



Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan *E-Modul Flipbook* terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Getaran Harmonik

Samsul Afandi^{1*}, Sutrio¹, Aris Doyan¹

¹ Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2296>

Article Info:

Received : 05 Juni 2026
Revised : 17 Juni 2026
Accepted : 25 Juni 2026
Published : 02 Juli 2026

Correspondence:

Samsul Afandi

Phone: +6287750729180

Abstract: This study aimed to determine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by a flipbook e-module on students' learning outcomes in harmonic oscillation. The study employed a quasi-experimental method using a non-equivalent control group design. The population consisted of all eleventh-grade students at SMAN 1 Praya Barat. Purposive sampling was used to select class XI A1 as the experimental group, which received the Problem-Based Learning model assisted by a flipbook e-module, and class XI A2 as the control group, which received conventional instruction. Data were collected using a cognitive learning achievement test, an affective observation sheet, and a psychomotor assessment sheet, all of which had been validated and tested for reliability. Data were analyzed using an independent samples t-test at a 5% significance level after fulfilling the assumptions of normality and homogeneity. The results showed that the mean cognitive pretest scores of the experimental and control groups were 62.31 and 61.73, respectively, while the mean posttest scores were 75.58 and 69.04. The experimental group also achieved higher mean scores in the affective domain (70.77 vs. 67.62) and psychomotor domain (80.46 vs. 69.42) than the control group. Hypothesis testing revealed significance values of 0.007 for the cognitive domain, 0.044 for the affective domain, and 0.000 for the psychomotor domain. These findings indicate that the implementation of the Problem-Based Learning model assisted by a flipbook e-module has a significant positive effect on improving students' learning outcomes in harmonic oscillation.

Keywords: Problem-Based Learning; Flipbook E-Module; Learning Outcomes; Harmonic Oscillation.

Citation: Afandi, S., Sutrio, & Doyan, A. (2026). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan E-Modul Flipbook terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Getaran Harmonik. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(3), 2968-2975. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2296>

Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan mengubah perilaku dan sikap individu maupun kelompok agar seseorang dapat tumbuh dan berkembang melalui proses belajar dan pelatihan (Riyanti et al., 2023). Pendidikan pada abad ke-21 menuntut peserta didik untuk menguasai berbagai keterampilan esensial, seperti berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*) yang dikenal dengan keterampilan 4C (Abdillah & Hamami, 2021). Namun, pencapaian keterampilan tersebut masih

menghadapi berbagai kendala, terutama dalam pembelajaran fisika yang banyak memuat konsep abstrak sehingga sulit dipahami oleh peserta didik.

Penyebab tuntutan abad ke-21 belum optimal adalah proses pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional dan kurang memanfaatkan media pembelajaran yang interaktif. Kondisi ini menyebabkan peserta didik cenderung pasif selama pembelajaran, kurang terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah, serta mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika yang berdampak pada rendahnya hasil belajar. Hasil observasi di SMAN 1 Praya Barat menunjukkan

Email: afandi0390@gmail.com

bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan memahami materi fisika. Selain itu, nilai rata-rata hasil belajar peserta didik pada beberapa kelas XI masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah, yaitu 75.

Rendahnya hasil belajar fisika juga ditemukan pada berbagai penelitian sebelumnya. Feziasty et al. (2024) melaporkan bahwa 66,77% peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep getaran harmonik. Penelitian Sinaga et al. (2025) menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar fisika peserta didik masih tergolong rendah dengan nilai *pretest* sebesar 26,22 pada kelas kontrol dan 26,89 pada kelas eksperimen. Rendahnya hasil belajar tersebut diduga berkaitan dengan penggunaan metode pembelajaran yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar. Kesulitan ini diduga kuat berkaitan dengan pemilihan model dan metode pembelajaran yang kurang tepat, yang menyebabkan peserta didik pasif selama pembelajaran (Qoyyimah & Nugroho, 2021).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik adalah *Problem Based Learning* (Fitriani et al., 2024). Model ini diawali dengan penyajian masalah nyata sebagai dasar bagi peserta didik untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan baru secara mandiri (Maheswari et al., 2022). Model *Problem Based Learning* mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan penyelidikan, kemandirian belajar, serta rasa percaya diri dalam memecahkan masalah (Fitria et al., 2025). Meski demikian, sintaks *Problem Based Learning* akan berjalan lebih optimal apabila didukung oleh perancah (*scaffolding*) berupa media pembelajaran interaktif yang mudah diakses peserta didik (Doyan et al., 2024).

