

## **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN IPA MELALUI GOOGLE SITES BARBANTUAN PHET TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS IV**

**Nurul Azizah**

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya  
(nurul.20072@mhs.unesa.ac.id)

**Farida Istianah, S.Pd., M.Pd.**

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya  
(faridaistianah@unesa.ac.id)

### **Abstrak**

Media pembelajaran memiliki peran krusial dalam meningkatkan keberhasilan dalam proses pembelajaran, memungkinkan peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah. Media pembelajaran yang digunakan masih terbatas, padahal siswa cenderung lebih tertarik belajar menggunakan perangkat teknologi. Kondisi tersebut menyebabkan siswa tidak terlibat dalam proses pembelajaran, terutama yang gaya belajarnya visual atau kinestetik. Sehingga dibutuhkan inovasi media pembelajaran yang mampu memberikan fasilitas untuk memberikan pemahaman yang utuh. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem pendidikan Indonesia yang konsisten, berinovasi, dan memperbaiki, salah satunya dengan mengembangkan media pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa di kelas empat sekolah dasar. Sehingga dengan adanya penelitian ini, dapat mengetahui kelayakan media pembelajaran IPA melalui website Google Sites berbantuan PhET Interactive Simulations materi perubahan energi terhadap hasil belajar siswa kelas IV sekolah dasar. Metodologi penelitian yang dipilih adalah reseach and development (R&D), dengan model pengembangan ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan media pembelajaran IPA, tetapi dapat dikatakan layak apabila telah memenuhi standart kevalidan, keefektifan, serta kepraktisan. Data kevalidan melalui uji validitas dari ahli materi dan media memperoleh presentase yang sama yakni 90,5% dengan kriteria "sangat valid". Data keefektifan diperoleh dari hasil pretest dan postest, yang dihitung dengan uji normalitas, uji t, dan uji N-gain. Pada kelas kontrol presentaseny 27,88% "tidak efektif", sedangkan kelas eksperimen presentaseny 66,15% "cukup efektif". Data kepraktisan memperoleh rata-rata presentase 86,4% dengan kriteria "sangat praktis". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran melalui website google sites berbantuan simulasi interaktif PhET dikatakan layak untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV sekolah dasar.

**Kata Kunci:** Media, IPA, Google Sites, PhET, Hasil Belajar.

### **Abstract**

*Learning media has a crucial role in increasing success in the learning process, allowing students to be directly involved in exploration, discussion, and problem-solving. The learning media used is still limited, even though students tend to be more interested in learning using technological devices. This condition causes students not to be involved in the learning process, especially those whose learning style is visual or kinesthetic. So innovation in learning media is needed that can provide facilities to provide complete understanding. This research aims to develop an Indonesian education system that is consistent, innovative, and improved, one of which is by developing effective learning media that suits the needs of students in the fourth grade of elementary school. So with this research, we can find out the feasibility of science learning media through the Google Sites website with the help of PhET Interactive Simulations material on energy changes on the learning outcomes of fourth-grade elementary school students. The research methodology chosen is research and development (R&D), with the ADDIE (Analyze) development model, Design, Development, Implementation, and Evaluation). This research aims to test the feasibility of science learning media, but it can be said to be feasible if it meets the standards of validity, effectiveness, and practicality. Validity data through validity tests from material and media experts obtained the same percentage, namely 90.5%, with the "very valid" criteria. Effectiveness data was obtained from the pretest and posttest results, which were calculated using the normality, t-test, and N-gain tests. In the control class, the percentage was 27.88% "not effective", while in the experimental class, the percentage was 66.15% "quite effective". Practicality data obtained an average percentage of 86.4% with the criteria "very practical". Thus, it can be concluded that learning media via the Google Sites website assisted by PhET interactive simulations is said to be feasible for improving the learning outcomes of fourth-grade elementary school students.*

**Keywords:** Media, Science, Google Sites, PhET, Learning Outcomes.

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia mencerminkan tantangan yang kompleks dan beragam dalam upaya meningkatkan mutu dan aksesibilitas pendidikan di negara yang terdiri dari ribuan pulau dan beragam budaya. Namun masih banyak tantangan yang perlu kita hadapi yakni kurikulum yang membingungkan dan kompleks, masalah penempatan dan rendahnya kualitas pendidik, biaya pendidikan yang mahal, serta pendidikan kurang merata di daerah terpencil (Nurhuda et al., 2022). Kondisi tersebut mencerminkan perlunya konsisten berinovasi dan memperbaiki sistem pendidikan Indonesia guna mencapai tujuan pendidikan yang lebih inklusif, berkelanjutan, dan berkualitas untuk generasi masa depan.

