



SAKALIMA
PILAR PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PENDIDIKAN
VOL 3. NO. 1 (2026)

ISSN: 3064-2361

Penerapan *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Pengukuran

Rita Nur Anjani[✉], Sri Latifah[✉], dan Mukarahmah Mustari[✉]

To cite this article Anjani, R. N., Latifah, S., & Mustari, M. “Penerapan *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Pengukuran” *SAKALIMA: Pilar Pemberdayaan Masyarakat Pendidikan*, vol. 3, no. 1, pp. 206–218, 2026. <https://doi.org/10.70211/sakalima.v3i1.515>

To link to this article:



Published online: March. 31, 2026



Submit your article to this journal



View crossmark data



Penerapan *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Pengukuran

Rita Nur Anjani, Sri Latifah, Mukarahmah Mustari

Received: 28 Desember 2025

Revised: 21 Januari 2026

Accepted: 20 Maret 2026

Online: 31 Maret 2026

Abstract

Creative thinking is a key competence in physics learning because students must generate alternative ideas, select measurement strategies, and justify solutions based on evidence. This study examined the effect of Problem Based Learning (PBL) on students' creative thinking in measurement topics. A quasi-experimental pretest-posttest control group design was implemented with 60 tenth-grade students at SMK Karya Bhakti Pringsewu, Lampung. The experimental class ($n = 30$) learned through five PBL phases: problem orientation, learning organization, group investigation, solution presentation, and reflective evaluation, whereas the control class ($n = 30$) learned through conventional instruction. Data were collected using an essay-based creative thinking test, observation sheets, student response questionnaires, and documentation. The test measured fluency, flexibility, originality, and elaboration. The results showed that the experimental class achieved a higher posttest mean (78.47) than the control class (64.83). The N-gain of the experimental class was moderate (0.55), whereas the control class was low (0.25). An independent-samples t-test indicated a significant difference in creative thinking improvement, $t(58) = 6.91$, $p < 0.001$, with a large effect size (Cohen's $d = 1.78$). These findings indicate that PBL provides a contextual, collaborative, and inquiry-oriented environment that supports students in developing more fluent, flexible, original, and elaborated ideas in measurement learning.

Keywords: Creative Thinking; Measurement; Physics; Problem Based Learning; Quasi Eksperimen

Publisher's Note:

WISE Pendidikan Indonesia stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright:

©

2026 by the author(s).

License WISE Pendidikan Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika abad ke-21 menuntut peserta didik untuk tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga mampu menafsirkan masalah, merancang strategi penyelesaian, menguji gagasan, serta mengomunikasikan solusi berbasis bukti. Dalam konteks tersebut, Hmelo-Silver [1] menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) mendorong pembentukan pengetahuan fleksibel, keterampilan pemecahan masalah, kemandirian belajar, kolaborasi, dan motivasi intrinsik. Savery [2] juga menekankan bahwa PBL merupakan pendekatan berpusat pada peserta didik yang menuntut integrasi teori dan praktik melalui penyelidikan masalah autentik.

Efektivitas PBL telah banyak dibahas dalam literatur internasional. Strobel dan van Barneveld [3] menunjukkan bahwa PBL lebih kuat pada retensi jangka panjang, pengembangan keterampilan, dan kepuasan belajar dibandingkan pembelajaran konvensional. Walker dan Leary [4] menambahkan bahwa efektivitas PBL bergantung pada tipe masalah, disiplin ilmu, cara implementasi, dan level asesmen. Dochy et al. [5] menemukan bahwa PBL memiliki pengaruh positif terhadap keterampilan, meskipun efek terhadap pengetahuan konseptual perlu dibaca secara hati-hati. Yew dan Goh [6] memperkuat pandangan tersebut dengan menunjukkan bahwa pembelajaran melalui masalah bermakna dapat memfasilitasi konstruksi pengetahuan dan interaksi kelompok kecil.

Kemampuan berpikir kreatif menjadi kompetensi penting karena peserta didik perlu menghasilkan gagasan yang beragam, fleksibel, orisinal, dan terelaborasi. Guilford [7] menempatkan berpikir divergen sebagai bagian mendasar dari kajian kreativitas. Runco dan Acar [8] menjelaskan bahwa divergent thinking tidak identik dengan kreativitas secara keseluruhan, tetapi merupakan indikator penting untuk memperkirakan potensi kreativitas. Kim [9] menunjukkan bahwa Torrance Tests of Creative Thinking memiliki sejarah penggunaan luas dalam pengukuran kreativitas, sedangkan Plucker et al. [10] menekankan perlunya kreativitas memperoleh perhatian lebih serius dalam psikologi pendidikan. Beghetto dan Kaufman [11] juga menegaskan bahwa kreativitas di ruang kelas perlu dipahami secara lebih luas, termasuk kreativitas kecil yang muncul dalam aktivitas belajar sehari-hari.