Media yang berpotensi besar mendukung penerapan *Problem Based Learning* adalah E-Modul Flipbook. Flipbook merupakan media pembelajaran digital yang mampu menyajikan materi secara menarik melalui kombinasi teks, gambar, animasi, video, dan berbagai fitur interaktif lainnya (Katarina & Juitaningsih, 2023). Penggunaan *Flipbook* mendukung kemandirian belajar karena dapat diakses melalui berbagai perangkat digital kapan saja dan di mana saja (Nugraheni et al., 2022). *Flipbook* sangat relevan untuk materi getaran harmonik karena animasi di dalamnya mampu memvisualisasikan konsep abstrak seperti percepatan dan arah gaya pemulih yang berlawanan dengan simpangan menjadi lebih konkret dan mudah diamati (Saprudin et al., 2021; Setiadi et al., 2021).

Materi getaran harmonik merupakan salah satu materi fisika yang memerlukan pemahaman konseptual dan matematis yang baik. Konsep-konsep seperti amplitudo, frekuensi, periode, dan gaya pemulih sering dianggap sulit dipahami oleh peserta didik sehingga

menyebabkan rendahnya hasil belajar (Mustika et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif sekaligus didukung oleh media yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep abstrak tersebut. Model *Problem Based Learning* dengan *Flipbook* dipandang mampu memenuhi kebutuhan tersebut karena *Problem Based Learning* memberikan pengalaman belajar berbasis pemecahan masalah, sedangkan *Flipbook* membantu menyajikan materi secara visual dan interaktif (Siboro et al., 2024).

Penelitian sebelumnya telah membuktikan keunggulan *Problem Based Learning* dan *Flipbook* secara terpisah, kajian yang mengintegrasikan keduanya untuk mengevaluasi dampak hasil belajar secara simultan pada materi getaran harmonik di tingkat SMA masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengevaluasi efektivitas intervensi tersebut tidak hanya dari aspek kognitif, tetapi juga memetakan dampaknya terhadap sikap (afektif) dan keterampilan teknis (psikomotorik) peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* terhadap capaian hasil belajar peserta didik materi getaran harmonik.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelompok diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum perlakuan, kemudian diberikan *posttest* setelah proses pembelajaran untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan sintak model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook*, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional berupa metode ceramah dan penugasan berbantuan buku teks standar. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Praya Barat pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 dengan populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI yang berjumlah 80 peserta didik. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan kelas XI A1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI A3 sebagai kelas kontrol. Pemilihan sampel berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran dan kesetaraan rata-rata nilai fisika awal. Melalui teknik ini, kelas XI A1 terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas XI A3 sebagai kelas kontrol. Penelitian dilaksanakan selama 5 kali pertemuan pada materi getaran harmonik.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur hasil belajar terdiri dari tiga ranah. Ranah kognitif diukur menggunakan tes objektif berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal yang telah disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi. Ranah afektif diukur menggunakan lembar observasi sikap selama pembelajaran, sedangkan ranah psikomotorik dinilai menggunakan rubrik unjuk kerja saat peserta didik melakukan kegiatan penyelidikan. Sebelum digunakan, validitas instrumen tes kognitif dianalisis menggunakan korelasi *Product Moment*, dan reliabilitasnya diuji menggunakan rumus KR-20. Adapun validitas konstruk untuk lembar observasi afektif dan psikomotorik divalidasi oleh pakar menggunakan indeks *Aiken's V*. Selain itu, analisis tingkat kesukaran dan daya pembeda soal dilakukan guna memastikan kelayakan instrumen tes kognitif.

Data penelitian dikumpulkan melalui teknik tes (untuk ranah kognitif) dan observasi langsung (untuk ranah afektif dan psikomotorik). Seluruh data dianalisis menggunakan statistik inferensial dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 25. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Independent Sample t-test pada taraf signifikansi 0,05 (5%). Sebelum uji hipotesis, prasyarat analisis dipenuhi dengan menguji normalitas data melalui uji Shapiro-Wilk dan homogenitas varians melalui uji F (Levene's Test).

