



Implementasi Perangkat Pembelajaran PBL Terintegrasi STEM Berbasis Kearifan Lokal Kelintang Jolo untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa

Susantri Br Tarigan*, Haerul Pathoni, Jules Nurhatmi

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

*Corresponding Author: susan190303@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas perangkat pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terintegrasi STEM berbasis kearifan lokal Kelintang Jolo untuk meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi gelombang bunyi. Menggunakan desain quasi experiment nonequivalent control group pada siswa kelas XI SMAN 6 Kota Jambi, data dikumpulkan melalui angket motivasi belajar awal dan akhir dari kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji normalitas menunjukkan seluruh data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi $>0,05$. Uji homogenitas menunjukkan data angket awal dan akhir homogen dengan nilai signifikansi masing-masing 0,319 dan 0,087. Hasil uji t berpasangan pada kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi 0,000 dengan perbedaan rata-rata -14,286 antara pengukuran awal dan akhir, sementara kelas kontrol juga menunjukkan nilai signifikansi 0,000 dengan perbedaan rata-rata -11,47. Perbandingan peningkatan motivasi belajar antara kelas eksperimen membuktikan bahwa implementasi perangkat pembelajaran PBL terintegrasi STEM berbasis kearifan lokal lebih efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Kata Kunci: Perangkat pembelajaran; Problem based learning; Kearifan lokal; Motivasi belajar

Implementation of STEM-Integrated PBL Learning Tools Based on Kelintang Jolo Local Wisdom to Enhance Students' Learning Motivation

Abstract

This study aims to examine the effectiveness of STEM-integrated Problem-Based Learning (PBL) tools grounded in Kelintang Jolo local wisdom for improving students' learning motivation on the sound-waves topic. Employing a nonequivalent control-group quasi-experimental design with Grade XI students at SMAN 6 Jambi City, data were gathered through pre- and post-learning-motivation questionnaires administered to both the experimental and control classes. Normality tests confirmed that all data were normally distributed (significance > 0.05). Homogeneity tests indicated that the pre- and post-questionnaire data were homogeneous, with significance values of 0.319 and 0.087, respectively. A paired-samples t-test for the experimental class yielded a significance value of 0.000 and a mean difference of -14.286 between pre- and post-measurements, whereas the control class also showed a significance value of 0.000 with a mean difference of -11.47. The comparative increase in learning motivation demonstrates that implementing these STEM-integrated PBL tools based on local wisdom is more effective in enhancing students' motivation to learn.

Keywords: Learning tools; Problem-based learning; Local wisdom; Learning motivation

How to cite: Tarigan, S. B., Pathoni, H., & Nurhatmi, J. (2025). Implementasi Perangkat Pembelajaran PBL Terintegrasi STEM Berbasis Kearifan Lokal Kelintang Jolo untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 13(1), 35-47. doi: <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v13i1.15514>

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses fundamental yang berlangsung sepanjang hayat dan bertujuan mengembangkan seluruh potensi manusia. Lebih dari sekadar transfer pengetahuan, pendidikan menjadi fondasi bagi individu untuk membangun sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diperlukan dalam

menghadapi berbagai tantangan masa depan (Haderani, 2018). Sebagai proses berkelanjutan, pendidikan membantu setiap orang beradaptasi dan bertahan hidup di tengah perubahan lingkungan (Alpian et al., 2019). Fondasi inilah yang kemudian menopang pembelajaran bidang-bidang ilmu spesifik, termasuk fisika yang memiliki karakteristik tersendiri.

Dalam konteks sains, fisika dikenal sebagai disiplin yang kompleks dan multidimensi sehingga menuntut pendekatan pembelajaran yang terstruktur dan sistematis. Fisika memuat tiga komponen utama—konsep, prinsip, dan teori universal—yang perlu dikuasai siswa (Nurmayani et al., 2018). Selain aspek kognitif, fisika juga menekankan proses penemuan dan pengembangan sikap ilmiah (Bulu & Tanggur, 2021). Namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih memandang fisika sebagai mata pelajaran yang sulit (Lasmita & Kartina, 2019). Persepsi ini menegaskan perlunya inovasi, terutama dalam penggunaan perangkat pembelajaran, agar kesulitan tersebut dapat diminimalkan.