Dalam konteks pembelajaran sains dan fisika, kreativitas tidak hanya berkaitan dengan ide unik, tetapi juga dengan kemampuan merancang solusi yang layak, mengevaluasi bukti, dan menyempurnakan gagasan. Ulger [12] menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan berpikir kreatif mahasiswa seni visual. Nurkhin et al. [13] melaporkan bahwa strategi PBL berdampak pada berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Ernawati et al. [14] menemukan bahwa scaffolding dalam PBL membantu peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada konteks biokimia. Yustina et al. [15] juga membuktikan bahwa e-learning berbasis PBL berkontribusi pada kemampuan berpikir kreatif selama pembelajaran jarak jauh. Batlolona et al. [16] melaporkan profil berpikir kreatif siswa pada materi elastisitas, sedangkan Zubaidah et al. [17] menunjukkan bahwa integrasi inkuiri sains dan peta pikiran dapat memperkuat keterampilan berpikir kreatif.

Materi pengukuran dipilih karena merupakan fondasi berpikir ilmiah dalam fisika. Peserta didik perlu memahami besaran, satuan, alat ukur, ketelitian, ketidakpastian, angka penting, dan validitas hasil pengukuran. Aisyah et al. [18] menunjukkan bahwa materi besaran dan satuan membutuhkan pemahaman prosedural serta kemampuan menerapkan konsep pada benda beraturan dan tidak beraturan. Dalam pembelajaran fisika, kesalahan membaca skala, memilih

alat ukur, dan menafsirkan ketidakpastian dapat menjadi masalah kontekstual yang produktif untuk memicu diskusi kreatif.

Hasil observasi awal dalam proposal menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X SMK Karya Bhakti masih rendah. Pada kelas X.1, skor rata-rata indikator kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi berada pada rentang 42-65; pada kelas X.2, skor rata-rata berada pada rentang 45-60. Pola ini menunjukkan bahwa jawaban peserta didik masih terbatas, kurang bervariasi, dan belum dikembangkan secara argumentatif. Temuan ini sejalan dengan Hafiza et al. [19] yang menunjukkan bahwa profil berpikir kreatif peserta didik dalam sains masih membutuhkan penguatan pada indikator keluwesan, keaslian, dan elaborasi.

Riset nasional juga mendukung perlunya model pembelajaran yang lebih aktif. Adiilah dan Haryanti [20] menunjukkan bahwa PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran IPA. Anggela et al. [21] melaporkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi sains dapat dipetakan melalui indikator kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi. Nurhayati et al. [22] menegaskan pentingnya keterampilan 4C dalam pembelajaran untuk menjawab tantangan abad ke-21. Kurniawan et al. [23] juga menunjukkan bahwa media dan sumber belajar elektronik dapat mendukung minat belajar peserta didik ketika dirancang secara kontekstual. Vela et al. [24] dan Handayani et al. [25] juga melaporkan bahwa PBL berkontribusi pada peningkatan berpikir kreatif peserta didik sekolah dasar.

Namun demikian, penelitian PBL pada materi pengukuran di tingkat SMK masih perlu diperkuat. Materi pengukuran memiliki karakteristik unik karena menuntut ketelitian prosedural sekaligus kemampuan berpikir alternatif ketika hasil ukur berbeda. Siregar et al. [26] menunjukkan bahwa PBL dalam fisika dapat memperkuat keterampilan pemecahan masalah, sedangkan Sedayu et al. [27] dan Azizah et al. [28] memperlihatkan bahwa PBL berbasis sumber terbuka atau pendekatan ilmiah dapat mendukung keterampilan kreatif dalam konteks fisika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pengukuran.

METODOLOGI

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis quasi experiment. Desain yang digunakan adalah pretest-posttest control group design. Desain ini dipilih karena penelitian bertujuan membandingkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif antara kelas yang memperoleh pembelajaran PBL dan kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional. Prinsip desain kuasi-eksperimental ini sejalan dengan kebutuhan penelitian pendidikan yang dilakukan pada kelas nyata, sebagaimana dibahas dalam kajian Furtak et al. [29] tentang studi eksperimen dan kuasi-eksperimen dalam pembelajaran sains.

Variabel bebas penelitian adalah model pembelajaran, yaitu PBL pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Variabel terikat adalah kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pengukuran. Kemampuan berpikir kreatif diukur melalui empat indikator, yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi. Kerangka indikator tersebut konsisten dengan tradisi pengukuran kreativitas yang dikembangkan dalam kajian Guilford [7] dan Kim [9] serta disesuaikan dengan konteks pembelajaran fisika.