Hasil dan Diskusi

Data hasil belajar diperoleh melalui pemberian *pretest* dan *posttest* pada ranah kognitif serta observasi pada ranah afektif dan psikomotorik. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi getaran harmonik. Hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik disajikan dalam tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, kedua kelas memiliki kemampuan awal yang relatif setara sebelum diberikan perlakuan. Setelah proses pembelajaran berlangsung, hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan. Namun, akselerasi capaian pada kelas eksperimen tampak lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa intervensi yang diterapkan memberikan dampak yang lebih optimal terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Tabel 1. Rata-rata hasil *pretest* dan *posttest*

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	62,31	75,58
Kontrol	61,73	69,04

Selain hasil belajar ranah kognitif, penelitian ini juga mengukur hasil belajar pada ranah afektif dan

psikomotorik. Rata-rata hasil belajar peserta didik pada kedua ranah tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata hasil belajar ranah afektif dan psikomotorik

Ranah	Eksperimen	Kontrol
Afektif	70,77	67,62
Psikomotorik	80,46	69,42

Berdasarkan tabel 2 mengonfirmasi bahwa penerapan perlakuan di kelas eksperimen memberikan dampak positif yang menyeluruh terhadap aspek perkembangan peserta didik, baik pada ranah afektif maupun psikomotorik. Pada ranah afektif, peserta didik di kelas eksperimen menunjukkan internalisasi sikap dan karakter yang lebih matang dibandingkan kelas kontrol. Keunggulan yang jauh lebih mencolok terlihat pada ranah psikomotorik, di mana kelas eksperimen mendominasi secara signifikan. Perbedaan capaian yang kontras pada ranah keterampilan ini membuktikan bahwa aktivitas pembelajaran yang diterapkan berhasil menstimulasi keterlibatan aktif peserta didik secara fisik dan prosedural, hal yang tidak optimal tercapai melalui metode konvensional di kelas kontrol.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitas pada ranah kognitif untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas ranah kognitif

Data	Kelas	Signifikansi	Kriteria
<i>Pretest</i>	Eksperimen	0,542	Terdistribusi normal
<i>Pretest</i>	Kontrol	0,644	Terdistribusi normal
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0,341	Terdistribusi normal
<i>Posttest</i>	Kontrol	0,226	Terdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh data hasil belajar pada ranah kognitif, baik pada tahap *pretest* maupun *posttest* untuk kedua kelas, memiliki nilai signifikansi yang berada di atas ambang batas kritis. Karena nilai signifikansi seluruh kelompok data lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar ranah kognitif tersebut berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk analisis statistik parametrik selanjutnya. Selain uji normalitas hasil belajar ranah kognitif, penelitian ini juga uji normalitas hasil belajar pada ranah

afektif dan psikomotorik. Hasil uji normalitas peserta didik pada kedua ranah tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji normalitas ranah afektif dan psikomotorik

Ranah	Kelas	Signifikan si	Kriteria
Afektif	Eksperimen	0,650	Terdistribusi normal
Afektif	Kontrol	0,860	Terdistribusi normal
Psikomotorik	Eksperimen	0,070	Terdistribusi normal
Psikomotorik	Kontrol	0,430	Terdistribusi normal

Hasil uji normalitas pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sebaran data hasil belajar untuk ranah afektif dan psikomotorik, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, secara konsisten menghasilkan nilai signifikansi yang berada di atas ambang batas standar. Karena seluruh nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data pada kedua ranah tersebut berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk analisis statistik parametrik selanjutnya. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, dilakukan uji homogenitas setiap ranah untuk mengetahui kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji homogenitas hasil belajar peserta didik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji homogenitas hasil belajar

Data	Signifikansi	Kriteria
<i>Prettest</i>	0,657	Homogen
<i>Posttest</i>	0,483	Homogen
Afektif	0,106	Homogen
Psikomotorik	0,596	Homogen

Hasil uji homogenitas pada Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh kelompok data memiliki nilai signifikansi yang berada di atas ambang batas standar 0,05. Hal ini membuktikan bahwa varians data dari kedua kelas berasal dari populasi yang homogen. Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas ini, seluruh data hasil belajar peserta didik telah memenuhi syarat kelayakan formal untuk dilanjutkan ke tahap pengujian hipotesis menggunakan Independent Sample t-test. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil pengujian hipotesis disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil uji hipotesis pada Tabel 6, seluruh

ranah kompetensi yang diuji menghasilkan nilai signifikansi yang berada di bawah ambang batas kritis 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil ini membuktikan secara empiris bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik pada materi getaran harmonik. Temuan ini mengindikasikan bahwa hasil belajar tidak dapat dipandang sekadar dari peningkatan angka kognitif, melainkan juga dari perubahan perilaku yang teramati pada ranah afektif dan kesiapan teknis pada ranah psikomotorik selama kegiatan eksperimen.