Inovasi perangkat pembelajaran harus dirancang secara strategis untuk meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar. Perangkat pembelajaran yang tepat dan terencana mampu menjawab berbagai tantangan belajar siswa (Arini & Sulistiyono, 2023). Sebagai sekumpulan sumber belajar, perangkat tersebut membantu guru dan siswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Arbie et al., 2021). Sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka, penggunaan perangkat yang dirancang guna mencapai Profil Pelajar Pancasila dan Capaian Pembelajaran (CP) semakin ditekankan. Kendati demikian, keberhasilan perangkat tersebut sangat bergantung pada motivasi belajar siswa.

Motivasi belajar berperan signifikan terhadap tingkat keterlibatan dan ketekunan siswa, termasuk dalam mempelajari fisika yang kerap dianggap menantang. Tingkat motivasi belajar menentukan seberapa besar usaha yang akan dicurahkan siswa (Supriani et al., 2020). Oleh karena itu, peran guru dalam menumbuhkan dan menjaga motivasi belajar menjadi krusial (Arianti, 2018). Salah satu model yang terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi adalah Problem-Based Learning (PBL).

Model PBL dipandang ideal untuk pembelajaran fisika karena mendorong siswa memecahkan masalah kontekstual secara mandiri maupun kolaboratif. Penerapan PBL terbukti membantu siswa menuntaskan permasalahan nyata dalam pelajaran fisika (Astutik & Jauhariyah, 2021). Pembelajaran menjadi lebih bermakna ketika siswa menganalisis fenomena melalui kasus nyata yang relevan dengan kehidupan mereka. Kebermaknaan ini dapat kian diperkuat jika konteks pembelajaran dihubungkan dengan kearifan lokal.

Integrasi kearifan lokal terbukti efektif meningkatkan keterlibatan sekaligus ketertarikan siswa pada materi pelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa mengaitkan materi dengan budaya setempat dapat memperkuat motivasi belajar (Torro et al., 2021) dan mendorong kreativitas serta pemahaman yang lebih mendalam (Dhey et al., 2021). Salah satu bentuk kearifan lokal yang potensial diintegrasikan ke dalam pembelajaran fisika adalah alat musik tradisional yang relevan dengan konsep gelombang bunyi.

Kelintang Jolo, alat musik tradisional dari Provinsi Jambi, dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran gelombang bunyi dalam kerangka PBL. Studi Panis et al. (2023) mengungkapkan bahwa 84,7 % siswa lebih tertarik mempelajari elastisitas

dan gelombang bunyi melalui media alat musik tradisional. Meskipun demikian, pemanfaatan kearifan lokal dalam pembelajaran fisika belum optimal. Wawancara di SMAN 6 Kota Jambi menunjukkan sebagian siswa masih kurang bersemangat dan belum mengenal Kelintang Jolo sebagai warisan budaya daerah.

Kondisi tersebut mempertegas kebutuhan implementasi perangkat pembelajaran PBL terintegrasi STEM berbasis kearifan lokal Kelintang Jolo. Sinergi antara PBL yang menekankan pemecahan masalah, pendekatan STEM yang interdisipliner, dan kearifan lokal yang kontekstual diharapkan menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, menumbuhkan kepedulian budaya, sekaligus meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi gelombang bunyi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran fisika di sekolah serta pelestarian kekayaan budaya Indonesia.

Kebaruan Penelitian

Kebaruan penelitian ini terletak pada sinergi elemen yang sebelumnya belum terintegrasi secara sistematis: model Problem-Based Learning (PBL), pendekatan STEM, dan kearifan lokal Kelintang Jolo. Dengan menjadikan alat musik tradisional sebagai konteks autentik untuk mengeksplorasi gelombang bunyi, penelitian ini tidak hanya menyajikan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna, tetapi juga memperkaya konten sains dengan nilai budaya daerah—sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka. Integrasi tersebut menghasilkan perangkat pembelajaran komprehensif (modul ajar, LKPD, angket, dan lembar observasi) yang dirancang khusus untuk menggugah rasa ingin tahu serta menumbuhkan motivasi belajar siswa pada topik fisika yang kerap dianggap abstrak.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen nonequivalent control group karena rancangan ini memungkinkan peneliti membandingkan hasil antara kelas perlakuan dan kelas kontrol tanpa randomisasi, sekaligus tetap menjaga validitas internal penelitian melalui pengendalian variabel luar yang ketat dan pengukuran berulang sebelum serta sesudah perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di SMAN 6 Kota Jambi pada semester genap tahun ajaran 2024/2025; populasi mencakup seluruh siswa kelas XI, sedangkan sampel dipilih dengan teknik purposive sampling sesuai kriteria tujuan penelitian (Sugiono, 2007), menghasilkan dua kelas: XI F2 sebagai kelas eksperimen yang menerima pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) terintegrasi STEM berbasis kearifan lokal Kelintang Jolo dan XI F1 sebagai kelas kontrol yang mengikuti PBL konvensional, masing-masing beranggotakan 28 siswa—kedua kelas ini direkomendasikan guru fisika karena merupakan satu-satunya kelas XI yang mempelajari fisika pada implementasi Kurikulum Merdeka di sekolah tersebut.