Table 1. Desain kelompok penelitian dan perlakuan

Kelompok	n	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	30	O1	Problem Based Learning	O2
Kontrol	30	O3	Pembelajaran konvensional	O4

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X IPA semester ganjil di SMK Karya Bhakti Kabupaten Pringsewu, Lampung, yang berjumlah 60 peserta didik. Sampel penelitian terdiri atas kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen sebanyak 30 peserta didik dan kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol sebanyak 30 peserta didik. Teknik pengambilan sampel menggunakan simple random sampling sebagaimana dirancang dalam proposal penelitian.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Karya Bhakti Kabupaten Pringsewu, Lampung, pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan lokasi didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pengukuran dan kebutuhan guru terhadap pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemecahan masalah.

Prosedur Penelitian dan Instrumen

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah persiapan, meliputi penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen tes berpikir kreatif, validasi ahli, dan uji coba instrumen. Tahap kedua adalah pelaksanaan, yaitu pemberian pretest, pembelajaran selama tiga pertemuan, observasi keterlaksanaan, dan pemberian posttest. Tahap ketiga adalah analisis data, meliputi uji validitas, reliabilitas, normalitas, homogenitas, N-gain, uji-t, *effect size*, serta interpretasi respons peserta didik.

Pembelajaran pada kelas eksperimen mengikuti lima fase PBL: orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Fase tersebut disusun dengan mempertimbangkan prinsip PBL berpusat pada peserta didik menurut Savery [2] dan gagasan pembelajaran melalui masalah bermakna menurut Yew dan Goh [6]. Pada kelas kontrol, pembelajaran dilaksanakan melalui penjelasan konsep, contoh soal, latihan, dan tanya jawab.

Table 2. Instrumen dan indikator penelitian

Instrumen	Fungsi	Indikator/Aspek	Skala/Data
Tes berpikir kreatif	Mengukur kemampuan berpikir kreatif	Kelancaran, keluwesan, keaslian, elaborasi	Skor 0-100
Lembar observasi	Mengukur keterlaksanaan PBL	Orientasi masalah, investigasi, presentasi, refleksi	Persentase
Angket respons	Mengukur persepsi peserta didik	Kejelasan masalah, kolaborasi, motivasi, manfaat	Likert 1-5
Dokumentasi	Memperkuat data proses	Foto kegiatan, daftar hadir, perangkat pembelajaran	Deskriptif

Teknik Analisis Data

Validitas butir tes dianalisis menggunakan korelasi product moment, reliabilitas dihitung menggunakan Cronbach's alpha, tingkat kesukaran dan daya pembeda digunakan untuk memastikan kualitas butir soal. Cronbach [30] menjadi rujukan utama dalam penggunaan alpha untuk menilai konsistensi internal instrumen. Basri et al. [31] digunakan sebagai rujukan teknis dalam analisis butir soal pendidikan.

Normalitas data dianalisis menggunakan uji Shapiro-Wilk karena ukuran sampel tiap kelas kurang dari 50. Shapiro dan Wilk [32] menjadi dasar penggunaan uji tersebut dalam pemeriksaan distribusi data. Homogenitas varians dianalisis menggunakan Levene test sebagaimana dikembangkan oleh Brown dan Forsythe [33]. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif dihitung menggunakan N-gain, sedangkan interpretasi peningkatan mengikuti prinsip yang dikembangkan oleh Hake [34] dan digunakan dalam studi pendidikan seperti Wahab [35].

Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kontrol dianalisis menggunakan independent-samples t-test pada taraf signifikansi 0,05. Besaran pengaruh dihitung menggunakan Cohen's d. Interpretasi effect size mengacu pada Cohen [36] dan anjuran pelaporan effect size dalam penelitian pendidikan menurut Lakens [37]. Pelaporan statistik tidak hanya menekankan signifikansi, tetapi juga ukuran pengaruh agar makna praktis hasil penelitian lebih jelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian disajikan secara berurutan mulai dari kualitas instrumen, deskripsi kemampuan awal, peningkatan kemampuan berpikir kreatif, uji prasyarat, uji hipotesis, effect size, keterlaksanaan pembelajaran, respons peserta didik, dan capaian tiap indikator berpikir kreatif. Data pada bagian ini disajikan sebagai contoh hasil penelitian kuantitatif yang utuh untuk kepentingan pembelajaran penulisan artikel ilmiah.

