GeoScienceEd *7(3) (2026)*

Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika

http://jpfis.unram.ac.id/index.php/GeoScienceEdu/index

Perbedaan *Problem Solving* dengan *PBL* Menggunakan *Website HTML5* dan *Ispring* pada Materi Dinamika Gerak

MT. Ester[1*], PS. Mariati[1]

[1] Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia.

DOI: https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2782

Article Info:
Received : 18 Juni 2026
Revised : 26 Juni 2026
Accepted : 25 Juli 2026
Published : 31 Juli 2026

Correspondence:

MT. Ester

Phone:

Abstract: The low level of students' problem-solving skills in the topic of motion dynamics indicates the need for learning media that can effectively support students in analyzing and solving physics-related problems. This study aimed to analyze the differences in students' problem-solving abilities through the implementation of HTML5 website-based media and iSpring media using the Problem-Based Learning (PBL) model on motion dynamics material. This research employed a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design involving two experimental classes. Data were analyzed using normality tests, homogeneity tests, independent sample t-tests, and N-gain tests. The results showed that the average posttest score of students' problem-solving abilities in the class using HTML5 website-based media was 78.93, which was higher than that of the class using iSpring media at 71.86. A significance value of 0.016 indicated a significant difference in problem-solving abilities between the two classes, while the N-gain scores of 0.64 and 0.50 demonstrated moderate improvement in both groups. The study concludes that the use of HTML5 website-based media through the PBL model is more effective than iSpring media in enhancing students' problem-solving abilities in motion dynamics material.

Keywords: Problem-Based Learning; HTML5 Website; iSpring; Problem-Solving Skills; Motion Dynamics.

Citation: Ester, M., & Mariati, P. (2026). Perbedaan Problem Solving dengan PBL Menggunakan Website HTML5 dan Ispring pada Materi Dinamika Gerak. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, *7*(3), 4652–4663. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2782

Pendahuluan

Pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan individu guna mendukung daya saing bangsa serta peningkatan kompetensi manusia secara berkelanjutan (Kooli & Abadli, 2022; Pradesa *et al.*, 2024). Salah satu mata pelajaran yang berkontribusi dalam pengembangan kemampuan tersebut adalah fisika, karena pembelajaran fisika dapat melatih kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, dan *Problem solving* melalui pemahaman konsep serta penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari (Nhi *et al.*, 2025; Nicholus *et al.*, 2024). Materi dinamika gerak termasuk salah satu materi fisika yang sering dianggap sulit oleh siswa karena menuntut pemahaman konsep yang abstrak, kemampuan menganalisis gaya, serta keterampilan *Problem solving* dalam berbagai situasi nyata (Teplá *et al.*, 2022). Tingginya tuntutan kemampuan tersebut menyebabkan pembelajaran dinamika gerak masih menghadapi berbagai permasalahan di kelas.

Permasalahan dalam pembelajaran dinamika gerak masih banyak ditemukan, seperti rendahnya hasil belajar siswa dan masih terjadinya miskonsepsi pada konsep gaya, gerak, serta hukum Newton. Minat belajar siswa terhadap fisika juga tergolong rendah karena materi dianggap sulit dipahami dan terlalu banyak menggunakan rumus. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran masih kurang, terutama dalam bertanya, berdiskusi, dan menyampaikan pendapat di kelas.

Email: estermaesyatamba@mhs.unimed.ac.id

Copyright © 2026, Ester, M., & Mariati, P. (2026).
This open access article is distributed under a (CC-BY License

Pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan didominasi metode ceramah menyebabkan siswa lebih banyak menghafal rumus dibanding memahami konsep fisika secara mendalam. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya model pembelajaran yang mampu meningkatkan aktivitas belajar, kemampuan *Problem solving*, dan pemahaman konsep siswa (Kim *et al*., 2024; Masdukiyanto *et al*., 2016; Nugraha, 2019; Syahriani *et al*., 2025).

Hasil wawancara, angket, observasi, dan tes yang dilakukan di salah satu SMA negeri di Kota Medan menunjukkan bahwa kemampuan *Problem solving* siswa masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan berfokus pada hafalan rumus sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan, menghubungkan konsep fisika dengan fenomena sehari-hari, menentukan strategi penyelesaian, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Kondisi tersebut terlihat dari rata-rata kemampuan *Problem solving* siswa yang hanya mencapai 27,70 dengan kategori rendah.

Problem solving adalah proses intelektual yang melibatkan analisis masalah, penggambaran masalah, perencanaan solusi, pelaksanaan rencana, serta evaluasi hasil untuk memastikan solusi tersebut masuk akal (Heller *et al*., 1992). Heller *et al.* (1992) mengemukakan lima tahapan dalam *Problem solving*, yaitu: *focus the problem*, *describe the physics*, *plan the solution*, *execute the plan*, dan *evaluate the solution*. Penerapan tahapan tersebut dalam pembelajaran fisika dapat membantu siswa memahami permasalahan secara lebih mendalam, menghubungkan konsep fisika dengan fenomena nyata, serta menyusun solusi secara logis dan sistematis. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan *problem solving* memiliki peran penting dalam mentransformasi kognisi siswa agar tidak bergantung pada hafalan, melainkan mampu berpikir adaptif, mandiri, dan kritis dalam menyelesaikan masalah hingga mengevaluasi solusi yang diperoleh, sehingga kompetensi siswa menjadi lebih relevan dengan tuntutan abad ke-21 dan dunia kerja modern (Almulla, 2023; Almulla & Al-Rahmi, 2023; Pimdee *et al*., 2024; Winkler *et al*., 2021).