Instrumen meliputi modul ajar dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk kedua kelas, angket motivasi belajar siswa yang diadaptasi dari Afifah et al. (2024), serta lembar observasi motivasi; seluruh instrumen divalidasi oleh dua pakar bidang sebelum digunakan agar memenuhi kriteria validitas isi, kesesuaian konstruk, dan kejelasan bahasa.

Pengukuran motivasi belajar dilakukan melalui angket pre-test dan post-test yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan selama empat pertemuan pada

materi gelombang bunyi di masing-masing kelas, sementara observasi motivasi dilaksanakan secara simultan sepanjang proses pembelajaran untuk merekam keterlibatan, antusiasme, dan ketekunan siswa secara langsung.

Data dianalisis menggunakan SPSS versi 22 melalui serangkaian uji statistik: uji normalitas Kolmogorov-Smirnov ($\alpha = 0,05$) untuk memastikan distribusi data normal, uji homogenitas varian untuk menilai keseragaman varians antar-kelompok ($p > 0,05$ dianggap homogen), dan Paired-Sample t-test ($\alpha = 0,05$) guna menentukan signifikansi perbedaan motivasi belajar sebelum dan sesudah perlakuan di setiap kelas; hasil dianggap signifikan secara statistik bila $p\text{-value} < 0,05$, menandakan perubahan motivasi belajar yang bermakna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi Perangkat Pembelajaran

Dalam mengimplementasikan perangkat pembelajaran dilakukan validasi perangkat pembelajaran terlebih dahulu. Adapun perangkat pembelajaran yang perlu divalidasi meliputi modul ajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, LKPD kelas eksperimen dan kelas kontrol, angket motivasi belajar kelas eksperimen, dan lembar observasi kelas eksperimen. Validasi dilakukan oleh dua validator. Hasil persentase kelayakan modul ajar kelas eksperimen oleh validator pertama disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil validasi modul ajar kelas eksperimen oleh validator pertama

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Informasi umum	100%	Sangat layak
2	Komponen inti	100%	Sangat layak
3	Lampiran	100%	Sangat layak
Rata-rata		100%	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 1, hasil persentase kelayakan pada tahap validasi akhir oleh validator pertama menunjukkan bahwa hasil yang sangat memuaskan yang dilakukan melalui dua tahap validasi. Seluruh aspek yang dievaluasi, yaitu informasi umum, komponen inti, dan lampiran, masing-masing mencapai persentase kelayakan validasi sebesar 100% masuk dalam kategori "Sangat layak". Pada validator kedua juga dilakukan dua tahap validasi, hasilnya sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi modul ajar kelas eksperimen oleh validator kedua

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Informasi umum	95,83%	Sangat layak
2	Komponen inti	95%	Sangat layak
3	Lampiran	100%	Sangat layak
Rata-rata		88,56%	Sangat layak

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa aspek informasi umum mencapai 95,83% dan tetap dikategorikan "sangat layak". Komponen inti mencapai 95% dengan kategori "sangat layak". Lampiran, yang berhasil mencapai 100% kelayakan. Rata-rata keseluruhan validasi pada tahap akhir adalah 96,94%, yang berada dalam kategori "sangat layak".