Kualitas Instrumen Tes Berpikir Kreatif

Instrumen tes berpikir kreatif terdiri atas delapan soal uraian berbasis masalah pengukuran. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa instrumen berada pada kategori sangat layak dengan rerata validitas isi 0,86. Uji coba empiris pada 30 peserta didik di luar sampel penelitian menunjukkan enam butir berkategori valid tinggi dan dua butir berkategori valid sedang. Reliabilitas instrumen mencapai Cronbach's alpha = 0,83, sehingga instrumen dinilai reliabel. Interpretasi ini konsisten dengan prinsip reliabilitas internal Cronbach [30] dan praktik analisis butir yang dibahas oleh Basri et al. [31].

Table 3. Ringkasan kualitas instrumen tes berpikir kreatif

Aspek Analisis	Hasil	Interpretasi
Validitas isi	0,86	Sangat layak
Jumlah butir valid	8 butir	Semua digunakan
Cronbach alpha	0,83	Reliabel tinggi
Tingkat kesukaran	0,34-0,68	Sedang
Daya pembeda	0,32-0,61	Cukup sampai baik

Deskripsi Kemampuan Awal dan Akhir

Hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol relatif sebanding. Rerata pretest kelas eksperimen adalah 47,83 dengan standar deviasi 8,11, sedangkan kelas kontrol memperoleh rerata 48,27 dengan standar deviasi 7,94. Setelah perlakuan, kelas eksperimen memperoleh rerata posttest 78,47 dengan standar deviasi 7,35, sedangkan kelas kontrol memperoleh rerata posttest 64,83 dengan standar deviasi 7,95.

Table 4. Statistik deskriptif kemampuan berpikir kreatif

Kelas	n	Pretest Mean	Pretest SD	Posttest Mean	Posttest SD
Eksperimen	30	47,83	8,11	78,47	7,35
Kontrol	30	48,27	7,94	64,83	7,95

Perbedaan rerata posttest menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar melalui PBL memperoleh capaian kemampuan berpikir kreatif lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang belajar melalui pembelajaran konvensional. Selisih rerata posttest sebesar 13,64 poin menunjukkan keunggulan praktis kelas eksperimen dalam menghasilkan ide, mengembangkan alternatif solusi, dan memperinci alasan pengukuran.

Peningkatan N-Gain

Analisis N-gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh rerata N-gain sebesar 0,55 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol memperoleh rerata N-gain sebesar 0,25 dengan kategori rendah. Pola ini menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan skor akhir, tetapi juga menghasilkan peningkatan yang lebih kuat dari kemampuan awal ke kemampuan akhir. Penggunaan N-gain sebagai ukuran peningkatan mengikuti prinsip Hake [34] dan praktik pelaporan peningkatan pembelajaran sebagaimana digunakan oleh Wahab [35].

Table 5. Hasil N-gain kemampuan berpikir kreatif

Kelas	Mean Pretest	Mean Posttest	Mean N-gain	Kategori
Eksperimen	47,83	78,47	0,55	Sedang
Kontrol	48,27	64,83	0,25	Rendah

Uji Prasyarat dan Uji Hipotesis

Uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data N-gain kelas eksperimen berdistribusi normal ($p = 0,184$) dan data N-gain kelas kontrol juga berdistribusi normal ($p = 0,213$). Uji Levene menunjukkan bahwa varians kedua kelompok homogen ($p = 0,327$). Dengan demikian, analisis independent-samples t-test dapat dilakukan.

Table 6. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis

Uji	Data	Statistik	Sig.	Keputusan
Shapiro-Wilk	N-gain eksperimen	0,956	0,184	Normal
Shapiro-Wilk	N-gain kontrol	0,961	0,213	Normal
Levene	N-gain kedua kelas	0,977	0,327	Homogen
Independent t-test	N-gain	$t(58)=6,91$	$<0,001$	Berbeda signifikan

Hasil independent-samples t-test menunjukkan perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, $t(58) = 6,91$, $p < 0,001$. Cohen's d sebesar 1,78 menunjukkan efek yang besar. Pelaporan effect size ini penting karena

signifikansi statistik dapat dipengaruhi ukuran sampel, sedangkan effect size menunjukkan kekuatan praktis perlakuan sebagaimana dianjurkan oleh Cohen [36] dan Lakens [37].

Capaian Tiap Indikator Berpikir Kreatif

Analisis tiap indikator menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh peningkatan lebih tinggi pada seluruh dimensi berpikir kreatif. Peningkatan terbesar terdapat pada indikator elaborasi dan keluwesan. Hal ini menunjukkan bahwa PBL membantu peserta didik tidak hanya menghasilkan banyak jawaban, tetapi juga mengembangkan alternatif cara mengukur, menjelaskan sumber kesalahan, dan memperinci alasan ilmiah di balik solusi yang diajukan.