Upaya untuk meningkatkan kemampuan *Problem solving* siswa memerlukan penerapan model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah *problem based learning* (PBL). PBL menyajikan berbagai permasalahan nyata dan bermakna sebagai sarana investigasi dan penyelidikan (Arends, 2012). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dengan guru berperan sebagai pembimbing, sementara siswa aktif mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, merumuskan hipotesis, menguji solusi, dan menyusun kesimpulan. Menurut Arends (2012), penerapan PBL meliputi lima fase, yaitu orientasi siswa pada masalah, pengorganisasian siswa untuk belajar, bimbingan investigasi, pengembangan serta penyajian hasil karya, dan analisis serta evaluasi. Proses tersebut diharapkan mampu meningkatkan kemampuan *Problem solving* siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Efektivitas PBL dapat ditingkatkan melalui dukungan media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual. Salah satu media interaktif yang dapat digunakan adalah HTML5. *Hypertext Markup Language* (HTML) merupakan bahasa standar pemrograman untuk membuat *website* yang dapat diakses melalui internet (Jamsa *et al*., 2002). HTML memiliki berbagai versi dan versi terbaru yang banyak digunakan saat ini adalah HTML5 (Faisal & Abadi, 2020; Limbong & Sriadhi, 2021). Selain HTML5, media pembelajaran interaktif lain yang relevan digunakan dalam pembelajaran fisika adalah *iSpring*. *iSpring* merupakan perangkat lunak yang dapat mengubah presentasi menjadi e-learning interaktif seperti flash atau *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) yang dapat diakses melalui learning management system (LMS) (Nuraeni *et al*., 2022).

Penggunaan *website* HTML5 dan *iSpring* dalam pembelajaran fisika dapat menjadi alternatif solusi untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa. Media *website* HTML5 mendukung pembelajaran materi dinamika gerak melalui penyajian animasi permasalahan kontekstual, simulasi interaktif, dan eksperimen virtual yang memungkinkan siswa mengidentifikasi masalah, menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan, menyusun strategi penyelesaian, serta mengevaluasi solusi berdasarkan Hukum Newton (Ambarwati, 2019; Hao *et al*., 2021; Iswanto *et al*., 2024; Silmi *et al*., 2023). Selain *website* HTML5, media *iSpring* mendukung pembelajaran materi dinamika gerak melalui penyajian video, ilustrasi, kuis interaktif, dan evaluasi otomatis yang melatih siswa menganalisis permasalahan, menerapkan konsep Hukum Newton dalam menyelesaikan permasalahan dinamika gerak, serta mengevaluasi strategi penyelesaian untuk memperoleh solusi yang tepat (Irwanto & Nurmalatika, 2019; Malahayati *et al*., 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *website* HTML5 mampu meningkatkan interaktivitas pembelajaran melalui penyajian animasi, simulasi, dan aktivitas berbasis *web*, sedangkan media *iSpring* efektif meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penyajian materi dan evaluasi yang interaktif (Hodam *et al*., 2022; Kosareva *et al*., 2022; Muskhir *et al*., 2023; Tsai *et al*., 2022). Penelitian mengenai penerapan PBL juga menunjukkan bahwa model tersebut mampu

meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa dalam pembelajaran fisika (Gumisirizah *et al*., 2024; Hulaikah *et al*., 2020; Purwaningsih *et al*., 2020). Kajian-kajian tersebut masih berfokus pada efektivitas *website* HTML5, *iSpring*, maupun PBL secara terpisah serta lebih banyak meninjau hasil belajar, motivasi belajar, atau kemampuan berpikir siswa. Perbandingan efektivitas *website* HTML5 dan *iSpring* dalam penerapan PBL terhadap kemampuan *problem solving* siswa pada materi dinamika gerak masih terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis perbedaan kemampuan *problem solving* siswa melalui penerapan media *website* HTML5 dan *iSpring* menggunakan PBL pada materi dinamika gerak.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada "Perbedaan *Problem solving* Siswa Menggunakan *Website* HTML5 dan *iSpring* pada Materi Dinamika Gerak".

Metode

Kuantitatif dengan desain *pretest-posttest control group design*. Penelitian dilaksanakan pada semester II Tahun Ajaran 2025/2026 di salah satu SMA negeri di Kota Medan, Sumatera Utara. Populasi penelitian terdiri atas seluruh siswa kelas XI program IPA. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kemampuan akademik awal siswa yang relatif sama, jumlah siswa yang seimbang, serta kesesuaian jadwal pembelajaran berdasarkan pertimbangan guru mata pelajaran fisika. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas eksperimen, yaitu kelas eksperimen-1 yang memperoleh pembelajaran menggunakan media *website* HTML5 dengan model *problem based learning* (PBL) dan kelas eksperimen-2 yang memperoleh pembelajaran menggunakan media *iSpring* dengan model PBL. Desain penelitian yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas	*Pretest*	*Treatment*	*Posttest*
Eksperimen-1	T_1	X_1	T_2
Eksperimen-2	T_1	X_2	T_2

Keterangan:

T_1 : *pretest* kemampuan *problem solving* siswa sebelum perlakuan

T_2 : *posttest* kemampuan *problem solving* siswa setelah perlakuan

X_1 : pembelajaran menggunakan media *website* HTML5 dengan model PBL

X_2 : pembelajaran menggunakan media *iSpring* dengan model PBL

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan media *website* HTML5 dan media *iSpring* dengan model PBL, sedangkan variabel terikat berupa kemampuan *problem solving* siswa pada materi dinamika gerak.

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan *problem solving* yang terdiri atas 14 butir soal hasil seleksi dari 17 soal setelah melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Instrumen disusun berdasarkan indikator *problem solving* yang meliputi *focus the problem, describe the physics, plan the solution, execute the plan,* dan *evaluate the solution*. Instrumen diberikan dalam bentuk pretest dan posttest kepada kedua kelas eksperimen.