Tabel 6. Uji hipotesis

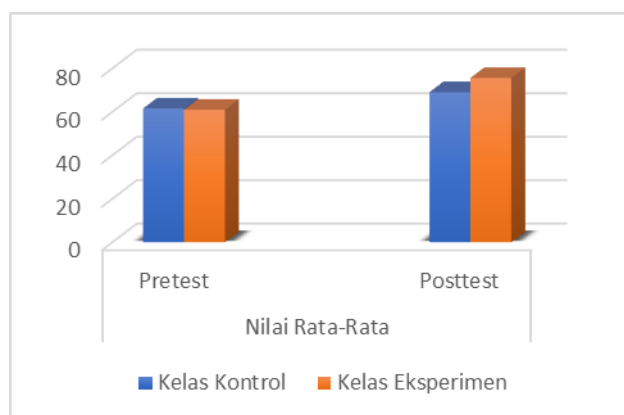
Ranah	Signifikansi	Kriteria
Kognitif	0,007	H_a diterima
Afektif	0,044	H_a diterima
Psikomotorik	0,000	H_a diterima

Keunggulan kelas eksperimen sangat terlihat pada capaian ranah psikomotorik dan kognitif tingkat tinggi. Pada materi Getaran Harmonik, peserta didik seringkali terjebak pada penghafalan rumus matematis tanpa memahami esensi fisis dari parameter seperti gaya pemulih, periode, dan frekuensi. Melalui tahap orientasi dan penyelidikan pada sintaks *Problem Based Learning*, peserta didik dilatih untuk tidak sekadar menerima informasi secara pasif, melainkan menginvestigasi fenomena fisis tersebut melalui pemecahan masalah autentik. E-Modul *Flipbook* bertindak sebagai perancah (*scaffolding*) visual yang menjembatani keabstrakan tersebut. Representasi multipel dalam *Flipbook*—berupa teks, animasi vektor arah gaya, dan simulasi gerak osilasi terbukti efektif mengkonkretkan fenomena yang sulit diamati secara kasatmata, sehingga pemahaman terinternalisasi dengan lebih baik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Feziyasti et al. (2024) yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *flipbook* mampu mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi osilasi. Lebih lanjut, peningkatan ranah afektif dan psikomotorik yang lebih tinggi pada kelas eksperimen mengonfirmasi studi bahwa pendekatan berbasis masalah yang dikombinasikan dengan media interaktif terbukti mampu meningkatkan keterlibatan aktif, kolaborasi tim, dan keterampilan teknis dalam mengoperasikan instrumen pengukuran di laboratorium. Interaktivitas dan kemandirian yang difasilitasi oleh e-modul *Flipbook* memberi ruang bagi peserta didik untuk melakukan evaluasi diri dan pengulangan materi sesuai kecepatan belajarnya (*self-paced learning*), yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pencapaian ketuntasan kompetensi secara menyeluruh.

Perbedaan rata-rata hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik antara

kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat secara lebih jelas melalui Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