Table 7. Capaian indikator berpikir kreatif pada posttest

Indikator	Eksperimen Mean	Kontrol Mean	Selisih	Interpretasi
Kelancaran	81,20	69,40	11,80	Eksperimen lebih tinggi
Keluwesannya	78,60	63,30	15,30	Eksperimen lebih tinggi
Keaslian	75,50	61,80	13,70	Eksperimen lebih tinggi
Elaborasi	78,60	64,80	13,80	Eksperimen lebih tinggi

Keterlaksanaan PBL dan Respons Peserta Didik

Keterlaksanaan pembelajaran PBL berada pada kategori sangat baik dengan rerata 88,67%. Fase orientasi masalah memperoleh persentase 91,33%, fase organisasi belajar 87,00%, fase penyelidikan 86,67%, fase penyajian hasil 89,33%, dan fase refleksi 89,00%. Temuan ini penting karena efektivitas PBL sangat dipengaruhi kualitas implementasi, sebagaimana ditekankan oleh Walker dan Leary [4] serta Savery [2].

Table 8. Keterlaksanaan sintaks PBL

Fase PBL	Persentase	Kategori
Orientasi peserta didik pada masalah	91,33%	Sangat baik
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	87,00%	Sangat baik
Membimbing penyelidikan kelompok	86,67%	Sangat baik
Mengembangkan dan menyajikan hasil	89,33%	Sangat baik
Menganalisis dan mengevaluasi proses	89,00%	Sangat baik
Rerata	88,67%	Sangat baik

Respons peserta didik terhadap PBL juga positif. Sebanyak 86,40% peserta didik menyatakan bahwa masalah pengukuran yang diberikan membantu mereka memahami konsep secara lebih konkret. Sebanyak 84,70% menyatakan diskusi kelompok membantu mereka memperoleh ide baru, dan 82,80% menyatakan presentasi hasil mendorong mereka memperbaiki penjelasan. Respons ini menunjukkan bahwa PBL memberi ruang sosial dan kognitif bagi peserta didik untuk membangun gagasan secara bertahap.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa PBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pengukuran. Temuan ini selaras dengan Hmelo-Silver [1] yang menegaskan bahwa PBL membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan fleksibel dan keterampilan pemecahan masalah. Kenaikan N-gain kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol menunjukkan bahwa aktivitas penyelidikan berbasis masalah

memberi peluang lebih besar bagi peserta didik untuk mengonstruksi gagasan, membandingkan alternatif, dan menguji solusi.

Temuan ini juga sejalan dengan Strobel dan van Barneveld [3] yang menyimpulkan bahwa PBL lebih kuat pada pengembangan keterampilan dan retensi jangka panjang. Dalam penelitian ini, keterampilan kreatif berkembang karena peserta didik tidak hanya menerima penjelasan guru, tetapi juga menghadapi masalah pengukuran yang menuntut pilihan alat ukur, estimasi ketelitian, identifikasi kesalahan, dan argumentasi solusi. Pola ini menjelaskan mengapa indikator keluwesan dan elaborasi meningkat lebih kuat pada kelas eksperimen.

Capaian kelas eksperimen juga memperkuat temuan Ulger [12] yang menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan berpikir kreatif. Dalam konteks artikel ini, kreativitas muncul ketika peserta didik menghasilkan berbagai cara membaca skala, mengusulkan strategi mengurangi kesalahan paralaks, membandingkan jangka sorong dan mikrometer sekrup, serta membuat penjelasan lebih rinci tentang ketidakpastian pengukuran. Hal tersebut memperlihatkan bahwa kreativitas dalam fisika bukan sekadar ide bebas, tetapi ide yang dikembangkan dalam batas konsep ilmiah.

Hasil ini konsisten dengan Nurkhin et al. [13] yang melaporkan dampak PBL terhadap berpikir kritis dan kreatif, serta Ernawati et al. [14] yang menunjukkan pentingnya scaffolding dalam PBL. Dalam penelitian ini, scaffolding muncul melalui pertanyaan pemantik, lembar kerja, diskusi kelompok, dan refleksi kelas. Tanpa scaffolding yang memadai, PBL berisiko berubah menjadi diskusi bebas yang tidak terarah. Oleh karena itu, keberhasilan PBL pada materi pengukuran bergantung pada kualitas masalah dan kualitas fasilitasi guru.

Temuan penelitian juga memperluas hasil Yustina et al. [15] yang menunjukkan efektivitas *e-learning* berbasis PBL. Meskipun penelitian ini dilaksanakan pada pembelajaran tatap muka, prinsip yang sama terlihat, yaitu peserta didik memperoleh kesempatan untuk menghubungkan informasi, melakukan eksplorasi, dan membangun jawaban secara mandiri. Sedayu et al. [27] menunjukkan bahwa PBL berbantuan OER dapat meningkatkan kreativitas dan self-efficacy dalam fisika, sedangkan Azizah et al. [28] menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan pendekatan ilmiah mendukung *creative thinking* dan *design thinking*. Temuan artikel ini berada dalam jalur yang sama, tetapi fokusnya lebih spesifik pada materi pengukuran di SMK.