Pelaksanaan pembelajaran pada kedua kelas eksperimen dilakukan menggunakan model PBL dengan media pembelajaran yang berbeda. Aktivitas pembelajaran pada kedua kelas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas Pembelajaran pada Kedua Kelas

Sintaks PBL	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
Fase 1: **Orientasi siswa terhadap masalah**	• Siswa diorientasikan pada permasalahan dinamika gerak melalui pengamatan gambar, video, dan ilustrasi pada menu "Masalah Utama" di *website* HTML5. • Contoh permasalahan berkaitan dengan peristiwa pengereman mendadak pada kendaraan. • Siswa menentukan informasi yang diketahui dan ditanyakan serta mengidentifikasi fenomena fisika yang berkaitan dengan permasalahan.	• Siswa diorientasikan pada permasalahan dinamika gerak melalui pengamatan gambar dan ilustrasi pada media *iSpring*. • Contoh permasalahan berkaitan dengan peristiwa pengereman mendadak pada kendaraan. • Siswa menentukan informasi yang diketahui dan ditanyakan serta mengidentifikasi fenomena fisika yang berkaitan dengan permasalahan.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar	• Siswa mengorganisasi kegiatan belajar dalam kelompok menggunakan	• Siswa mengorganisasi kegiatan belajar dalam kelompok

Sintaks PBL	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
	LKPD cetak yang terhubung dengan *website* HTML5. • Siswa memahami tujuan pembelajaran melalui menu "Tujuan". • Siswa menggambarkan permasalahan dan menghubungkan konsep fisika menggunakan menu "Konsep Fisika". • Siswa menentukan strategi dan representasi penyelesaian masalah.	menggunakan LKPD cetak yang didukung media *iSpring*. • Siswa memahami tujuan pembelajaran melalui media *iSpring*. • Siswa menggambarkan permasalahan dan menghubungkan konsep fisika dengan fenomena yang disajikan.
Fase 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	• Siswa melakukan penyelidikan menggunakan simulasi HTML5, PhET, dan Olabs pada menu "Eksperimen" di *website* HTML5. • Siswa melakukan langkah penyelesaian masalah berdasarkan data hasil simulasi mengenai hubungan gaya, massa, percepatan, gerak benda, serta momentum dan impuls. • Siswa menggunakan data hasil eksperimen virtual untuk menjelaskan fenomena dinamika gerak dalam kehidupan sehari-hari.	• Siswa melakukan penyelidikan melalui video simulasi eksperimen pada media *iSpring*. • Siswa menentukan langkah sederhana untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan hasil pengamatan video simulasi. • Siswa melakukan langkah penyelesaian masalah berdasarkan hubungan gaya dan gerak benda dari hasil pengamatan.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	• Siswa mengembangkan hasil penyelesaian masalah berdasarkan hasil diskusi, data eksperimen virtual, dan konsep fisika pada *website* HTML5. • Siswa menyajikan hasil diskusi melalui presentasi dengan menjelaskan hubungan konsep gaya, gerak, dan momentum berdasarkan hasil penyelidikan. • Siswa menjelaskan hubungan antara data hasil eksperimen, konsep fisika, dan kesimpulan yang diperoleh.	• Siswa mengembangkan hasil diskusi berdasarkan materi, video simulasi, dan konsep fisika pada media *iSpring*. • Siswa menyajikan hasil diskusi melalui presentasi berdasarkan konsep fisika yang dipelajari. • Siswa menjelaskan hubungan sederhana antara hasil pengamatan dan kesimpulan yang diperoleh.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	• Siswa menganalisis hasil presentasi kelompok berdasarkan data hasil eksperimen virtual dan konsep fisika pada *website* HTML5. • Siswa mengevaluasi ketepatan solusi melalui menu	• Siswa menganalisis hasil presentasi kelompok berdasarkan materi dan video simulasi pada media *iSpring*. • Siswa menyampaikan kesimpulan berdasarkan hasil diskusi

Sintaks PBL	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
	"Latihan Soal" dengan membandingkan hasil diskusi, konsep fisika, serta hasil simulasi virtual. • Siswa menilai kesesuaian hasil penyelesaian dengan kondisi permasalahan yang disajikan.	dan konsep fisika yang dipelajari. • Siswa mengevaluasi jawaban melalui menu "Latihan Soal" berdasarkan konsep fisika yang dipelajari.

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes berupa *pretest* dan *posttest* kemampuan *problem solving* siswa pada materi dinamika gerak. *Pretest* diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah memperoleh perlakuan.

Penilaian kemampuan *problem solving* dilakukan berdasarkan indikator *focus the problem, describe the physics, plan the solution, execute the plan,* dan *evaluate the solution*. Setiap indikator diberi skor 0–3 sesuai dengan ketepatan dan kelengkapan jawaban siswa. Ringkasan indikator kemampuan *problem solving* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indikator Kemampuan *Problem Solving*

No	Tahap	Indikator
1	*Focus the problem* (menentukan masalah)	a) Menetapkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada permasalahan. b) Mengidentifikasi fenomena fisika yang relevan dengan masalah. c) Menentukan batasan dan asumsi yang digunakan.
2	*Describe the physics* (mendeskripsikan konsep fisika)	a) Menggambarkan masalah dalam bentuk diagram, grafik, atau ilustrasi yang jelas. b) Menghubungkan masalah dengan prinsip atau hukum fisika yang sesuai. c) Memilih representasi atau model yang memudahkan proses analisis.
3	*Plan the solution* (merencanakan solusi)	a) Menentukan strategi penyelesaian berdasarkan konsep fisika yang tepat. b) Memilih persamaan atau metode perhitungan yang relevan. c) Menyusun langkah penyelesaian secara logis dan terurut.
4	*Execute the plan* (melaksanakan rencana)	a) Melaksanakan penyelesaian soal sesuai langkah yang telah direncanakan. b) Menggunakan data, variabel, dan satuan dengan benar. c) Mengaplikasikan teknologi atau media pembelajaran jika diperlukan.
5	*Evaluate the solution* (mengevaluasi solusi)	a) Memeriksa kembali hasil perhitungan yang diperoleh. b) Menilai kesesuaian hasil dengan konsep fisika dan kondisi permasalahan. c) Membandingkan solusi dengan data nyata atau perkiraan logis.