Selanjutnya modul ajar pada kelas kontrol, yang dimana juga dilakukan melalui dua kali tahap validasi dari setiap validator. Hasil persentase kelayakan modul ajar kelas kontrol oleh validator pertama disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil validasi modul ajar kelas kontrol oleh validator pertama

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Informasi umum	100%	Sangat layak
2	Komponen inti	100%	Sangat layak
3	Lampiran	100%	Sangat layak
Rata-rata		100%	Sangat layak

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan persentase validasi modul ajar kelas kontrol oleh validator pertama pada tahap akhir. Pada aspek informasi umum, Komponen Inti, serta Lampiran mencapai skor sempurna 100%, dikategorikan "sangat layak", yang dimana mengalami peningkatan pada tahap sebelumnya. Secara keseluruhan, rata-rata persentase kelayakan validasi tahap II adalah 100% dan berada dalam kategori "sangat layak". Pada validator kedua juga dilakukan melalui dua kali tahap validasi untuk modul ajar kelas kontrol. Hasil validasi modul ajar kelas kontrol oleh validator kedua disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi modul ajar kelas kontrol oleh validator kedua

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Informasi umum	95,83%	Sangat layak
2	Komponen inti	95%	Sangat layak
3	Lampiran	100%	Sangat layak
Rata-rata		96,94%	Sangat layak

Tabel 4 menggambarkan persentase kelayakan validasi penelitian pada tahap akhir. Aspek Informasi Umum mencapai 95,83% dan dikategorikan "sangat layak". Komponen Inti memperoleh 95% dengan kategori "sangat layak". Lampiran mendapatkan 100% dan juga termasuk kategori "sangat layak". Rata-rata keseluruhan persentase kelayakan validasi tahap akhir adalah 96,94% yang secara keseluruhan mengalami peningkatan dari setiap aspeknya.

Selanjutnya, Validasi LKPD kelas eksperimen dan kelas kontrol juga dilakukan oleh dua validator. Untuk LKPD kelas eksperimen hanya dilakukan satu kali validasi oleh validator pertama. Hasilnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validasi LKPD kelas eksperimen oleh validator pertama

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	100%	Sangat layak
2	Bahasa	100%	Sangat layak
3	Isi	100%	Sangat layak
Rata-rata		100%	Sangat layak

Tabel 5 menunjukkan hasil persentase validasi LKPD kelas eksperimen oleh validator pertama. Ketiga aspek penilaian Format, Bahasa, dan Isi masing-masing mencapai persentase kelayakan 100%, yang dikategorikan "sangat layak". Rata-rata

keseluruhan validasi juga mencapai 100%. Selanjutnya untuk validator kedua dilakukan dua tahap validasi, hasilnya sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil validasi LKPD kelas eksperimen oleh validator kedua

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	83,33%	Sangat layak
2	Bahasa	100%	Sangat layak
3	Isi	93,75%	Sangat layak
Rata-rata		92,36%	Sangat layak

Tabel 6 menampilkan hasil validasi LKPD pada tahap akhir oleh validator kedua yang menunjukkan peningkatan signifikan. Aspek format meningkat menjadi 83,33% dan dikategorikan "sangat layak". Aspek bahasa mencapai skor sempurna 100% dengan kategori "sangat layak". Aspek isi juga mengalami peningkatan mencapai 93,75% dan termasuk kategori "sangat layak". Rata-rata keseluruhan persentase kelayakan validasi pada tahap akhir adalah 92,36% dan berada dalam kategori "sangat layak".

Selanjutnya, validasi LKPD kelas kontrol hanya dilakukan satu tahap validasi oleh kedua validator. Hasilnya disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil validasi LKPD kelas kontrol oleh validator pertama

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	100%	Sangat layak
2	Bahasa	100%	Sangat layak
3	Isi	100%	Sangat layak
Rata-rata		100%	Sangat layak

Tabel 7 menunjukkan hasil validasi LKPD kelas kontrol dari validator pertama. Ketiga aspek penilaian format, bahasa, dan isi masing-masing mencapai persentase kelayakan 100% dan dikategorikan "sangat layak". Rata-rata keseluruhan validasi juga mencapai 100% yang dikategorikan "sangat layak". Selanjutnya, validasi LKPD kelas kontrol oleh validator kedua, hasilnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil validasi LKPD kelas kontrol oleh validator kedua

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	75%	Sangat layak
2	Bahasa	85%	Sangat layak
3	Isi	75%	Sangat layak
Rata-rata		78,39%	Sangat layak

Aspek format memperoleh 75% dan dikategorikan "layak". Aspek bahasa mencapai 85% dan termasuk kategori "sangat layak". Aspek isi juga mendapatkan 75% dengan kategori "layak". Rata-rata keseluruhan persentase kelayakan validasi adalah 78,3% dan berada dalam kategori "layak".