Dalam dunia pendidikan inovasi dapat berupa sistem ataupun produk, sistem mencakup cara penyampaian materi sedangkan media pembelajaran yang diciptakan oleh pendidik itu termasuk produk (Rusdiana, 2014). Media pembelajaran yang didasarkan pada teori Piaget akan berupa eksplorasi, pemecahan masalah, dan konstruksi pengetahuan siswa sehingga dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih berpusat pada siswa. Jadi, penggunaan media pembelajaran yang tepat pada tingkat sekolah dasar dapat memberikan dasar yang kokoh dalam pembelajaran sepanjang hidup dan mempersiapkan mereka untuk tantangan pendidikan yang lebih kompleks di tingkat yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan melalui wawancara dengan wali kelas IV Sekolah Dasar Labschool UNESA 1 menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih terbatas. Sebanyak 80% nilai materi perubahan energi siswa kelas IV-C juga masih berada di bawah KKM, menunjukkan bahwa perhatian lebih besar harus diberikan pada pembelajaran untuk memastikan siswa memahami konsep dengan baik. Penelitian yang dilakukan di kelas IV sekolah dasar juga menunjukkan bahwa minat siswa terhadap media digital telah meningkat sebagai hasil dari kemajuan teknologi. Oleh karena itu, penelitian yang lebih mendalam diperlukan untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Berangkat dari permasalahan diatas, beberapa peneliti berpendapat bahwa PhET Interactive Simulations merupakan alternatif media pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam mengajarkan materi perubahan energi. Simulasi interaktif yang disediakan oleh PhET memungkinkan peserta didik untuk bereksperimen tentang materi pembelajaran IPA secara langsung dan aman, tanpa menggunakan berbagai macam alat peraga. Hal tersebut juga didukung oleh Verawati & Sukaisih (2021) dalam penelitian yang

berjudul “Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Pembelajaran Inkuiri dengan Simulasi PhET”, menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan simulasi PhET dinyatakan berpengaruh positif dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi perubahan energi.

PHET hanyalah sebuah media simulasi, yang berarti bahwa ia memerlukan wadah atau kerangka pembelajaran yang lebih besar untuk mengintegrasikan aktivitas pembelajaran lainnya. Wadah yang mampu menampung berbagai aktivitas pembelajaran dalam satu platform yang terintegrasi adalah Google Sites. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website (Google Sites) pada Materi Fungsi di SMA Negeri 15 Medan” oleh Tambunan et al., (2022), menyimpulkan bahwa media pembelajaran yang berbasis website google sites teruji efektif dan layak untuk meningkatkan ketercapaian kegiatan pembelajaran.

Penelitian pengembangan media pembelajaran ini menghadirkan suatu inovasi dalam pembelajaran IPA dengan mengintegrasikan dua platform yang sebelumnya sering digunakan secara terpisah, yaitu PhET Interactive Simulations dan Google Sites. Sebelumnya, penelitian cenderung memusatkan perhatian pada satu platform saja, entah itu PhET sebagai alat simulasi ilmiah yang kaya konten atau Google Sites sebagai platform pembuatan website yang interaktif. Integrasi PHET Interactive Simulations ke dalam Google Sites, akan memungkinkan siswa untuk lebih interaktif dalam eksplorasi konsep-konsep ilmiah, sementara juga memberikan pengalaman belajar yang lebih terstruktur dan terarah.

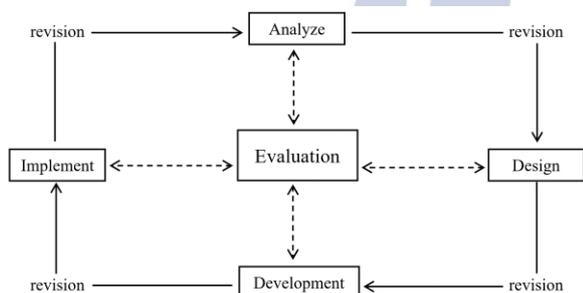
Penelitian ini juga akan mempertimbangkan teori Piaget, yang menyatakan bahwa siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret. Karena itu, dalam penyajian media pembelajaran pada penelitian ini memberi perhatian khusus pada ciri-ciri perkembangan kognitif siswa, sehingga media pembelajaran dapat diakses dan dipahami dengan lebih baik. Dengan mengacu pada teori Piaget, penelitian ini diharapkan dapat lebih efektif dan relevan dengan tahap perkembangan kognitif siswa di sekolah dasar.

Maka dari itu, penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran IPA melalui Website Google Sites berbantuan PhET Interactive Simulations Materi Perubahan Energi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV Sekolah Dasar” ini menjadi penelitian pengembangan yang esensial yang diharapkan dapat memberikan inovasi dan kreativitas dalam proses pembelajaran IPA. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran IPA melalui website google sites berbantuan

PhET interactive simulations materi perubahan energi terhadap hasil belajar siswa kelas IV sekolah dasar. Media dikatakan layak jika mengetahui kevalidan, keefektifan, serta kepraktisan dari media pembelajaran ini.

**METODE**

Penelitian pengembangan (R&D, Research and Development) merupakan salah satu pendekatan penelitian yang memiliki ciri khas tersendiri dalam dunia ilmu pengetahuan. Penelitian pengembangan memiliki peran yang sangat penting dalam membawa perubahan dan kemajuan di berbagai bidang, sehingga menjadi relevan dalam dunia akademik maupun praktis. Jenis penelitian ini secara khusus berfokus pada pengembangan produk, metode. Penelitian ini akan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), karena memiliki kelebihan dalam pengembangan pembelajaran adalah pendekatannya yang sistematis dan terstruktur.



**Bagan Tahapan Model ADDIE**

Tahap pertama, yakni analisis akan melibatkan sejumlah kegiatan penting, yakni melakukan wawancara dengan guru kelas IV, menganalisis alur tujuan pembelajaran IPAS, serta menganalisis buku dan media pembelajaran IPAS yang digunakan oleh siswa kelas IV. Tahap kedua, yakni desain merupakan langkah awal dalam menciptakan kerangka media pembelajaran yang menarik, sehingga harus menentukan, memilih, dan merancang media yang tepat.