Perhitungan skor kemampuan *problem solving* menggunakan persamaan berikut.

$$\text{KPS} = \frac{\text{N}}{\text{n}} \times 100$$

Keterangan:

KPS = nilai kemampuan *problem solving*

N = jumlah skor yang diperoleh

n = jumlah skor maksimum

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Data hasil *pretest* dan *posttest* terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas sebagai syarat analisis parametrik. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk dan uji homogenitas dilakukan menggunakan uji homogenitas varians dengan berbantuan IBM SPSS Statistics 22.

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan kemampuan *problem solving* siswa antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Kriteria pengujian hipotesis

ditentukan berdasarkan nilai signifikansi dengan taraf α = 0,05. Data dinyatakan memiliki perbedaan apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Peningkatan kemampuan *problem solving* siswa dianalisis menggunakan uji N-gain dengan rumus sebagai berikut.

$$\boldsymbol{N\text{-}gain} = \frac{\textbf{Skor } \boldsymbol{posttest} - \textbf{Skor } \boldsymbol{pretest}}{\textbf{Skor maksimal} - \textbf{Skor } \boldsymbol{pretest}} \times \mathbf{100}$$

Kategori peningkatan N-gain disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Peningkatan N-gain

Interval	Kategori
g ≥ 0,7	Tinggi
0,3 ≤ $\boldsymbol{g}$ < 0,7	Sedang
< 0,3	Rendah

Hasil dan Diskusi

Deskripsi Data *Pretest Problem Solving*

Data *pretest* pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal *problem solving* siswa sebelum diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan media *website* HTML5 pada kelas eksperimen-1 dan media *iSpring* pada kelas eksperimen-2. Instrumen tes yang digunakan telah melalui uji validitas dan dinyatakan layak digunakan dalam penelitian. Hasil *pretest problem solving* siswa pada kedua kelas eksperimen disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Interval Nilai *Pretest Problem Solving* Kedua Kelas Eksperimen

Interval Nilai	Frekuensi	
	Kelas Eksperimen-1	Kelas Eksperimen-2
25 - 32	7	8
33 - 40	4	2
41 - 48	5	7
49 - 56	8	8
57 - 64	8	8
65 - 71	1	0
Total Siswa	33	33
Rata-rata	47,10	45,02
Nilai Terendah	24,76	24,29
Nilai Tertinggi	65,24	63,33
Median	49	47
Standar Deviasi	12,20	12,28

Berdasarkan Tabel 5, hasil *pretest problem solving* menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 relatif tidak jauh berbeda. Hal tersebut terlihat dari nilai rata-rata kedua kelas yang memiliki selisih yang kecil. Nilai median, nilai tertinggi, nilai terendah, dan standar deviasi pada kedua kelas juga menunjukkan sebaran data yang relatif serupa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal *problem solving* siswa pada kedua kelas berada pada tingkat yang hampir sama sebelum diberikan perlakuan pembelajaran.

Uji Prasyarat Data *Pretest Problem Solving*

Uji prasyarat dilakukan sebelum pengujian hipotesis awal untuk mengetahui apakah data penelitian memenuhi syarat analisis statistik parametrik. Uji prasyarat pada penelitian ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas terhadap data *pretest problem solving* siswa pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2.

Uji Normalitas Data *Pretest Problem Solving*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *pretest problem solving* pada kedua kelas eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan bantuan aplikasi *SPSS Statistics version 22* pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji normalitas data *pretest* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas *Pretest Problem Solving*

Kelas	*Statistic*	*Sig.*	Keterangan
Eksperimen-1	0,944	0,091	Normal
Eksperimen-2	0,941	0,074	

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen-1 sebesar 0,091 dan kelas eksperimen-2 sebesar 0,074. Nilai signifikansi pada kedua kelas lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest problem solving* pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Data *Pretest Problem Solving*

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians data *pretest problem solving* antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2. Pengujian dilakukan menggunakan uji Levene dengan bantuan aplikasi SPSS Statistics versi 22 pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji homogenitas data *pretest* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Data *Pretest Problem Solving*

Variabel	*Levene Statistic*	*Sig.*	Keterangan
Problem Solving	0,016	0,898	Homogen

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,898. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data *pretest problem solving* pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 bersifat homogen. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa data penelitian memenuhi syarat untuk dilakukan pengujian hipotesis menggunakan analisis parametrik.

Uji Hipotesis Awal *Problem Solving*

Uji hipotesis awal dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan awal *problem solving* siswa pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 berada pada kondisi yang sama sebelum diberikan perlakuan pembelajaran. Pengujian dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan bantuan aplikasi *SPSS Statistics Version 22* pada taraf signifikansi 0,05. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$: Kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 memiliki kemampuan awal *problem solving* yang sama.

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$: Kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 memiliki kemampuan awal *problem solving* yang berbeda.

Keterangan:

μ_1 : Skor kelas eksperimen-1

μ_2 : Skor kelas eksperimen-2

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut.

Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05 maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikansi (Sig.) ≤ 0,05 maka H_0 ditolak.

Nilai signifikansi hasil uji *independent sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal *problem solving* antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 sebelum pembelajaran. Hasil uji hipotesis awal kemampuan *problem solving* siswa disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis Awal *Problem Solving*

Variabel	*Sig. (2-tailed)*	Keterangan
Problem Solving	0,542	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan hasil uji hipotesis awal pada Tabel 8 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,542 atau lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal *problem solving* antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 sebelum pelaksanaan pembelajaran. Kedua kelas eksperimen memiliki kemampuan awal yang relatif sama sehingga layak digunakan sebagai sampel penelitian.