Selanjutnya, validasi angket motivasi belajar juga dilakukan oleh validator pertama dan validator kedua. Validator pertama melakukan validasi dalam dua kali tahap validasi, hasilnya sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil validasi angket motivasi belajar oleh validator pertama

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	100%	Sangat layak
2	Bahasa	100%	Sangat layak
3	Isi	100%	Sangat layak
Rata-rata		100%	Sangat layak

Tabel 9 menampilkan hasil validasi angket motivasi belajar pada tahap II yang menunjukkan adanya peningkatan. Aspek format telah mencapai 100% dan dikategorikan "sangat layak". Aspek bahasa dan isi skor 100% dengan kategori "sangat layak". Rata-rata keseluruhan persentase kelayakan validasi mencapai 100% dan berada dalam kategori "sangat layak".

Tabel 10. Hasil validasi angket motivasi belajar oleh validator kedua

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	100%	Sangat layak
2	Bahasa	75%	Layak
3	Isi	100%	Sangat layak
Rata-rata		91,66%	Sangat layak

Tabel 10 menunjukkan hasil persentase validasi yang mencakup tiga aspek berbeda. Aspek format dan isi mencapai skor sempurna 100% dan dikategorikan "sangat layak". Sementara itu, aspek bahasa mendapatkan 75% dengan kategori "layak". Rata-rata keseluruhan persentase kelayakan validasi adalah 91,66% dan berada dalam kategori "sangat layak".

Validasi lembar observasi motivasi belajar siswa juga dilakukan oleh dua validator. Pada validator pertama dilakukan melalui dua kali tahap validasi. Hasil validasi disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil validasi lembar observasi angket motivasi oleh validator pertama

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	100%	Sangat layak
2	Bahasa	100%	Sangat layak
3	Isi	100%	Sangat layak
Rata-rata		100%	Sangat layak

Tabel 11 menampilkan hasil validasi pada tahap akhir yang menunjukkan peningkatan signifikan dari tahap sebelumnya. Aspek format telah mencapai 100% dan dikategorikan "sangat layak". Aspek bahasa dan isi tetap mempertahankan skor sempurna 100% dengan kategori "sangat layak". Rata-rata keseluruhan persentase kelayakan validasi mencapai 100% dan berada dalam kategori "sangat layak". Pada validator kedua hanya dilakukan satu tahap validasi yang diperoleh persentase kelayakan sebagaimana disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil validasi lembar observasi angket motivasi oleh validator kedua

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Format	100%	Sangat layak
2	Bahasa	75%	Layak
3	Isi	100%	Sangat layak

No	Aspek Penelitian	Persentase Kelayakan	Kategori
	Rata-rata	91,66%	Sangat layak

Tabel 12 menunjukkan hasil persentase validasi lembar obaservasi motivasi belajar siswa oleh validator kedua. Hasil penilaian menunjukkan bahwa aspek format dan isi mendapatkan persentase kelayakan validasi sebesar 100%, yang masuk dalam kategori sangat layak. Sementara itu, aspek bahasa memperoleh persentase 75%, yang dikategorikan sebagai layak. Jika dihitung rata-rata, tingkat kelayakan keseluruhan adalah 91,66%, yang termasuk dalam kategori sangat layak.

Setelah dilakukan validasi perangkat pembelajaran, implementasi dilaksanakan pada dua kelas yang berbeda, yaitu kelas eksperimen (XI F2) dan kelas kontrol (XI F1). Pada eksperimen diberikan perlakuan berupa PBL terintegrasi STEM berbasis kearifan lokal Kelintang Jolo dan dikelas kontrol diberikan perlakuan PBL. Angket yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol merupakan angket yang diadaptasi dari penelitian Afifah et al. (2024). Selain itu, perangkat pembelajaran berupa modul ajar yang diimplementasikan pada kedua kelas serta LKPD yang digunakan pada kelas eksperimen juga merupakan hasil adaptasi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Afifah et al. (2024). Adaptasi dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik siswa serta konteks pembelajaran yang akan dilaksanakan.