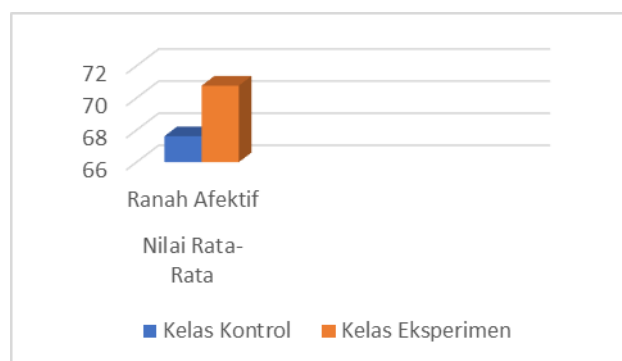


Gambar 1. Nilai rata-rata hasil belajar *pretest* dan *posttest* ranah kognitif

Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata pada kedua kelas setelah proses pembelajaran. Peningkatan hasil belajar kognitif yang signifikan pada kelas eksperimen tidak terlepas dari penerapan sintaks *Problem Based Learning* yang memfasilitasi peserta didik untuk membangun pengetahuannya melalui pemecahan masalah autentik. Pada materi Getaran Harmonik, konsep-konsep esensial seperti hubungan antara gaya pemulih, amplitudo, dan percepatan seringkali dianggap abstrak sehingga peserta didik cenderung hanya menghafal persamaan matematis tanpa memahami makna fisisnya. Melalui tahap orientasi masalah dan penyelidikan kelompok dalam *Problem Based Learning*, peserta didik didorong untuk menganalisis fenomena fisis secara kritis seperti menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi periode ayunan bandul matematis atau osilasi pegas. Proses penyelidikan ini menggeser pola belajar konvensional dari sekadar mengingat (*remembering*) menuju kemampuan analisis tingkat tinggi dalam mengevaluasi variabel-variabel fisis yang terlibat.

Keberhasilan model *Problem Based Learning* ini sangat ditunjang oleh penggunaan E-Modul *Flipbook* yang bertindak sebagai perancah (*scaffolding*) visual yang krusial. Salah satu kendala utama dalam memahami getaran harmonik adalah kesulitan peserta didik dalam memvisualisasikan vektor kecepatan, percepatan, dan arah gaya pemulih yang selalu berlawanan dengan arah simpangan dan menuju titik setimbang. E-Modul *Flipbook* mengatasi kesenjangan representasi ini dengan menyajikan materi secara multirepresentasi menggabungkan teks, grafik, gambar berseri, dan elemen interaktif. Visualisasi digital ini mengkonkretkan konsep osilasi yang abstrak, memfasilitasi pemahaman konseptual yang lebih mendalam, serta memberikan fleksibilitas bagi peserta

didik untuk mengulang materi secara mandiri sesuai dengan kecepatan belajar mereka masing-masing. Interaktivitas inilah yang secara simultan meningkatkan motivasi (ranah afektif) dan berdampak langsung pada ketuntasan pemahaman kognitif mereka.



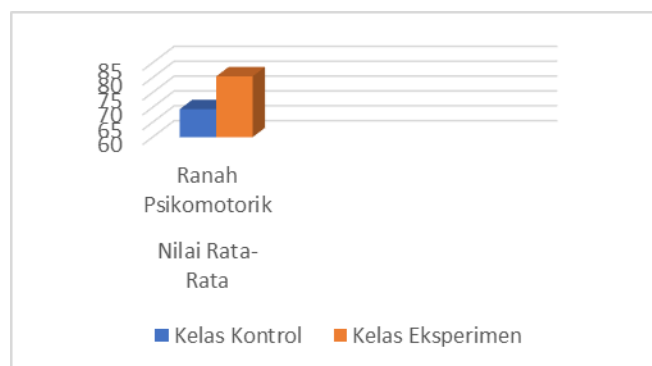
Gambar 2. Nilai rata-rata hasil belajar ranah afektif

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar ranah afektif peserta didik pada kelas eksperimen cenderung lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan sikap peserta didik, terutama dalam aspek kerja sama, tanggung jawab, dan partisipasi aktif. Sikap-sikap ini terbentuk secara prosedural melalui tahap penyidikan kelompok dalam PBL. Saat dihadapkan pada pemecahan masalah otentik mengenai gaya pemulih Getaran Harmonik, peserta didik dituntut untuk saling berkolaborasi, membagi peran secara bertanggung jawab, dan menyatukan pemikiran agar kelompoknya dapat menyelesaikan tugas dengan baik.

Peningkatan ranah afektif ini didukung kuat oleh penggunaan E-Modul *Flipbook*. Berbeda dengan buku cetak konvensional, komponen multimedia interaktif seperti video kontekstual dan simulasi getaran di dalam e-modul terbukti mampu memantik rasa ingin tahu (*curiosity*) dan motivasi belajar peserta didik sejak awal kelas. Kemudahan akses media digital ini juga melatih kemandirian peserta didik dalam mengeksplorasi materi. Kombinasi antara interaksi sosial dalam sintaks *Problem Based Learning* dan daya tarik visual *Flipbook* inilah yang berhasil membangun ekosistem belajar yang efektif untuk menumbuhkan karakter positif peserta didik selama pembelajaran fisika.