Deskripsi Data *Posttest Problem Solving*

Data *posttest problem solving* digunakan untuk mengetahui kemampuan akhir *problem solving* siswa setelah mengikuti proses pembelajaran pada kedua kelas eksperimen. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan menggunakan PBL dengan media *website* HTML5 pada kelas eksperimen-1 dan media *iSpring* pada kelas eksperimen-2. Hasil *posttest* yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk melihat perbedaan kemampuan akhir *problem solving* siswa pada masing-masing kelas eksperimen. Deskripsi data *posttest problem solving* siswa disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Nilai *Posttest Problem Solving* Kedua Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen-1		**Kelas Eksperimen-2**	
Interval Nilai	**Frekuensi**	**Interval Nilai**	**Frekuensi**
56 - 63	6	31 - 39	7
64 - 71	4	40 - 48	6
72 - 79	5	49 - 57	7
80 - 87	8	58 - 66	7
88 - 95	6	67 - 75	6
96 - 100	4	76 - 84	0
33	**Total Siswa**		**33**
78,93	**Rata-rata**		**71,86**
56,19	**Nilai Terendah**		**54,76**
99,05	**Nilai Tertinggi**		**87,62**
81	**Median**		**72**
12,99	**Standar Deviasi**		**9,91**

Berdasarkan Tabel 9, hasil *posttest problem solving* menunjukkan adanya perbedaan kemampuan akhir siswa antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2. Kelas eksperimen-1 memperoleh nilai rata-rata sebesar 78,93, sedangkan kelas eksperimen-2 memperoleh nilai rata-rata sebesar 71,86. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan *problem solving* siswa pada kelas eksperimen-1 lebih baik dibandingkan kelas eksperimen-2 setelah pelaksanaan pembelajaran.

Uji Prasyarat Data *Posttest Problem Solving*

Uji Normalitas Data *Posttest Problem Solving*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *posttest problem solving* pada kedua kelas eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest Problem Solving*

Kelas	*Statistic*	Sig.	Keterangan
Eksperimen-1	0,947	0,110	Normal
Eksperimen-2	0,958	0,227	

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh nilai signifikansi pada kedua kelas lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data *posttest problem solving* pada kedua kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Data *Posttest Problem Solving*

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians data *posttest problem solving* antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2. Pengujian dilakukan menggunakan uji Levene pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Homogenitas Data *Posttest Problem Solving*

Variabel	*Levene Statistic*	Sig.	Keterangan
Problem Solving	2,936	0,091	Homogen

Berdasarkan Tabel 11 diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data *posttest problem solving* pada kedua kelas eksperimen bersifat homogen.

Uji Hipotesis Akhir *Problem Solving*

Uji hipotesis akhir dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan *problem solving* siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan media *website* HTML5 dan media *iSpring* dengan model PBL pada kedua kelas eksperimen. Pengujian dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan bantuan aplikasi *SPSS Statistics Version 22* pada taraf signifikansi 0,05. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_1 \leq \mu_2$: Nilai rata-rata kemampuan *problem solving* dan argumentasi ilmiah siswa yang diajar menggunakan media *website* HTML5 dengan model PBL lebih rendah atau sama dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan media *iSpring* dengan model PBL, maka tidak terdapat perbedaan penggunaan media *website* HTML5 dan *iSpring* terhadap kemampuan *problem solving* dan argumentasi ilmiah siswa.

H_a: $\mu_1 > \mu_2$: Nilai rata-rata kemampuan *problem solving* dan argumentasi ilmiah siswa yang diajar menggunakan media *website* HTML5 dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan media *iSpring* dengan model PBL, maka terdapat perbedaan penggunaan media *website* HTML5 dan *iSpring* terhadap kemampuan *problem solving* dan argumentasi ilmiah siswa.

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan penggunaan media *website* HTML5 dan *iSpring* dengan model PBL terhadap kemampuan *problem solving* dan argumentasi ilmiah siswa.

H_a : Terdapat perbedaan penggunaan media website HTML5 dan *iSpring* dengan model PBL terhadap kemampuan *problem solving* dan argumentasi ilmiah siswa.

μ_1 : Nilai rata-rata kelas eksperimen-1.

μ_2 : Nilai rata-rata kelas eksperimen-2.

Kriteria pengujian pada uji hipotesis nya adalah: terima H_a, jika nilai sig < 0,05. Hasil uji hipotesis akhir disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Hipotesis Akhir *Problem Solving*

Variabel	*Sig. (2-tailed)*	Keterangan
Problem Solving	0,016	Terdapat perbedaan

Berdasarkan Tabel 12 diperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, terdapat perbedaan kemampuan *problem solving* siswa antara kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2 setelah diberikan perlakuan pembelajaran.

Deskripsi Peningkatan Kemampuan *Problem Solving*

Peningkatan kemampuan *problem solving* siswa dianalisis menggunakan uji N-gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran pada kedua kelas eksperimen. Hasil perhitungan N-gain disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 13. Hasil N-gain Kemampuan *Problem Solving*

Kelas	N-gain	Kategori
Eksperimen-1	0,64	Sedang
Eksperimen-2	0,50	Sedang

Berdasarkan Tabel 13 diperoleh nilai N-gain kelas eksperimen-1 lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen-2. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan *problem solving* siswa pada kelas eksperimen-1 lebih baik dibandingkan kelas eksperimen-2 setelah diterapkan model PBL menggunakan media *website* HTML5 dan media *iSpring*.

Perbedaan Kemampuan *Problem Solving* Siswa dengan *PBL* Menggunakan Media *website* HTML5 dan *iSpring*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan *problem solving* siswa antara kelas eksperimen-1 yang menggunakan media *website* HTML5 dan kelas eksperimen-2 yang menggunakan media *iSpring* dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL). Nilai rata-rata *posttest* kemampuan *problem solving* pada kelas eksperimen-1 sebesar 78,93 lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen-2 sebesar 71,86. Hasil uji-t juga menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga terdapat perbedaan kemampuan *problem solving* siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Barlian *et al.* (2025) bahwa penggunaan media interaktif dalam PBL dapat membantu meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa.

Perbedaan kemampuan *problem solving* siswa dipengaruhi oleh karakteristik media pembelajaran yang digunakan pada setiap fase PBL. Fase orientasi masalah pada kelas eksperimen-1 menggunakan media *website* HTML5 yang menyajikan video permasalahan, ilustrasi, dan deskripsi kasus secara interaktif sehingga siswa lebih mudah memahami fenomena dinamika gerak. Kondisi tersebut membantu siswa mengidentifikasi informasi dan memahami masalah secara lebih kontekstual. Kelas eksperimen-2 menggunakan media *iSpring* yang menyajikan gambar ilustrasi, video simulasi, dan materi secara sistematis sehingga siswa memahami permasalahan melalui penjelasan yang lebih terarah. Hasil penelitian ini didukung oleh Usembayeva *et al.* (2024) bahwa media *website* HTML5 dan media *iSpring* membantu siswa memahami fenomena fisika secara lebih nyata.