Uji Prasyarat

Dalam pengujian persyaratan, analisis yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Dalam penelitian ini, dengan uji normalitas menggunakan empat data yaitu angket motivasi awal dan angket motivasi akhir kelas eksperimen serta angket motivasi awal dan angket motivasi akhir kelas kontrol. Tabel 13 menunjukkan hasil uji normalitas.

Tabel 13. Hasil uji normalitas

Kelas	Uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov ^a)		
	Statistic	df	Sig.
Angket awal (kontrol)	0.141	28	0.166
Angket akhir (kontrol)	0.150	28	0.108
Angket awal (eksperimen)	0.127	28	0.200*
Angket akhir (eksperimen)	0.110	28	0.200*

Hasil uji normalitas pada Tabel 13 menunjukkan bahwa seluruh kelompok data memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Secara spesifik, angket awal kelompok kontrol memiliki nilai signifikansi 0,166, angket akhir kelompok kontrol 0,108, angket awal kelompok eksperimen 0,200, dan angket akhir kelompok eksperimen 0,200. Dalam pengujian hipotesis statistik, nilai signifikansi di atas 0,05 mengindikasikan bahwa data terdistribusi secara normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis hasil angket motivasi awal dan angket motivasi akhir pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tabel 14 merupakan hasil uji homogenitas dari angket motivasi belajar awal dan akhir dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 14. Hasil uji homogenitas angket motivasi awal

Hasil angket awal	Lavene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on mean	1,014	1	54	0,319

Hasil angket awal	Lavene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on median	0,674	1	54	0,415
Based on median and with adjusted df	0,674	1	43,051	0,416
Based on trimmed mean	1,074	1	54	0,305

Hasil pada Tabel 14 menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data tersebut homogen. Secara rinci, berdasarkan mean yang diperoleh nilai signifikansinya yaitu 0,319 oleh karena itu data angket motivasi awal adalah homogen. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam sebaran data antara kelompok yang dibandingkan. Selanjutnya, hasil uji homogenitas angket motivasi akhir disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil uji homogenitas angket motivasi akhir

Hasil angket akhir	Lavene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on mean	3,040	1	54	0,087
Based on median	3,041	1	54	0,087
Based on median and with adjusted df	3,041	1	50,374	0,087
Based on trimmed mean	3,043	1	54	0,136

Hasil pada Tabel 15 menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data tersebut homogen. Secara rinci, berdasarkan mean yang diperoleh nilai signifikansinya yaitu 0,087 oleh karena itu data angket motivasi akhir adalah homogen. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam sebaran data antara kelompok yang dibandingkan.

Uji Hipotesis

Tahap akhir, yaitu melakukan uji hipotesis menggunakan uji *Paired Sample T-test* untuk mengevaluasi hasil motivasi belajar siswa. Uji ini digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok yang saling berhubungan, dalam penelitian ini adalah pengukuran angket motivasi awal dan angket motivasi akhir dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tabel 16 menyajikan hasil uji dari kelas eksperimen.

Tabel 16. Hasil uji hipotesis kelas eksperimen

Uji	Mean	SD	SE	t	df	Sig. (2-tailed)
Awal-akhir	-14,286	11,906	2,249	-6,349	27	0.000

Tabel 16 menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 jauh lebih kecil dari 0,05, yang merupakan bukti kuat untuk menolak hipotesis nol. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan antara pengukuran motivasi belajar siswa awal dan motivasi belajar siswa akhir di kelas eksperimen sangat signifikan secara statistik. Dengan demikian, perbedaan yang terdapat pada hasil tersebut disebabkan oleh perlakuan yang diberikan selama penelitian berupa pendekatan PBL terintegrasi STEM berbasis kearifan lokal (Kelintang Jolo).

Pada kelas kontrol juga dilakukan hipotesis untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok yang saling berhubungan, dalam penelitian ini adalah pengukuran angket motivasi awal dan angket motivasi akhir. Tabel 17 menyajikan hasil uji dari kelas kontrol.

Tabel 17. Hasil uji hipotesis kelas kontrol

Uji	Mean	SD	SE	t	df	Sig. (2-tailed)
Awal-akhir	-11,47	9,05778	1,71176	-6,701	27	0.000

Tabel 17 menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) 0,000, yang nilainya di bawah 0,05. Artinya, terdapat perubahan yang terjadi antara pengukuran angket motivasi awal dan angket motivasi akhir dikelas kontrol. Dengan demikian, perbedaan yang terdapat pada hasil tersebut disebabkan oleh perlakuan yang diberikan selama penelitian berupa pembelajaran dengan PBL konvensional.