Gambar 3 menunjukkan adanya perbedaan capaian hasil belajar ranah psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik, mengindikasikan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* efektif meningkatkan keterampilan peserta didik. Peningkatan aspek psikomotorik ini didorong oleh aktivitas pada fase akhir sintaks *Problem*

Based Learning, yaitu saat peserta didik secara prosedural menyusun laporan tertulis hasil pemecahan masalah Getaran Harmonik, merancang bahan presentasi, serta mengomunikasikan argumen kelompok mereka di depan kelas.



Gambar 3. Nilai rata-rata hasil belajar ranah psikomotorik

E-Modul *Flipbook* yang berisi sajian materi terstruktur berperan sebagai sumber informasi dan pemandu berpikir yang krusial. Kehadiran ilustrasi visual, grafik, dan teks penjelasan yang sistematis di dalam e-modul memberikan pemahaman teori yang matang bagi peserta didik. Pemahaman konsep yang jelas dari membaca *Flipbook* tersebut memudahkan peserta didik di kelas eksperimen dalam menuangkan ide, menganalisis variabel, dan menyusun draf laporan secara sistematis. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata nilai *posttest* ranah kognitif pada kelas eksperimen sebesar 75,58, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 69,04. Pada ranah afektif diperoleh rata-rata nilai sebesar 70,77 pada kelas eksperimen dan 67,62 pada kelas kontrol. Sementara itu, pada ranah psikomotorik diperoleh rata-rata nilai sebesar 80,46 pada kelas eksperimen dan 69,42 pada kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh data pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas juga menunjukkan bahwa seluruh data memiliki varians yang homogen. Terpenuhinya kedua asumsi tersebut menjadi dasar bahwa pengujian hipotesis menggunakan *Independent Sample t-test* dapat dilakukan. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,007 pada ranah kognitif, 0,044 pada ranah afektif, dan 0,000 pada ranah psikomotorik. Seluruh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul

Flipbook terhadap hasil belajar peserta didik pada materi getaran harmonik. Berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran, peserta didik pada kelas eksperimen terlihat lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Hal ini disebabkan karena model *Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, berdiskusi, mencari informasi, dan menemukan solusi secara mandiri. Pada materi getaran harmonik, peserta didik dapat menghubungkan konsep-konsep seperti amplitudo, frekuensi, periode, dan gaya pemulih dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Penggunaan e-modul *Flipbook* membantu peserta didik memahami materi melalui penyajian teks, gambar, animasi, dan video yang menarik. Visualisasi yang disajikan pada e-modul membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipahami. Kemudahan akses e-modul juga memungkinkan peserta didik mempelajari kembali materi secara mandiri di luar jam pembelajaran. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik lebih antusias dan terlibat aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Peningkatan hasil belajar tidak hanya terlihat pada ranah kognitif, tetapi juga pada ranah afektif dan psikomotorik. Selama proses pembelajaran, peserta didik dilatih untuk bekerja sama, bertanggung jawab, berdiskusi, serta mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah yang diperoleh. Aktivitas tersebut memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga mampu meningkatkan sikap dan keterampilan peserta didik. Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan e-modul *Flipbook* efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi getaran harmonik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan diskusi, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan e-modul *Flipbook* memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi Getaran Harmonik. Integrasi antara pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan media visual digital yang interaktif tidak hanya berdampak pada ketuntasan pemahaman konsep (ranah kognitif), tetapi juga secara simultan meningkatkan keterlibatan dan sikap positif peserta didik selama pembelajaran (ranah afektif), serta kecakapan teknis dalam melakukan penyelidikan fisis (ranah psikomotorik). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya serta mendukung pengembangan strategi pembelajaran fisika berbasis teknologi yang lebih efektif.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada dosen pembimbing 1 Drs. Sutrio, M.Si. dan dosen pembimbing 2 Prof. Drs. Aris Doyan M.Si Ph.D atas bimbingan, arahan, serta masukan yang diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak SMAN 1 Praya Barat yang telah memberikan izin dan fasilitas sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih kepada keluarga serta teman-teman yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungan selama proses penelitian berlangsung.