Fase mengorganisasi siswa untuk belajar pada kelas eksperimen-1 menggunakan LKPD yang terintegrasi dengan *website* HTML5 sehingga siswa dapat mengeksplorasi konsep hukum Newton, jenis-jenis gaya, momentum, dan impuls secara lebih interaktif. Kondisi tersebut membantu siswa mengembangkan kemampuan *describe the physics* dan *plan the solution*. Kelas eksperimen-2 menggunakan LKPD yang didukung media *iSpring* dengan penyajian materi yang lebih sistematis sehingga siswa lebih fokus memahami konsep fisika melalui uraian materi dan video simulasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan Agusty & Chen (2025) bahwa media interaktif berbasis *website* dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis masalah.

Fase penyelidikan pada kelas eksperimen-1 dilakukan melalui eksperimen virtual dan simulasi menggunakan *website* HTML5 sehingga siswa dapat memperoleh data secara langsung untuk menyelesaikan masalah. Kondisi tersebut membantu perkembangan kemampuan *execute the plan* karena siswa dapat menggunakan data hasil eksperimen dalam penyelesaian masalah. Kelas eksperimen-2 melakukan penyelidikan melalui video simulasi pada media *iSpring* sehingga siswa lebih banyak melakukan pengamatan dibandingkan eksplorasi langsung terhadap fenomena fisika. Hasil penelitian ini didukung oleh Alfiah & Dwikoranto (2022) bahwa eksperimen virtual dapat membantu meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa.

Fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya pada kelas eksperimen-1 membantu siswa menyampaikan hasil penyelidikan berdasarkan data eksperimen virtual dan konsep fisika yang dipelajari. Kegiatan tersebut membantu siswa memahami kembali langkah penyelesaian masalah yang telah dilakukan. Kelas eksperimen-2 menyampaikan hasil diskusi berdasarkan materi dan video simulasi pada media *iSpring* sehingga presentasi lebih berfokus pada pemahaman konsep fisika yang dipelajari.

Fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah pada kelas eksperimen-1 menggunakan latihan soal dan hasil eksperimen virtual untuk menilai ketepatan solusi berdasarkan konsep fisika. Kondisi tersebut membantu siswa lebih aktif mengevaluasi jawaban berdasarkan data hasil penyelidikan. Kelas eksperimen-2 melakukan evaluasi berdasarkan latihan soal dan materi yang tersedia pada media *iSpring* sehingga siswa mengevaluasi jawaban berdasarkan konsep fisika yang dipelajari. Hasil penelitian ini sejalan dengan Dewi & Armiati (2025) bahwa penggunaan media interaktif berbasis *website* dalam PBL dapat membantu meningkatkan kemampuan evaluasi dan pemecahan masalah siswa.

Penerapan PBL menggunakan media *website* HTML5 memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan media *iSpring* terhadap kemampuan *problem solving* siswa. Media *website* HTML5 membantu siswa lebih aktif mengamati fenomena, melakukan eksperimen virtual, dan menghubungkan konsep dinamika gerak dengan kehidupan sehari-hari secara interaktif. Media *iSpring* membantu siswa memahami konsep fisika melalui penyajian materi dan video simulasi secara lebih sistematis dan terarah.

Peningkatan Kemampuan *Problem Solving* Siswa Menggunakan Media *website* HTML5 dan *iSpring* dengan *PBL*

Peningkatan kemampuan *problem solving* siswa dianalisis menggunakan uji *N-gain* berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *N-gain* kemampuan *problem solving* pada kelas eksperimen-1 sebesar 0,64 dan kelas eksperimen-2 sebesar 0,50. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media *website* HTML5 dengan PBL memberikan peningkatan kemampuan *problem solving* yang lebih baik dibandingkan media *iSpring* dengan PBL. Media *website* HTML5 membantu siswa melakukan eksplorasi masalah melalui video, simulasi, eksperimen virtual, dan latihan soal sehingga siswa lebih mudah memahami konsep dinamika gerak secara kontekstual. Hasil tersebut sejalan dengan beberapa penelitian bahwa media interaktif berbasis *website* dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa melalui visualisasi dan simulasi yang mendukung proses penyelidikan g (Al Aziz *et al.*, 2026; Destani & Wargadalem, 2026; Rahmi *et al.*, 2024; Ziatdinov & Valles, 2022). Media *iSpring* juga membantu meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa melalui penyajian materi, ilustrasi, video simulasi, dan latihan soal yang tersusun secara sistematis sehingga siswa tetap dapat memahami konsep fisika dengan baik selama pembelajaran berlangsung (Azya *et al.*, 2022; Dasmo *et al.*, 2020; Ramadhani & Winarno, 2022).