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa efek pembelajaran PBL terintegrasi STEM signifikan dibandingkan dengan model pembelajaran PBL konvensional, dengan $p\text{-value } (0,000) < \alpha (0,05)$, sehingga H_0 ditolak. Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya (Andriani et al., 2024) yang menjelaskan bahwa terdapat perbedaan capaian belajar antara kelas eksperimen yang menggunakan model PBL terintegrasi STEM dan kelas kontrol. Penelitian Sarah & Annisa (2024) juga mengungkapkan bahwa penggunaan model Problem Based Learning (PBL) terintegrasi STEM dapat meningkatkan motivasi, karakter siswa, aktivitas siswa dalam belajar, dan hasil belajar.

Hasil Observasi

Proses pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran PBL terintegrasi STEM berbasis kearifan lokal Kelintang Jolo sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Siswa melakukan percobaan dengan alat musik Kelintang Jolo

Gambar 1 menampilkan dua potret yang secara simultan merekam dinamika pembelajaran PBL terintegrasi STEM dengan konteks kearifan lokal Kelintang Jolo. Kelompok siswa antusias memeriksa bilah-bilah kayu alat musik Kelintang Jolo dan mencatat temuan mereka di lembar kerja. Dari segi observasi yang dilakukan oleh observer diperoleh hasil pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagaimana disajikan pada Tabel 18 dan Tabel 19.

Tabel 18. Hasil observasi motivasi belajar kelas eksperimen

No	Pertemuan	Skor motivasi
1	Pertemuan 1	44.23
2	Pertemuan 2	61.54
3	Pertemuan 3	76.92
4	Pertemuan 4	88.46
Rata-rata		67.79

Tabel 18 menunjukkan perkembangan motivasi belajar siswa dalam kelas eksperimen yang diberikan perlakuan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) terintegrasi STEM dengan kearifan lokal menggunakan alat musik Kelintang Jolo pada materi gelombang bunyi. Data menunjukkan adanya peningkatan motivasi

belajar siswa dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat. Pada pertemuan pertama, nilai rata-rata motivasi siswa masih rendah, yaitu 44,23. Namun, seiring berjalannya pembelajaran, terjadi peningkatan bertahap dengan nilai 61,54 pada pertemuan kedua, 76,92 pada pertemuan ketiga, hingga mencapai 88,46 pada pertemuan keempat.

Tabel 19. Hasil observasi motivasi belajar kelas kontrol

No	Pertemuan	Skor motivasi
1	Pertemuan 1	44,15
2	Pertemuan 2	55,77
3	Pertemuan 3	69,23
4	Pertemuan 4	76,92
Rata-rata		62,02

Tabel 19 menunjukkan perkembangan motivasi belajar siswa dalam kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) konvensional pada materi gelombang bunyi. Dari data yang diperoleh, terlihat adanya peningkatan motivasi belajar siswa dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat. Pada pertemuan pertama, nilai rata-rata motivasi siswa masih tergolong rendah, yaitu 46,15. Namun, setelah proses pembelajaran berlangsung, terjadi peningkatan bertahap dengan nilai 55,77 pada pertemuan kedua, 69,23 pada pertemuan ketiga, hingga mencapai 76,92 pada pertemuan keempat. Secara umum, hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kontrol, dimana tingkat motivasi belajar siswa ketika menerapkan PBL terintegrasi STEM dengan kearifan lokal menggunakan alat musik Kelintang Jolo lebih baik dari PBL konvensional.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh, penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang terintegrasi STEM dan kearifan lokal Kelintang Jolo secara signifikan meningkatkan motivasi belajar siswa. Pada awal perlakuan, rata-rata skor motivasi siswa masih rendah, namun mengalami peningkatan yang konsisten dari pertemuan pertama hingga keempat, baik dari data observasi maupun angket motivasi belajar siswa. Peningkatan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran tersebut mampu membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan relevan dengan kehidupan siswa, sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar mereka secara signifikan.