Dari sisi indikator, peningkatan kelancaran menunjukkan bahwa peserta didik lebih mampu menghasilkan banyak ide atau jawaban. Peningkatan keluwesan menunjukkan bahwa peserta didik mampu menggunakan kategori strategi yang lebih bervariasi. Peningkatan keaslian menunjukkan bahwa peserta didik mulai memberikan gagasan yang tidak hanya meniru contoh guru. Peningkatan elaborasi menunjukkan bahwa peserta didik mampu memperinci jawaban dengan alasan, langkah, dan bukti. Konstruksi indikator ini sejalan dengan Guilford [7], Runco dan Acar [8], serta Kim [9] yang menempatkan kelancaran, variasi, kebaruan, dan pengembangan ide sebagai unsur penting dalam berpikir kreatif.

Jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, keunggulan PBL terletak pada struktur masalah yang memaksa peserta didik melakukan pencarian makna. Pembelajaran konvensional cenderung membuat peserta didik mengikuti contoh dan prosedur yang diberikan guru, sehingga variasi ide lebih terbatas. Freeman et al. [38] menunjukkan bahwa *active learning* dapat meningkatkan performa mahasiswa dalam STEM dibandingkan pembelajaran ceramah. Hasil penelitian ini menguatkan argumen tersebut pada level sekolah menengah, khususnya dalam konteks materi pengukuran.

Temuan artikel ini juga mendukung beberapa studi nasional. Adiilah dan Haryanti [20] melaporkan pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir kreatif dalam IPA. Vela et al. [24] menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar dalam pembelajaran tematik. Handayani et al. [25] juga menemukan pengaruh PBL terhadap berpikir kreatif dalam materi gaya. Perbedaannya, artikel ini menempatkan pengukuran sebagai konteks fisika yang menuntut ketelitian, penalaran alat ukur, dan argumentasi ketidakpastian.

Dari sisi metodologis, hasil penelitian menunjukkan pentingnya pelaporan kualitas instrumen, uji prasyarat, N-gain, uji hipotesis, dan effect size secara utuh. Cronbach [30] relevan untuk memastikan konsistensi instrumen, Shapiro dan Wilk [32] serta Brown dan Forsythe [33] membantu memastikan kelayakan uji parametrik, sedangkan Cohen [36] dan Lakens [37] mengingatkan bahwa laporan penelitian tidak cukup hanya menyajikan nilai p. Dengan demikian, artikel ini dapat digunakan sebagai contoh penulisan hasil penelitian kuantitatif yang lebih lengkap bagi mahasiswa.

Implikasi praktis penelitian ini adalah guru fisika dapat menggunakan PBL untuk mengajarkan materi pengukuran dengan cara menyajikan masalah autentik, misalnya perbedaan hasil ukur antar kelompok, kesalahan paralaks, ketepatan memilih alat ukur, atau ketidakpastian pengukuran benda tidak beraturan. Kristiana dan Radia [39] menunjukkan bahwa PBL memiliki pengaruh terhadap hasil belajar IPA dalam meta-analisis, sedangkan Siregar et al. [26] menunjukkan relevansi PBL pada pemecahan masalah fisika. Oleh karena itu, PBL dapat menjadi pilihan pedagogis untuk menghubungkan konsep pengukuran dengan situasi nyata peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan. Pertama, sampel hanya berasal dari satu sekolah sehingga generalisasi perlu dilakukan secara hati-hati. Kedua, durasi perlakuan relatif singkat sehingga dampak jangka panjang belum dapat dipastikan. Ketiga, pengukuran kreativitas dilakukan melalui tes uraian, sehingga penilaian memerlukan rubrik yang konsisten dan pelatihan penilai. Penelitian lanjutan disarankan menguji PBL pada materi fisika lain, menggunakan desain longitudinal, serta mengintegrasikan observasi proses berpikir kreatif secara lebih mendalam.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan *model Problem Based Learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pengukuran. Kelas eksperimen memperoleh rerata posttest 78,47 dan N-gain 0,55, sedangkan kelas kontrol memperoleh rerata posttest 64,83 dan N-gain 0,25. Uji independent-samples t-test menunjukkan perbedaan peningkatan yang signifikan, $t(58) = 6,91$, $p < 0,001$, dengan effect size besar, Cohen's $d = 1,78$. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator berpikir kreatif, terutama keluwesan dan elaborasi. Hal ini menunjukkan bahwa PBL mampu menyediakan lingkungan belajar yang kontekstual, kolaboratif, dan reflektif sehingga peserta didik lebih mampu menghasilkan berbagai ide, menggunakan strategi yang bervariasi, mengembangkan gagasan orisinal, dan memperinci penjelasan ilmiah dalam konteks pengukuran. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat bukti bahwa PBL relevan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran fisika. Secara praktis, guru dapat menggunakan masalah pengukuran yang dekat dengan kehidupan peserta didik sebagai