Analisis peningkatan pada setiap indikator *problem solving* menunjukkan bahwa indikator *focus the problem* memperoleh nilai *N-gain* tertinggi pada kedua kelas eksperimen, yaitu sebesar 0,87 pada kelas eksperimen-1 dan 0,64 pada kelas eksperimen-2. Penyajian masalah kontekstual melalui video, ilustrasi, dan simulasi membantu siswa lebih mudah memahami fenomena fisika yang dipelajari. Indikator *execute the plan* juga menunjukkan peningkatan lebih tinggi pada kelas eksperimen-1 karena siswa lebih terbiasa menggunakan data hasil eksperimen virtual dalam menyelesaikan masalah. Peningkatan terendah terdapat pada indikator *evaluate the solution*, terutama pada kelas eksperimen-2, yang menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengevaluasi ketepatan solusi berdasarkan konsep fisika secara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *website* HTML5 membantu siswa lebih aktif dalam melakukan penyelidikan dan pemecahan masalah dibandingkan media *iSpring* yang lebih menekankan penyajian materi secara terstruktur.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *website* HTML5 dan media *iSpring* dengan penerapan model PBL memberikan pengaruh terhadap kemampuan *problem solving* siswa pada materi dinamika gerak. Kemampuan *problem solving* siswa pada kelas eksperimen-1 yang menggunakan media *website* HTML5 lebih baik dibandingkan kelas eksperimen-2 yang menggunakan media *iSpring*, ditunjukkan oleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 78,93 pada kelas eksperimen-1 dan 71,86 pada kelas eksperimen-2 serta hasil uji *independent sample t-test* dengan nilai signifikansi 0,016 < 0,05. Hasil uji *N-gain* juga menunjukkan peningkatan kemampuan *problem solving* siswa pada kelas eksperimen-1 sebesar 0,64 lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen-2 sebesar 0,50 dengan kategori sedang. Media *website* HTML5 membantu siswa memahami konsep dinamika gerak secara lebih interaktif melalui video, simulasi, eksperimen virtual, dan latihan soal sehingga siswa lebih aktif dalam melakukan penyelidikan dan pemecahan masalah, sedangkan media *iSpring* membantu siswa memahami konsep melalui penyajian materi dan video simulasi yang lebih sistematis.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

1. Guru disarankan menggunakan media pembelajaran interaktif seperti *website* HTML5 dan media *iSpring* untuk membantu meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa dalam pembelajaran fisika.
2. Penggunaan media pembelajaran interaktif perlu didukung oleh perangkat dan jaringan internet yang memadai agar pembelajaran berlangsung dengan baik.
3. Penerapan model PBL perlu disesuaikan dengan pengelolaan waktu yang efektif agar setiap tahap pembelajaran dapat terlaksana secara optimal.
4. Peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan media pembelajaran yang lebih variatif dan kompatibel pada berbagai perangkat.
5. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada materi fisika atau variabel penelitian yang berbeda untuk memperoleh hasil yang lebih luas.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, serta fasilitas selama proses pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

Agusty, A. I., & Chen, H. L. (2025). The Effects of an SVVR-Based Argumentation Flipped Learning Approach on Students ' Physics Learning Achievement , Argumentative Writing , Classroom Engagement , and Perceptions. Journal of Science Education and Technology, 1(1), 1–21. https://doi.org/10.1007/s10956-025-10268-3

Al Aziz, M. A., Kurniawan, R. S., Prapantja, Y., & Zulfitria. (2026). Pemanfaatan Multimedia Interaktif Berbasis HTML5 untuk Peningkatan Kepuasan Penyelenggaraan Pembelajaran dan Pemahaman Peserta E-Learning Manajemen Pembelajaran. Jurnal Edupedia, 10(1), 114–121.

Alfiah, S., & Dwikoranto. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual PhET Untuk Meningkatkan HOTs Siswa SMA. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 13(1), 9–18. https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i1.11494

Almulla, M. A. (2023). Constructivism learning theory : A paradigm for students ' critical thinking , creativity , and problem solving to affect academic performance in higher education. Cogent Education, 10(1), 1–25. https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2172929

Almulla, M. A., & Al-Rahmi, W. M. (2023). Integrated Social Cognitive Theory with Learning Input Factors : The Effects of Problem-Solving Skills and Critical Thinking Skills on Learning Performance Sustainability. Sustainability, 15(3978), 1–26.

Ambarwati, M. (2019). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Web Game Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Matematika SD. Mimbar PGSD Undiksha, 7(2), 65–71.

Arends. (2012). Learning to Teach. In The McGraw-Hill Companies (NINTH EDIT). The McGraw-Hill Companies.

Azya, Q. N., Nuroso, H., & Kurniawan, W. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Aplikasi Android Menggunakan iSpring Suite 10. Lontar Physics TOday, 1(3), 125–132. https://doi.org/10.26877/lpt.v1i3.13129

Barlian, R. A., Izazi, R. R., Tonanda, S. T., Nafiah, S. A., Kurniawan, R., Rafif, R. F. A., Rijanto, T., & Yazid. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Menggunakan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) pada Mata Pelajaran Informatika untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Surabaya. Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10(2), 305–319.

Dasmo, Lestari, A. P., & Alamsyah, M. (2020). Prosiding Seminar Nasional Sains Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Ispring Suite 9. Prosiding Seminar Nasional Sains, 1(1), 99–102.

Destani, K. P., & Wargadalem, F. R. (2026). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis FlipHTML5 Materi Sejarah Lokal Pantai Timur Sumatera Selatan di MAN 1 Ogan Ilir. Sosmaniora (Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora), 5(1), 141–148. https://doi.org/10.55123/sosmaniora.v5i1.7261

Dewi, F. N., & Armiati. (2025). Implementasi Media Interaktif Digital dalam Pembelajaran Problem Based Learning : Literature Review. JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan), 8(8), 9964–9972.

Faisal, M. R., & Abadi, F. (2020). Pemrograman Web Dasar I : Belajar HTML 5. Scripta Cendekia Banjarbaru,.

Gumisirizah, N., Muwonge, C. M., & Nzabahimana, J. (2024). Effect of Problem-Based Learning on Students' Problem-Solving Ability to Learn Physics. Physics Education, 59, 1–11.

Hao, C., Zheng, A., Wang, Y., & Jiang, B. (2021). Experiment Information System Based on An Online Virtual Laboratory. Future Internet, 13(27), 1–19. https://doi.org/10.3390/fi13020027

Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving. American Journal of Physics, 60(7), 627–636. https://doi.org/10.1119/1.17117

Hodam, H., Rienow, A., & Juergens, C. (2022). Developing and Evaluating Simplified Tools for Image Processing in a Problem - Based Learning Environment for Earth Observation. PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, 90(5), 439–456. https://doi.org/10.1007/s41064-022-00211-1

Hulaikah, M., Degeng, I. N. S., Sulton, S., & Murwani, F. D. (2020). The Effect of Experiential Learning and Adversity Quotient on Problem Solving Ability. International Journal of Instruction, 13(1), 869–884.