Tahap ketiga, yakni pengembangan atau mengubah rencana desain menjadi produk yang nyata, dilanjut dengan aktivitas validasi materi serta media. Tahap keempat, yakni penerapan media pembelajaran yang telah dirancang dan dikembangkan akan digunakan dalam lingkungan pembelajaran nyata. Tahap kelima, yakni evaluasi penelitian pengembangan media pembelajaran dengan melakukan pengumpulan dan analisis data.

Penentuan seberapa efektif dan efisien media pembelajaran yang dikembangkan, desain uji coba sangat penting baik terbatas maupun luas. Uji coba terbatas akan difokuskan pada sekelompok kecil siswa kelas IV, sekitar 3 hingga 5 siswa. Namun, desain uji coba luas akan menggunakan dua kelas: kelas eksperimen dan kelas kontrol. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas di SD Labschool Unesa 1, yaitu kelas eksperimen dari kelas IV-C dan kelas kontrol dari kelas IV-B.

Teknik analisis data dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini melibatkan penggunaan diperoleh dari data kualitatif dan kuantitatif. Data penelitian kuantitatif melibatkan pengumpulan dan pemahaman data dalam format teks dan gambar, proses perolehan data diperoleh dengan melakukan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Di sisi lain, data penelitian kualitatif melibatkan pengumpulan, pengolahan, dan interpretasi data numerik, proses perolehan data pun diperoleh melalui aktivitas analisis data validasi media dan materi dari media pembelajaran, analisis data hasil angket respon siswa, serta analisis data pretest dan posttest.

Hasil analisis data tes dapat digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana media pembelajaran berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Namun, dalam prosesnya harus melewati tahap pengujian normalitas untuk menilai distribusi data bernilai normal ataukah tidak, homogenitas untuk mengetahui data penelitian memiliki varians yang homogen atau tidak, uji t untuk menentukan apakah perbedaan antara dua rata-rata sampel bersifat signifikan secara statistik atau hanya akibat dari variasi semata, dan uji N Gain mengukur perubahan atau peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan intervensi atau perlakuan pembelajaran tertentu.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Pengembangan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran IPA berbasis website menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Fokus penelitian ini adalah pada materi perubahan energi untuk siswa kelas IV di sekolah dasar. Dengan memanfaatkan platform Google Sites dan PhET Interactive Simulations, penelitian ini berusaha menciptakan suatu media pembelajaran yang interaktif, menarik, dan dapat meningkatkan pemahaman konsep perubahan energi pada siswa.

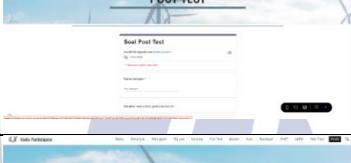
Tahap analisis menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran di sekolah dasar masih terbatas, sehingga dapat menghambat keterlibatan siswa, terutama bagi mereka yang memiliki gaya belajar visual atau kinestetik. Media pembelajaran dapat membantu siswa memahami konsep yang lebih mudah dan mempermudah pemahaman konsep yang abstrak. Dengan menggunakan gambar, animasi, dan visualisasi, media pembelajaran visual juga dapat menggabungkan teknologi dan sumber daya media yang kreatif, yang memungkinkan penggunaan media yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan siswa (Supriyono, 2018).

Pada tahap desain dimulai dengan merinci konsep dan ide-ide desain pada storyboard, yang merupakan rangkaian gambar atau sketsa yang mewakili setiap halaman dan elemen yang akan dimasukkan. Selanjutnya, tahap pengembangan memerlukan integrasi berbagai alat digital

untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Testing media pembelajaran juga telah dilakukan untuk meninjau kesiapan media ini sebelum divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi media pembelajaran baik dalam aspek materi maupun media juga telah divalidasi oleh tim ahli. Berikut merupakan tampilan media pembelajaran yang telah direvisi dan siap untuk diimplementasikan.

Tabel Tampilan Media Pembelajaran

Visual	Penjelasan
	<b>Halaman Utama</b> Berisi kumpulan menu yang dapat diakses peserta didik, yaitu petunjuk, tujuan, pretest, materi, lkpd, dan postes.
	<b>Halaman Petunjuk</b> Menjelaskan bagaimana cara penggunaan media.
	<b>Halaman Persiapan</b> Ice breaking sebelum belajar yang terintegrasi dengan youtube.
	<b>Halaman Tujuan</b> Menjelaskan capaian dan tujuan pembelajaran materi yang akan dipelajari.
	<b>Halaman Peta Konsep</b> Terlampir gambar terkait sub bab materi yang akan dibahas.
	<b>Halaman Pre Test</b> Tolak ukur untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik.
	<b>Halaman Materi</b> Berisi materi perubahan energi yang terintegrasi dengan google slides.
	<b>Halaman Kuis</b> Gambar yang di klik menuju link games wordwall sebagai kuis.

	<b>Halaman Panduan</b> Menjelaskan panduan web PhET Interactive Simulations.
	<b>Halaman PHET</b> Bila di klik langsung menuju laman PhET yang bisa digunakan untuk eksperimen.
	<b>Halaman LKPD</b> Hasil eksperimen siswa tertuang sebagai contoh, pengerjaannya langsung di kertas.
	<b>Halaman PosTest</b> Sebagai hasil akhir untuk mengetahui pengaruh dari media pembelajaran.
	<b>Halaman Profil</b> Menunjukkan profil yang mengembangkan media pembelajaran ini.

