang beragam, pemahaman awal yang beragam serta minat dan gaya belajar yang beragam juga. Agar bisa menyesuaikan keberagaman itu maka pembelajaran berdiferensiasi diterapkan. Pembelajaran berdiferensiasi bisa dilaksanakan dengan tiga strategi yaitu diferensiasi konten, diferensiasi proses, dan diferensiasi produk. Diferensiasi konten merupakan apa yang diajarkan kepada siswa. Diferensiasi proses adalah bagaimana siswa akan mengerti atau menelaah apa yang mereka pelajari. [16], [17] Diferensiasi produk merupakan hasil dari pekerjaan atau menampilkan hasil kerja yang ditunjukkan siswa kepada pendidik dapat berupa diagram, sesuatu yang mempunyai wujud, rekaman, pidato hingga karangan. Adapun rintangan yang dihadapi dalam mewujudkan pembelajaran ini yaitu, pertama, bagaimana pendidik dapat memetakan peserta didik sesuai dengan minat belajar dan kemampuan peserta didik, menyusun Rencana Pembelajaran berdiferensiasi dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*, dan mengamati ketercapaian tujuan pembelajaran. Rintangan yang kedua yaitu bagaimana pendidik harus mempersiapkan sumber belajar sesuai dengan minat dan gaya belajar siswa. Rintangan yang ketiga adalah bagaimana pendidik dapat menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning* [18], [19], [20].

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan strategi pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru untuk mengakomodasi dan memenuhi kebutuhan belajar masing-masing peserta didik. Hal ini tidak berarti bahwa guru harus dapat memenuhi kebutuhan semua individu setiap saat dan setiap waktu, namun guru diharapkan dapat menggunakan berbagai pendekatan belajar. Dengan demikian, sebagian besar peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Pendekatan ini juga memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan kemandirian dalam proses belajar [21].

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi yang dipadukan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar siswa

pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan. Kombinasi kedua pendekatan ini terbukti efektif sebagai strategi pembelajaran bagi guru SMK, dengan catatan pelaksanaannya perlu terus dievaluasi dan dikembangkan agar hasil yang dicapai semakin optimal.

IV. PENUTUP

Penerapan pembelajaran berdiferensiasi yang dipadukan dengan model Problem Based Learning terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan. Strategi ini mampu mengakomodasi keberagaman karakteristik siswa serta mendorong keterlibatan aktif dalam proses pemecahan masalah. Integrasi diferensiasi dan PBL menciptakan pembelajaran yang adaptif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik, sehingga siswa dapat mengembangkan pemahaman konseptual secara lebih optimal. Dengan demikian, model pembelajaran ini layak dijadikan alternatif strategi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK, khususnya pada bidang ketenagalistrikan.