SARAN

Disarankan agar dilakukan studi jangka panjang untuk menilai dampak berkelanjutan dari model pembelajaran ini. Selain itu, pengembangan perangkat pembelajaran yang lebih variatif dan adaptif terhadap berbagai budaya lokal dapat meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan penerapan model ini di berbagai daerah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, semua validator, guru, dan siswa yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Terima kasih juga kepada pihak sekolah dan lembaga terkait yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- Afifah, N., Phatoni, H., & Alrizal. (2024). Development of Project-Based Learning Tools Integrated With Stem and Local. *Innovatio: Journal for Religious-Innovation Studies*, XXIV(1), 19-36.
- Alpian, Y., Anggraeni, S. W., Wiharti, U., & Soleha, N. M. (2019). Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia. *Jurnal Buana Pengabdian*, 1(1), 66-72.
- Andriani, Marungkil Pasaribu, & Nurjannah. (2024). Pengaruh Model PBL terintegrasi STEM Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar HOTS Pada Materi Usaha Dan Pesawat Sederhana. *Jurnal Nuansa Akademik*, 9(2), 305-322.
- Arbie, A., Satri, P. S. F., Setiawan, D. G. E., Nuayi, A. W., & Buhungo, T. J. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Team Based Learning-Problem Solving Berbantuan Whatsapp Dan Zoom Meeting Pada Pembelajaran Daring. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 7(2), 394-399. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5519>
- Arends, R., (2012). *Learning to Teach*. The McGraw Hill Companies.
- Arianti. (2018). Peranan Guru Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Didaktika Jurnal Kependidikan*, 12(2), 117-134. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i6.284>
- Arini, W., & Sulistiyono, S. (2023). Analisis Kebutuhan Lkpd Fisika Berbasis Poe (Predict, Observe, Explain) Di Smp Sabilillah Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 17(1), 129-139. <https://doi.org/10.31540/jpp.v17i1.2385>
- Astutik, R. D., & Jauhariyah, M. N. R. (2021). Studi Meta Analisis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Fisika. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 159-168. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4525>
- Bulu, V. R., & Tanggur, F. (2021). The Effectiveness of STEM-Based PjBL on Student's Critical Thinking Skills and Collaborative Attitude. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(12), 219-228. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/2014/1564>
- Dhey, G., Laksana, D. N. L., & Wau, M. P. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Multilingual Berbasis Konten dan Konteks Budaya Lokal Etnis Ngada pada Tema Hidup Bersih dan Sehat untuk Siswa Kelas 2 Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Sumba (JES)*, 5(1), 20-26. <https://doi.org/10.53395/jes.v5i1.273>
- Haderani, H. (2018). Tinjauan Filosofis tentang Fungsi Pendidikan dalam Hidup Manusia. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 41-49. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i1.2103>
- Lasmita, L., & Kartina, L. (2019). Pengaruh Karakter Kerja Keras Terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Fisika Di Kelas VIII SMP Negeri 2 Muaro Jambi. *COMPTON: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 15-23. <https://doi.org/10.30738/cjipf.v6i1.4687>
- Nurmayani, L., Doyan, A., & Verawati, N. N. S. P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantu Quizizz Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, 4(1), 98-104. <https://doi.org/10.59581/jap-widyakarya.v2i2.3617>
- Panis, I. C., Mukin, M. U. J., & Uran, Y. L. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kearifan Lokal Pada Alat Musik Tradisional Untuk

- Meningkatkan Pemahaman Konsep. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 6(1), 50-59. <https://doi.org/10.17977/um038v6i12023p050>
- Sarah, Z., & Annisa, M. (2024). Meningkatkan Motivasi dan Karakter Wasaka Menggunakan Model Problem Based Learning dan Numbered Head Together Terintegrasi Stem Pada Muatan IPA Kelas Vb SDN-SN Sungai Miai 5 Banjarmasin. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 635-637.
- Sugiono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R &D)*. Alfabeta.
- Supriani, Y., Ulfah, U., & Arifudin, O. (2020). Upaya Meningkatkan Motivasi Peserta Didik dalam Pembelajaran. *Jurnal Al-Amar*, 1(1), 1-10. <https://ojs-steialamar.org/index.php/JAA/article/view/90>
- Torro, S., Kasim, N., & Awaru, A. O. T. (2021). Implementasi model problem based learning berbasis kearifan lokal dalam meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah menengah atas. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 7(2), 197-202. <https://doi.org/10.29210/020211137>