Tahap keempat adalah tahap implementasi, yang dilakukan dengan pengujian terbatas dan luas. Uji coba terbatas, dilakukan pada beberapa siswa kelas IV Sekolah Dasar. Sedangkan uji coba luas, diberikan pada dua kelompok kelas, yakni kelas kontrol atau kelas yang tidak mendapatkan perlakuan dan kelas eksperimen atau kelas yang mendapatkan perlakuan dengan media pembelajaran website google sites berbasis PhET Interactive Simulations. Kedua pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam memahami materi perubahan energi, yang merupakan materi utama yang dijelaskan dalam media pembelajaran.

Hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa siswa dapat mengoperasikan media pembelajaran dengan mudah dan bahkan mengalami peningkatan hasil belajar terhadap materi perubahan energi. Namun, terdapat beberapa saran dan perbaikan dari siswa, di antaranya adalah kebutuhan untuk membuat teks narasi lebih mudah dipahami, sehingga efektivitas pembelajaran dapat ditingkatkan ketika siswa membacanya. Saran ini menunjukkan bahwa meskipun media pembelajaran sudah cukup baik, tapi perlu perbaikan dalam penyampaian informasi lebih jelas.

Hasil implementasi pembelajaran di kelas kontrol, atau tanpa media yang interaktif menghasilkan tingkat keterlibatan siswa yang rendah dan kesulitan dalam mempertahankan perhatian mereka. Siswa cenderung mudah bosan dengan pendekatan pembelajaran yang

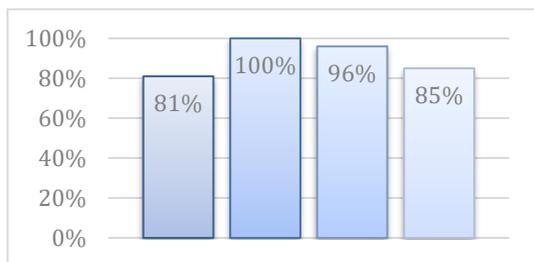
hanya mengandalkan penjelasan verbal dan kurangnya media bantu visual atau interaktif. Hal ini mengakibatkan banyak siswa yang terlibat dalam perilaku tidak produktif seperti ngobrol dan bermain sendiri, yang mengganggu proses pembelajaran. Ketika diberi tugas atau soal, siswa cenderung kurang sungguh-sungguh dan fokus, karena materi yang disajikan secara monoton.

Pada kelas IV C, yang merupakan kelas eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran Google Sites berbasis PhET Interactive Simulations, siswa menunjukkan tingkat keterlibatan yang tinggi dan antusiasme yang besar dalam proses pembelajaran. Mereka memberikan respon yang positif terhadap setiap kegiatan yang disajikan, menunjukkan minat yang kuat terhadap materi pelajaran yang diajarkan. Siswa terlihat sangat semangat saat mengerjakan latihan soal dan kuis, bahkan ada yang rela mengulanginya dua kali untuk memastikan pemahaman mereka. Sikap ini mencerminkan tingkat kepuasan mereka terhadap pembelajaran yang disampaikan melalui media interaktif, yang memungkinkan mereka untuk memahami konsep-konsep fisika dengan lebih baik dan lebih menyenangkan.

Tahap evaluasi melibatkan penilaian terhadap kepraktisan media pembelajaran, yang diperoleh melalui hasil angket respon siswa. Data dari angket memberikan gambaran tentang sejauh mana media pembelajaran ini dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran. Umpan balik dari guru, siswa, dan ahli bidang sangat penting untuk menentukan apakah media pembelajaran berhasil mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, interpretasi dari peneliti atas data tersebut juga memberikan wawasan tentang aspek mana dari media pembelajaran yang perlu dikembangkan lebih lanjut.

**Kevalidan Media Pembelajaran**

Kevalidan media pembelajaran dapat ditentukan berdasarkan penilaian ahli materi dan media. Ahli materi menilai dari segi isi materi pada media pembelajaran, sedangkan ahli media menilai dari segi tampilan dan bentuk media pembelajaran secara keseluruhan.



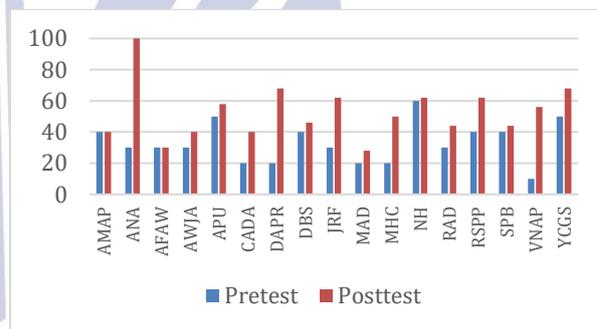
**Diagram Hasil Validasi Ahli Materi & Media**

Berdasarkan hasil data validator ahli materi dan media tersebut didapatkan nilai rata-ratanya yakni 90,5%.