REFERENSI

- [1] C. Antonietti, A. Cattaneo, and F. Amenduni, "Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education?," *Comput. Human Behav.*, vol. 132, p. 107266, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2022.107266>.
- [2] . P. Dewi *et al.*, "How Effective Is Immersive AR Continental Food Course for Vocational Education? Analyzing Knowledge Gains and Learning Outcome Effects," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 15, no. 1, pp. 127–136, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.1.2225.
- [3] M. Korber and D. Oesch, "Vocational versus general education: Employment and earnings over the life course in Switzerland," *Adv. Life Course Res.*, vol. 40, pp. 1–13, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.alcr.2019.03.003>.
- [4] J. Tian and B. Tian, "The Application of Virtual Reality Technology in Cultivating Music Talents in Higher Vocational Education:," *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, vol. 20, no. 1, Jul. 2025, doi: 10.4018/IJWLTT.390786.
- [5] D. T. P. Yanto, M. Kabatiah, H. Zaswita, G. Giatman, and H. Effendi, "Development of Virtual Learning using Problem-Based Learning Models for Vocational Education Students," *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 7, no. 2, pp. 163–172, 2022, doi: 10.21831/elinvo.v7i2.52473.
- [6] A. A. P. Cattaneo, C. Antonietti, and M. Rausedo, "How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors," *Comput. Educ.*, vol. 176, p. 104358, Jan. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2021.104358>.
- [7] S. R. Muslim, P. Studi, P. Matematika, and U. Siliwangi, "dalam pembelajaran kooperatif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik siswa SMK di Kota Tasikmalaya," vol. 1, no. 1, pp. 65–72, 2015.
- [8] K. Dwiningsih, D. Bintang, and B. Mangengke, "Pembelajaran Kimia Berbasis Kooperatif Think Pair Share (Tps) dengan Berbantuan Virtual Laboratorium untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 15, no. 1, pp. 2706–2716, 2021.
- [9] K. Amalia, I. Rasyad, and A. Gunawan, "Pembelajaran Berdiferensiasi sebagai Inovasi pembelajaran," *Journal Of Education And Teaching Learning (JETL)*, vol. 5, no. 2, pp. 185–193, 2023, doi: 10.51178/jetl.v5i2.1351.
- [10] N. Jannah, D. Fitriasia, S. S. Fitriani, and R. Y. Safira, "Nursing students' attitude towards problem-based learning in the classroom," *Enferm. Clin.*, vol. 32, pp. S24–S29, Aug. 2022, doi: 10.1016/J.ENFCLI.2022.03.012.
- [11] [11] A. Perusso and R. Leal, "The contribution of execution and workplace interaction to problem-based learning," *The International Journal of Management Education*, vol. 20, no. 1, p. 100596, Mar. 2022, doi: 10.1016/J.IJME.2021.100596.
- [12] R. Lonergan, T. M. Cumming, and S. C. O'Neill, "Exploring the efficacy of problem-based learning in diverse secondary school classrooms: Characteristics and goals of problem-based learning," *Int. J. Educ. Res.*, vol. 112, p. 101945, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.IJER.2022.101945.

- [13] D. T. P. Yanto, Ganefri, Sukardi, J. P. Yanto, R. Kurani, and Muslim, "Engineering Students' Acceptance of Augmented Reality Technology Integrated with E-Worksheet in The Laboratory Learning," *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, vol. 20, no. 03, pp. 39–54, Feb. 2024, doi: 10.3991/ijoe.v20i03.46101.
- [14] C. McGibbon and J. P. Van Belle, "Integrating environmental sustainability issues into the curriculum through problem-based and project-based learning: A case study at the University of Cape Town," *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, vol. 16, pp. 81–88, 2015, doi: 10.1016/j.cosust.2015.07.013.
- [15] M. Lipari, S. M. Wilhelm, C. A. Giuliano, A. L. Martirosov, and F. D. Salinitri, "A scaffolded problem-based learning course for first-year pharmacy students," *Curr. Pharm. Teach. Learn.*, vol. 14, no. 3, pp. 352–358, Mar. 2022, doi: 10.1016/J.CPTL.2022.01.016.
- [16] J. D. Badia-Valiente and O. Gil-Castell, "ChEngBoost: Vitaminised and gamified problem-based learning of chemical engineering bases in biotechnology," *Education for Chemical Engineers*, vol. 53, pp. 62–70, Oct. 2025, doi: 10.1016/j.ece.2025.07.006.
- [17] F. Maharani, A. Arjudin, D. Novitasari, and S. Subarinah, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem-Based Learning Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK," *Media Pendidikan Matematika*, vol. 11, no. 1, p. 19, Jun. 2023, doi: 10.33394/mpm.v11i1.8288.
- [18] F. Eliza *et al.*, "Effective virtual laboratory to build constructivist thinking in electrical measurement practicum," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 34, no. 2, pp. 814–824, May 2024, doi: 10.11591/ijeecs.v34.i2.pp814-824.
- [19] H. Hamdani, D. T. P. Yanto, and R. Maulana, "Validitas Modul Tutorial Gambar Teknik dan Listrik dengan Autocad," *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, no. 2, pp. 83–92, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i2.491.
- [20] O. Candra and D. T. P. Yanto, "The Active Learning Strategy ' Everyone Is A Teacher Here ' To Improve Studet Learning Outcomes," *Jurnal Pajar (Pendidikan dan Pengajaran)*, vol. 4, no. 3, pp. 616–623, 2020.
- [21] J. E. R. Marantika, J. Tomasouw, E. C. Wenno, P. Studi, P. Bahasa, and U. Pattimura, "Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Di Kelas," vol. 2, no. April, pp. 1–8, 2023.