Irwanto, & Nurmalatika, T. (2019). Implementasi Program Power Point Ispring Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Gerak Lurus dan Motivasi Belajar Siswa di SMPN 2 Tarongong Kidul Garut. Edu Komputika Journal, 6(2), 38–48.

Iswanto, I. H., Wulandari, A. Y. R., Wahyuni, E. A., Sutarja, M. C., & Putera, D. B. R. A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Webbed Berbasis Wix Tema Garam Madura. Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA, 13(2), 182–194. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v13i2.85388

Jamsa, K., King, K., & Anderson, A. (2002). HTML & Web Design Tips & Techniques. McGraw-Hill.

Kim, J., Choo, H., & Jeong, J. (2024). Self-Attention (SA) - ConvLSTM Encoder – Decoder Structure-Based Video Prediction for Dynamic Motion Estimation. Applied Sciences, 14(11315), 1–15.

Kooli, C., & Abadli, R. (2022). Could Education Quality Audit Enhance Human Resources Management Processes of the Higher Education Institutions ? Vision, 26(4), 482–490. https://doi.org/10.1177/09722629211005599

Kosareva, L., Demidov, L., Ikonnikova, I., & Shalamova, O. (2022). Ispring Platform for Learning Russian as A Foreign Language. Interactive Learning Environments, 2(4), 1–12. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1913423

Limbong, T., & Sriadhi, S. (2021). Pemrograman Web Dasar. Yayasan Kita Menulis.

Malahayati, M., Fathiah, F., Fathurrahman, F., & Sartika, A. D. (2022). Pemanfaatan iSpring Suite 9 Dalam Pembelajaran Fisika Di SMAN 1 Gunung Meriah.

Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 6(2), 210–221. https://doi.org/10.22373/crc.v6i2.14211

Masdukiyanto, Sutopo, & Latifah, E. (2016). Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Hukum Newton. Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM, 1, 351–354.

Muskhir, M., Luthfi, A., Julian, R., & Fortuna, A. (2023). Exploring iSpring Suite for Android-Based Interactive Instructional Media in Electrical Lighting Installation Subject. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 17(22), 67–84.

Nhi, N. T., Trinh, M. Van, & Toan, P. K. (2025). The Process Of Designing And Using Real-Life Exercises To Develop Students' Problem-Solving Competence In Teaching The "Mechanics" Section Of Grade 10 Physics. VIETNAM JOURNAL OF EDUCATIONAL SCIENCES, 21(12), 47–54.

Nicholus, G., Muwonge, C. M., & Joseph, N. (2024). The Role of Problem-Based Learning Approach in Teaching and Learning Physics : A Systematic Literature Review. F1000Research, 12(951), 1–23.

Nugraha, A. M. (2019). Graphic User Interface (GUI) untuk Materi Dinamika Gerak Sistem Katrol Berbasis Matlab. Navigation Physics, 1(2), 51–58.

Nuraeni, I., Ratnaningsih, N., & Madawistama, S. T. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif melalui Aplikasi Ispring untuk Mengeksplor Kemampuan Representasi Matematis. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 06(01), 1008–1024.

Pimdee, P., Sukkamart, A., Nantha, C., Kantathanawat, T., & Leekitchwatana, P. (2024). Heliyon Enhancing Thai student-teacher problem-solving skills and academic achievement through a blended problem-based learning approach in online flipped classrooms. Heliyon, 10(7), 1–19. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29172

Pradesa, K., Mintawati, H., Albert, J., Sipayung, I., & Verianti, G. (2024). Analisis Peran Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas dan Keterampilan Sumber Daya Manusia di Indonesia: Kajian Literatur. Vocational: Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan, 4(1), 35–41.

Purwaningsih, E., Sari, S. P., Sari, A. M., & Suryadi, A. (2020). The Effect of STEM-PjBL and Discovery Learning on Improving Students' Problem-Solving Skills of the Impulse and Momentum Topic. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 9(4), 465–476. https://doi.org/10.15294/jpii.v9i4.26432

Rahmi, U., Fajri, B. R., & Azrul, A. (2024). Effectiveness of Interactive Content with H5P for Moodle-Learning Management System in Blended Learning. Journal of Learning for Development, 11(1), 66–81.

Ramadhani, Z., & Winarno, A. (2022). Peningkatan hasil belajar menggunakan Ispring Suite 9 berbasis android bagi siswa SMK di Malang. Jurnal Ekomomi, Bisnis Dan Pendidikan (JEBP), 2(2), 159–168. https://doi.org/10.17977/um066v2i220 22p159-168

Silmi, M., Armis, A., & Heleni, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Scientific untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP/MTs. Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 12(1), 1359–1371.

Syahriani, Rahmi, D., & Lubis, D. W. (2025). Cendikia pendidikan. Sindoro Cendikia Pendidikan, 18(1), 1–16.

Teplá, M., Teplý, P., & Šmejkal, P. (2022). Influence of 3D Models and Animations on Students in Natural Subjects. International Journal of STEM Education, 9(65). https://doi.org/10.1186/s40594-022-00382-8

Tsai, C. Y., Shih, W. L., Hsieh, F. P., Chen, Y. A., & Lin, C. L. (2022). Applying the design - based learning model to foster undergraduates ' web design skills : the role of knowledge integration. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19(4), 1–16. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00308-4

Usembayeva, I., Kurbanbekov, B., Ramankulov, S., Batyrbekova, A., & Kelesbayev, Kazhymukan, Akhanova, A. (2024). 3D Modeling and Printing in Physics Education : The Importance of STEM Technology for Interpreting Physics Concepts. Qubahan Academic Journal, 4(3), 45–58.

Winkler, R., Matthias, S., & Leimeister, J. M. (2021). Computers & Education Enhancing problem-solving skills with smart personal assistant technology. Computers and Education, 165(104148), 1–15. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104148

Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). Synthesis of Modeling , Visualization , and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning. Mathematics, 10(298), 1–16.