Penarikan kesimpulan kevalidan media pembelajaran sesuai presentase diantara 81% - 100% termasuk kriteria sangat valid, dengan keterangan dapat digunakan dan perlu sedikit revisi. Jadi, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran google sites berbasis PhET Interactive Simulations ini dinyatakan sangat valid. Faktor yang mempengaruhi kevalidan media pembelajaran mencakup berbagai elemen. Cover yang memiliki judul dan tujuan yang jelas adalah salah satu dari banyak komponen yang mempengaruhi kevalidan media pembelajaran.

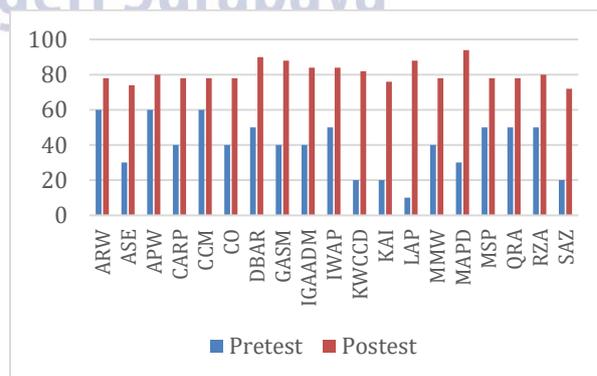
**Hasil Data Pretest dan Posttest**

Pada uji coba terbatas setiap kelas dilakukan pengujian produk dengan memberi pretest dan posttest. Pretest diberikan sebelum menggunakan media pembelajaran, sedangkan posttest diberikan setelah mereka menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media.



**Grafik Hasi Pretest dan Posttest Kelas Kontrol**

Berdasarkan hasil nilai pretest dan posttest di kelas IV B sebagai kelas kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa secara keseluruhan mengalami peningkatan sebesar 60%. Namun masih ditemukan siswa yang tidak ada perkembangan secara hasilnya atau 0% kenaikan nilai. Sehingga masih hasil belajar siswa di kelas control memang memiliki peningkatan tapi masih belum signifikan.



**Grafik Hasi Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen**

Pada kelas eksperimen, hasil nilai pretest dan posttest di kelas IV C dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa secara meningkat sebesar 108%. Peningkatan hasil belajar siswa di kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran Google Sites berbasis PhET Interactive Simulations jauh lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol tanpa penggunaan media pembelajaran. Hal ini terbukti dari hasil evaluasi dan tes yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep fisika serta kemampuan penerapan materi oleh siswa di kelas eksperimen. Dengan interaksi yang lebih interaktif dan menarik, siswa dalam kelas eksperimen juga lebih termotivasi untuk belajar secara mandiri di luar jam pelajaran, yang berkontribusi pada peningkatan hasil belajar yang lebih besar.

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat diketahui dengan menghitung nilai N-gain, yang merupakan salah satu metode untuk mengukur efektivitas suatu pembelajaran atau intervensi dalam meningkatkan hasil belajar. Nilai N-gain dihitung berdasarkan perbandingan antara skor pretest dan posttest, memberikan gambaran seberapa besar peningkatan yang terjadi setelah penerapan intervensi. Dengan menggunakan rumus N-gain, peneliti atau pendidik dapat menentukan tingkat efektivitas intervensi secara kuantitatif, mengkategorikannya ke dalam peningkatan rendah, sedang, atau tinggi.

**Tabel Nilai N Gain Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
Siswa	N-Gain	Ket	Siswa	N-Gain	Ket
AMAP	0,00	rendah	ARW	0,45	sedang
ANA	1,00	tinggi	ASE	0,63	sedang
AFAW	0,00	rendah	APW	0,50	sedang
AWJA	0,14	rendah	CARP	0,63	sedang
APU	0,16	rendah	CCM	0,45	sedang
CADA	0,25	rendah	CO	0,63	sedang
DAPR	0,60	sedang	DBA	0,80	tinggi
DBS	0,10	rendah	GAS	0,80	tinggi
JRF	0,46	sedang	IGAA	0,73	tinggi
MAD	0,10	rendah	IWAP	0,68	sedang
MHC	0,38	sedang	KWC	0,78	tinggi
NH	0,05	rendah	KAI	0,70	false
RAD	0,20	rendah	LAP	0,87	tinggi
RSPP	0,37	sedang	MMW	0,63	sedang
SPB	0,07	rendah	MAP	0,91	tinggi
VNAP	0,51	sedang	MSP	0,56	sedang
YCGS	0,36	sedang	QRA	0,56	sedang
Rata	0,28	rendah	RZA	0,60	sedang
			SAZ	0,65	sedang
			Rata	0,66	sedang

Hasil perhitungan N-gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai N-gain yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan media pembelajaran IPA melalui website Google Sites yang didukung oleh PhET Interactive Simulations pada materi perubahan energi lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV sekolah dasar. Dengan peningkatan yang lebih signifikan pada kelas eksperimen, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif ini memberikan dampak positif yang lebih besar terhadap pemahaman siswa dibandingkan metode pembelajaran konvensional yang diterapkan di kelas kontrol.

### Hasil Pengolahan Data

Mengukur peningkatan hasil belajar dengan menghitung N-gain score belum cukup untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran, sehingga diperlukan uji melalui beberapa analisis statistik menggunakan SPSS. Pengujian ini mencakup uji normalitas, uji homogenitas, uji t, serta uji N-gain. Melalui serangkaian uji statistik ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas media pembelajaran, sehingga kesimpulan yang diambil lebih akurat.