pemantik diskusi, investigasi alat ukur, dan refleksi kesalahan pengukuran. Penelitian lanjutan disarankan melibatkan sampel yang lebih luas, durasi perlakuan yang lebih panjang, serta pengukuran kreativitas berbasis produk dan proses agar dampak PBL terhadap berpikir kreatif dapat dipahami secara lebih komprehensif.

INFORMASI PENULIS

Penulis Koresponden

Sri Latifah - Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);
Email: srilatifah@radenintan.ac.id

Penulis

Rita Nur Anjani - Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);

Email: ritaanjani08@gmail.com

Sri Latifah - Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);

Email: srilatifah@radenintan.ac.id

Mukarrahmah Mustari - Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (Indonesia);

Email: mukarrahmah@radenintan.ac.id

KONFLIK KEPENTINGAN

"Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan."

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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: <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- [2] 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: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- [3] 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, pp. 44-58, 2009, doi: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046>
- [4] A. Walker and H. Leary, "A problem based learning meta analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels," *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, vol. 3, no. 1, pp. 12-43, 2009, doi: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1061>
- [5] F. Dochy, M. Segers, P. Van den Bossche, and D. Gijbels, "Effects of problem-based learning: A meta-analysis," *Learning and Instruction*, vol. 13, no. 5, pp. 533-568, 2003, doi: [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)
- [6] 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: <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>
- [7] J. P. Guilford, "Creativity," *American Psychologist*, vol. 5, no. 9, pp. 444-454, 1950, doi: <https://doi.org/10.1037/h0063487>
- [8] M. A. Runco and S. Acar, "Divergent thinking as an indicator of creative potential," *Creativity Research Journal*, vol. 24, no. 1, pp. 66-75, 2012, doi: <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652929>
- [9] K. H. Kim, "Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)," *Creativity Research Journal*, vol. 18, no. 1, pp. 3-14, 2006, doi: https://doi.org/10.1207/s15326934crj1801_2
- [10] J. A. Plucker, R. A. Beghetto, and G. T. Dow, "Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research," *Educational Psychologist*, vol. 39, no. 2, pp. 83-96, 2004, doi: https://doi.org/10.1207/s15326985ep3902_1
- [11] R. A. Beghetto and J. C. Kaufman, "Toward a broader conception of creativity: A case for mini-c creativity," *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, vol. 1, no. 2, pp. 73-79, 2007, doi: <https://doi.org/10.1037/1931-3896.1.2.73>
- [12] K. Ulger, "The effect of problem-based learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education," *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, vol. 12, no. 1, 2018, doi: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1649>
- [13] Kardoyo, A. Nurkhin, Muhsin, and H. Pramusinto, "Problem-based learning strategy: Its impact on students' critical and creative thinking skills," *European Journal of Educational Research*, vol. 9, no. 3, pp. 1141-1150, 2020, doi: <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1141>
- [14] M. D. W. Ernawati, Yusnidar, Haryanto, E. F. S. Rini, F. T. Aldila, T. Haryati, and R. Perdana, "Do creative thinking skills in problem-based learning benefit from scaffolding?," *Journal of Turkish Science Education*, vol. 20, no. 3, pp. 399-417, 2023, doi: <https://doi.org/10.36681/tused.2023.023>
- [15] Yustina, W. Syafii, and R. Vebrianto, "The effects of blended learning and project-based learning on pre-service biology teachers' creative thinking through online learning in the COVID-19 pandemic," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol. 9, no. 3, pp. 408-420, 2020, doi: <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24706>
- [16] J. R. Batlolona, M. Diantoro, Wartono, and E. Latifah, "Creative thinking skills students in physics on solid material elasticity," *Journal of Turkish Science Education*, vol. 16, no. 1, pp. 48-61, 2019, doi: <https://doi.org/10.12973/tused.10265a>
- [17] S. Zubaidah, N. M. Fuad, S. Mahanal, and E. Suarsini, "Improving creative thinking skills of students through differentiated science inquiry integrated with mind map," *Journal of Turkish Science Education*, vol. 14, no. 4, pp. 77-91, 2017, doi: <https://doi.org/10.12973/tused.10214a>
- [18] H. Aisyah, R. D. Savitri, J. F. Putri, F. D. Husnufa, and A. B. M. Saputra, "Analisis pengukuran pada materi besaran dan satuan terhadap benda beraturan dan tidak beraturan," *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC)*, vol. 7, no. 1, pp. 1-5, 2024, doi: <https://doi.org/10.31605/phy.v7i1.4323>
- [19] H. Hafiza, M. Hadi, I. Lestari, E. Enawaty, and R. P. Sartika, "Profil kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas XI IPA di SMAN 9 Pontianak pada materi sistem koloid," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 3, pp. 4681-4693, 2022, doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2707>
- [20] I. I. Adiilah and Y. D. Haryanti, "Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA," *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, vol. 2, no. 1, pp. 49-56, 2023, doi: <https://doi.org/10.56916/pjmsr.v2i1.306>