Referensi

- Abdillah, K., & Hamami, T. (2021). Pengembangan Kurikulum Menghadapi Tuntutan Kompetensi Abad Ke 21 Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Islam Al-Ilmi*, 4(1). <https://doi.org/10.32529/al-ilmiv4i1.895>
- Doyan, A., Ayub, S., Wahyudi, W., Harjono, A., & Susilawati, S. (2024). Effectiveness of Thermodynamics Textbooks Assisted by Heyzine Flipbook to Improve Students' Generic Science, Critical Thinking and Conceptual Understanding. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(10), 7839-7844. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i10.9091>
- Doyan, A., Rahayu, S., Lugi, F., & Annam, S. (2024). Trends Research Problem Based Learning (PBL) Model to Improve Generic Science Skills in Students' Science Learning (2015-2024): A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(9), 621-630. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i9.8370>
- Feziyasti, A., Putra, A., Hidayati, H., & Sundari, P. D. (2024). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Model Problem Based Learning Materi Getaran Harmonis Sederhana. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 12(1), 32-38. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika/article/download/40557/19638>
- Fitria, N. R. D., Arifin, I. F., & Rohmawati, R. (2025). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Minat Belajar siswa pada Pembelajaran Sejarah Kelas X Akuntansi di SMKN 1 Jember Tahun 2024/2025. *JiIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(7), 8050-8060. <https://jiip.stkipyapisdampu.ac.id/jiip/index.php/JiIP/article/view/8649>
- Fitriani, N., Sutrio, S., & Gunawan, G. (2024). Enhancing Understanding of Momentum and Impulse Concepts through a Video-Assisted Problem-Based Learning Model. *Indonesian Journal of STEM Education*, 6(1), 39-47. <https://journal.publication-center.com/index.php/ijse/article/view/1642>
- Katarina, C. (2023). Pengaruh penerapan model pembelajaran pjbl berbantuan media digital flipbook terhadap minat dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humanior*, 2(1), 306-316.
- Maheswari, N. P., Hikmawati, Sutrio, & Susilawati. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Educaplay terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(2), 1362-1366. <https://jipp.unram.ac.id/index.php/jipp/article/view/3364>
- Mustika, Z. U., Vera, A., & Andik, P. (2024). Peningkatan Minat Belajar Fisika dengan Menerapkan Model Pembelajaran. 23(1), 33-49. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/triadik.v23i1.33598>
- Nugraheni, A. S., Putri, R. D. P., Kurniawan, S. J., & Sulistiawati, A. (2022). Pengembangan Media Flipbook Berbasis Digital Quotient Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Indonesia Pada Mahasiswa Pendidikan Tinggi Islam di Indonesia. *Ranah: Jurnal Kajian Bahasa*, 11(2), 400-408. https://ojs.badanbahasa.kemendikdasmen.go.id/jurnal/index.php/jurnal_ranah/article/view/5120
- Qoyyimah, T. F., & Nugroho, O. F. (2021). Pengaruh model pembelajaran guided inquiry berbasis pictorial riddle dalam meningkatkan berpikir kreatif Siswa pada pembelajaran IPA di SDN Gudang. *Jurnal Perseda*, 4(3), 141-147. <https://jurnal.ummi.ac.id/index.php/perseda/article/view/1321>
- Riyanti, N. A., Sutrio, S., Wahyudi, W., & Kosim, K. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Video Based Laboratory Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Alat-Alat Optik. *Kappa Journal*, 7(3), 387-393. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i2.12554>
- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis penggunaan e-modul dalam pembelajaran fisika; Studi Literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 38-42. <https://doi.org/10.31851/luminous.v2i2.6373>
- Setiadi, M. I., Muksar, M., & Suprianti, D. (2021). Penggunaan media pembelajaran flipbook

untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(4).

- Siboro, A., Sinon, I. L. S., Allo, A. T., & Mujasam. (2024). Development of interactive e-modules based by Canva and Heyzene Flipbook in senior high school physics material. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*, 11(1), 29–39. <https://doi.org/10.22202/jrfes.2024.v11i1.8132>
- Sinaga, R. Y., Siregar, N., Studi, P., Fisika, P., Negeri, U., V, W. I. P., & Baru, K. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar siswa Kelas X SMA Negeri 15 Medan Dalam Pembelajaran Fisika Materi Energi T . P 2024 / 2025 <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/ji af/article/view/3736>