#### 1) Uji Normalitas

Dalam penelitian ini, uji normalitas digunakan sebagai prasyarat untuk uji-t. Data dalam penelitian ini harus berdistribusi normal, agar uji-t dapat dilakukan. Jika taraf signifikansi distribusi lebih besar dari 0,05, distribusi dianggap normal, sedangkan jika taraf signifikansi kurang dari 0,05, distribusi dianggap tidak normal. Data pretest dan posttest pada kelas kontrol dan eksperimen, dikumpulkan serta dianalisis oleh peneliti dalam penelitian ini. Hasil perhitungan uji normalitas ditunjukkan dalam tabel berikut:

**Tabel Hasil Uji Normalitas**

	Kelas	Statis	Df	Sig.
Hasil Belajar	Pretest A (Kontrol)	.950	17	.451
	Posttest A (Kontrol)	.916	17	.126
	Pretest B (Eksperimen)	.923	19	.126
	Posttest B (Eksperimen)	.916	19	.094

Berdasarkan tabel di atas taraf signifikansi pada kelas kontrol, saat pretest sebesar 0,451 dan posttest sebesar 0,126, maka dapat dinyatakan bahwa data yang terdapat pada kelas kontrol tersebut berdistribusi normal. Sedangkan pada kelas eksperimen, untuk sebaran pretest sebesar 0,126 dan posttest sebesar 0,094. Maka data yang terdapat pada kelas eksperimen, dapat dinyatakan berdistribusi Normal. Jadi, hasil pengujian normalitas terhadap data penelitian ini memiliki nilai signifikansi  $>0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok data tersebut berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan dengan uji t.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang dilakukan sebelum uji t untuk memastikan bahwa varians antar kelompok data yang akan dibandingkan adalah sama atau homogen. Ini Jika hasil uji homogenitas menunjukkan nilai p lebih besar dari 0,05, maka varians antar kelompok dianggap homogen, dan uji t dapat dilanjutkan dengan asumsi kesetaraan varians. Kesimpulan dari uji homogenitas menentukan metode analisis statistik yang tepat untuk digunakan selanjutnya.

**Tabel Hasil Uji Homogenitas**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar	Based on Mean	4,224	3	68	0,008
	Based on Median	3,785	3	68	0,014
	Based on Median and with adjusted df	3,785	3	55,014	0,015
	Based on trimmed mean	4,217	3	68	0,009

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi berdasarkan rata-ratanya adalah 0,008 atau kurang dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa varians antar data yang akan dibandingkan adalah berbeda atau tidak homogen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini memenuhi asumsi kesetaraan varians, yang merupakan prasyarat penting untuk melanjutkan analisis statistik lebih lanjut, seperti uji t. Keseragaman varians ini memastikan bahwa perbandingan antar kelompok data dapat dilakukan dengan validitas yang lebih tinggi, sehingga hasil analisis menjadi lebih dapat dipercaya dan akurat.

3) Uji Independent T Test

Uji independent t test ini menentukan pengaruh media pembelajaran Google Sites berbasis PhET Interactive Simulations terhadap hasil pembelajaran IPA materi perubahan energi pada siswa kelas IV Sekolah Dasar. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji statistic parametrik, yaitu uji independent t test. Uji independent t hanya dapat dilakukan apabila data dalam penelitian tersebut berdistribusi normal tetapi memiliki varians yang tidak homogen.

**Tabel Hasil Uji Independent Sample T Test**

		t-test for Equality of Means						
		t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
Hasil Belajar	Equal variances assumed	-6.682	34	.000	28.124	4.209	36.677	19.571
	Equal variances not assumed	-6.381	19.92	.000	28.124	4.407	37.345	18.902

Hasil analisis uji t terhadap hasil belajar siswa dapat diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed)  $0,000 < 0,05$ . Nilai Sig. (2-tailed) yang menunjukkan  $0,000 < 0,05$  sehingga  $h_a$  diterima dan  $h_0$  ditolak. Hal tersebut juga didukung oleh nilai mean kelas eksperimen sebesar 80,95 lebih besar daripada kelas kontrol yaitu sebesar 52,82. Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh media pembelajaran Google Sites berbasis PhET Interactive Simulations terhadap hasil pembelajaran IPA materi perubahan energi pada siswa kelas IV Sekolah Dasar.

4) Uji N-Gain

Tahap akhir dalam menentukan keefektifan media pembelajaran yakni dengan melakukan uji N gain, agar dapat mengetahui bagaimana peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran Google Sites berbasis PhET Interactive Simulations. Nilai n-gain dalam bentuk persen dapat digunakan untuk menentukan keefektifan media pembelajaran ini. Jika nilainya kurang dari 40% maka termasuk kriteria tidak efektif, jika nilainya 40% - 55% maka termasuk kriteria kurang efektif, jika nilainya 56% - 75% maka kriteria cukup efektif, dan jika nilainya lebih dari 76% maka termasuk kriteria efektif.