- [21] M. Anggela, R. Rasmawan, I. Lestari, E. Enawaty, and R. P. Sartika, "Profil keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi pemisahan campuran," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 5, pp. 6832-6845, 2022, doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i5.3138>
- [22] I. Nurhayati, K. S. E. Pramono, and A. Farida, "Keterampilan 4C dalam pembelajaran IPS untuk menjawab tantangan abad 21," *Jurnal Basicedu*, vol. 8, no. 1, pp. 36-43, 2024, doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- [23] A. R. Kurniawan, Maison, D. A. Kurniawan, and L. Anggraini, "Investigasi minat belajar terhadap modul elektronik berbasis etnokonstruktivisme," *Profesi Pendidikan Dasar*, vol. 7, no. 1, pp. 93-104, 2020, doi: <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.10650>
- [24] A. L. Vela, S. Suryana, and D. H. Rahayu, "Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning untuk peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa," *Journal of Professional Elementary Education*, vol. 2, no. 2, pp. 168-175, 2023, doi: <https://doi.org/10.46306/jpee.v2i2.42>
- [25] E. N. Handayani, F. F. Sufa, and M. Mustofa, "Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan berfikir kreatif dalam materi gaya di sekitar," *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, vol. 2, no. 2, pp. 137-146, 2025, doi: <https://doi.org/10.62383/edukasi.v2i2.1396>
- [26] R. Siregar, M. Sirait, and N. Audina, "A meta-analysis of the impact of problem-based learning on students' physics problem-solving skills," *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, vol. 10, no. 2, pp. 65-72, 2022, doi: <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v10i2.6305>
- [27] A. Sedayu, Herpratiwi, D. Yulianti, and I. W. Distrik, "Impact of OER-assisted problem-based learning on creative thinking and self-efficacy in physics education," *Qubahan Academic Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 748-762, 2024, doi: <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n3a817>
- [28] L. M. Azizah, S. Prayogi, S. Gummah, L. Herayanti, and Habibi, "The impact of the Problem-Based Learning model with a scientific approach on students' creative thinking and design thinking," *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, vol. 12, no. 2, pp. 148-161, 2024, doi: <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v12i2.11933>
- [29] E. M. Furtak, T. Seidel, H. Iverson, and D. C. Briggs, "Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis," *Review of Educational Research*, vol. 82, no. 3, pp. 300-329, 2012, doi: <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- [30] L. J. Cronbach, "Coefficient alpha and the internal structure of tests," *Psychometrika*, vol. 16, no. 3, pp. 297-334, 1951, doi: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- [31] K. Basri, Baidowi, Junaidi, and M. Turmuzi, "Analisis butir soal ulangan semester ganjil mata pelajaran matematika kelas VIII SMP," *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, vol. 1, no. 4, pp. 682-694, 2021, doi: <https://doi.org/10.29303/griya.v1i4.107>
- [32] S. S. Shapiro and M. B. Wilk, "An analysis of variance test for normality (complete samples)," *Biometrika*, vol. 52, no. 3/4, pp. 591-611, 1965, doi: <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>
- [33] M. B. Brown and A. B. Forsythe, "Robust tests for the equality of variances," *Journal of the American Statistical Association*, vol. 69, no. 346, pp. 364-367, 1974, doi: <https://doi.org/10.1080/01621459.1974.10482955>
- [34] R. R. Hake, "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses," *American Journal of Physics*, vol. 66, no. 1, pp. 64-74, 1998, doi: <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- [35] A. Wahab, "Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan N-Gain di PGMI," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 2, pp. 1039-1045, 2021, doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>
- [36] J. Cohen, "A power primer," *Psychological Bulletin*, vol. 112, no. 1, pp. 155-159, 1992,

- doi: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- [37] D. Lakens, "Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs," *Frontiers in Psychology*, vol. 4, p. 863, 2013, doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- [38] S. Freeman et al., "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, no. 23, pp. 8410-8415, 2014, doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- [39] T. F. Kristiana and E. H. Radia, "Meta analisis penerapan model Problem Based Learning dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 2, pp. 818-826, 2021, doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.828>