**Tabel Hasil Uji N Gain**

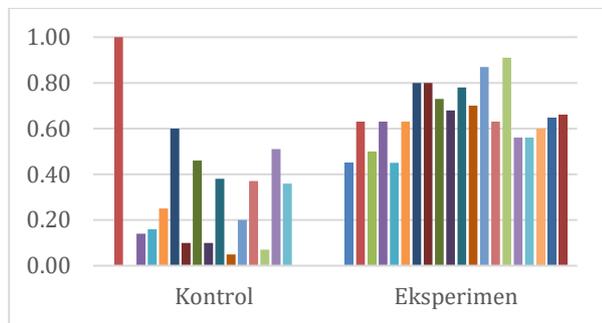
N Gain Persen	Kelas		Statistic	Std. Error
	Kontrol	Eksperimen		
	Kontrol	Mean	27.88	6.328
		Minimum	0	
		Maximum	100	
	Eksperimen	Mean	66.15	3.000
		Minimum	45	
		Maximum	91	

Berdasarkan data pada tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil uji N-gain score pada kelas kontrol, rata-ratanya adalah 27,88 atau 27,88% sehingga termasuk kategori tidak efektif, dengan nilai minimum 0 dan maksimum 100. Sedangkan hasil uji N-gain pada kelas eksperimen sebesar 66,15 atau 66,15% sehingga termasuk kategori sedang dan cukup efektif, dengan nilai minimum 45 dan maksimum 91. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran google sites berbasis phet interactive simulation cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA materi perubahan energi pada siswa kelas IV Sekolah Dasar.

**Keefektifan Media Pembelajaran**

Keefektifan media pembelajaran ini dapat ditunjukkan melalui uji normalitas, independent t test, dan uji n-gain. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dapat membantu siswa memahami konsep perubahan energi lebih baik, yang terlihat dalam peningkatan nilai pretest dan posttest. Uji normalitas menunjukkan bahwa data penelitian ini memiliki distribusi yang normal, sedangkan uji independent t test menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan media pembelajaran ini memiliki nilai rata-rata tinggi lebih besar dibandingkan siswa yang

tidak menggunakan media pembelajaran ini. Hasil uji t yang menunjukkan adanya pengaruh, juga didukung dengan hasil uji n-gain yang menunjukkan bahwa media pembelajaran ini cukup efektif dalam peningkatan pemahaman siswa dalam materi perubahan energi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran google sites berbasis PhET Interactive Simulations ini dinyatakan cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA materi perubahan energi kelas IV sekolah dasar.



Grafik Hasil N-Gain Kelas Kontrol dan Eksperimen

Perbandingan hasil uji N-gain antara kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan peningkatan hasil belajar siswa lebih tinggi terlihat pada kelas yang menerima perlakuan menggunakan media pembelajaran IPA melalui Google Sites berbantuan PhET Interactive Simulation. Hasil ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran yang menggunakan teknologi interaktif mampu memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap pemahaman dan keterampilan siswa dalam materi ilmu pengetahuan alam. Dengan adanya peningkatan yang lebih mencolok pada kelas eksperimen, dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol.

Keefektifan media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor kunci. Pertama, komunikasi yang efektif antara guru dan siswa serta antara siswa dengan materi pembelajaran merupakan elemen penting. Komunikasi yang baik membantu siswa untuk memahami materi dengan lebih baik dan merasa lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Selain itu, penguasaan dan antusiasme guru terhadap materi pelajaran juga memiliki dampak besar. Guru yang memiliki pemahaman yang kuat dan antusiasme yang tinggi cenderung dapat menyampaikan materi dengan lebih menarik dan inspiratif, yang memotivasi siswa untuk belajar dengan lebih serius. Terakhir, sikap positif terhadap siswa, seperti memberikan dukungan, memotivasi, dan membangun rasa percaya diri, juga berperan penting dalam meningkatkan efektivitas media pembelajaran. Dengan memperhatikan faktor-faktor ini, pengembangan dan implementasi media pembelajaran dapat lebih berhasil dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

### Kepraktisan Media Pembelajaran

Kepraktisan media pembelajaran ini dapat diperoleh dari hasil angket respon siswa. Hasil angket respon menunjukkan kalau mayoritas siswa menyatakan lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran ketika menggunakan media ini. Mereka juga menyatakan bahwa mereka senang karena medianya dengan cara yang mudah diakses dan fleksible untuk memahami materi pelajaran. Mereka juga menyatakan bahwa mereka ingin terus menggunakan dan mempelajari fitur yang tersedia.

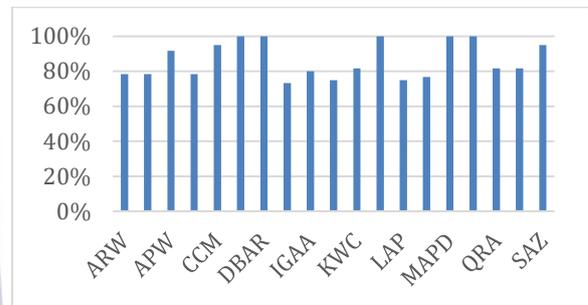


Diagram Hasil Validasi Ahli Materi & Media

Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil uji coba kelompok terbatas maupun luas. Keduanya menunjukkan hasil yang memuaskan karena presentase kepuasan siswa diatas 81% sehingga dapat dikategorikan sangat praktis. Jadi, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran google sites berbasis PhET Interactive Simulations ini dinyatakan praktis digunakan pada siswa kelas IV sekolah dasar.

Faktor yang memengaruhi kepraktisan media pembelajaran meliputi minat siswa terhadap penampilan media tersebut yang bervariasi. Pemilihan siswa dalam jenis media pembelajaran yang mereka sukai cukup bervariasi, yang dapat berupa visual, kinestetik, atau auditory. Sehingga sangat dipengaruhi oleh kemampuan media tersebut untuk memenuhi preferensi dan gaya belajar individu siswa, yang berkontribusi pada respon yang beragam dari siswa terhadap media pembelajaran.

### Pembahasan

Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam memahami materi perubahan energi dengan lebih baik dan lebih menyenangkan, yang akan mempengaruhi pemahaman dan kemampuan siswa dalam materi IPA. Dengan penggunaan media pembelajaran interaktif, siswa dapat mempertahankan perhatian dan minat dalam pembelajaran, yang akan membantu mereka memahami materi lebih baik. Media pembelajaran ini juga dapat memudahkan guru dalam menggambarkan konsep perubahan energi yang lebih mudah dipahami siswa. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dapat memicu minat belajar yang berkelanjutan pada siswa, serta mendorong mereka untuk eksplorasi lebih lanjut di luar lingkungan kelas sehingga

mereka dapat optimal dalam memahami materi karena turut serta dalam proses pembelajaran (Sadiyyah et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman IPA khususnya materi perubahan energi dan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

Media pembelajaran IPA melalui website Google Sites dengan bantuan PhET Interactive Simulations memiliki berbagai keunggulan yang mendukung proses pembelajaran. Dalam hal aksesibilitas, media pembelajaran ini dapat diakses dengan mudah oleh para siswa melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, tablet, atau smartphone yang terhubung dengan internet (M. A. Ibrahim et al., 2022). Hal tersebut memungkinkan siswa untuk belajar kapan pun dan di mana pun mereka berada, tanpa terbatas oleh waktu dan tempat (Sulasmianti, 2021). Selain itu, integrasi dengan layanan Google juga menjadi salah satu keunggulan media pembelajaran ini. Google Sites dapat dengan mudah diintegrasikan dengan Google Drive, Google Docs, Google Form, dan lain sebagainya (E W Kasih et al., 2022). Hal ini memudahkan guru untuk menyediakan berbagai materi pembelajaran tambahan seperti dokumen, presentasi, dan lembar kerja yang relevan dengan materi.

Media pembelajaran IPA melalui website Google Sites dengan bantuan PhET Interactive Simulations sangat relevan dengan Teori Konstruktivisme Piaget. Menurut teori ini, pembelajaran terjadi melalui konstruksi pengetahuan oleh individu berdasarkan pengalamannya sendiri. Penggunaan simulasi interaktif dari PhET memungkinkan siswa untuk menjelajahi konsep-konsep ilmiah secara langsung, menggali pengetahuan mereka sendiri, dan membangun pemahaman yang lebih mendalam melalui pengalaman langsung (Samsinar, 2020). Dengan menyediakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, media pembelajaran ini memfasilitasi konstruksi pengetahuan yang berkelanjutan sesuai dengan prinsip konstruktivisme.

Selain itu, media pembelajaran IPA melalui website Google Sites dengan bantuan PhET Interactive Simulations juga relevan dengan Teori Multiple Intelligences (MI). Teori ini menyatakan bahwa setiap individu memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Dengan memanfaatkan berbagai jenis media seperti teks, gambar, audio, dan interaksi simulasi, media pembelajaran ini dapat menjangkau berbagai tipe kecerdasan yang dimiliki oleh siswa. Misalnya, siswa yang memiliki kecerdasan visual-spatial dapat diakomodasi melalui penggunaan simulasi interaktif, sedangkan siswa dengan kecerdasan verbal-linguistik dapat menggunakan teks dan penjelasan verbal yang disediakan (Harefa et al., 2024). Dengan memperhatikan berbagai tipe kecerdasan siswa, media

pembelajaran ini memungkinkan setiap siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajarnya masing-masing, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran IPA melalui website Google Sites dengan bantuan PhET Interactive Simulations tidak hanya sesuai dengan teori konstruktivisme tetapi juga dengan teori Multiple Intelligences (MI), memastikan bahwa pembelajaran lebih inklusif dan relevan bagi semua siswa.

Media pembelajaran ini telah sesuai dengan karakteristik media pembelajaran yang baik, di mana penyajian materi sangat relevan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa. Penggunaan media ini dirancang agar mudah dipahami dan diakses oleh setiap siswa, memastikan bahwa semua peserta didik dapat mengikuti proses pembelajaran tanpa hambatan. Penampilan media yang kreatif dan menarik juga mampu menciptakan suasana yang interaktif, sehingga siswa lebih termotivasi dan terlibat aktif dalam pembelajaran. Dengan demikian, terciptalah sebuah lingkungan pembelajaran yang efektif dan efisien, memungkinkan pencapaian hasil belajar yang optimal.

## PENUTUP

### Simpulan

Media pembelajaran IPA melalui website google sites berbantuan PhET interactive simulations materi perubahan energi terhadap hasil belajar siswa kelas IV sekolah dasar dikatakan layak apabila telah memenuhi standart kevalidan, keefektifan, serta kepraktisan. Berikut kesimpulan setiap standart tersebut dari penelitian ini:

1. Kevalidan media pembelajaran dari ahli materi memperoleh rata-rata presentase 90,5% dengan kriteria “sangat valid”, begitupun dengan hasil dari ahli media juga memperoleh rata-rata presentase 90,5% dengan kriteria “sangat valid”.
2. Keefektifan media pembelajaran diperoleh dari hasil pretest dan posttest. Peningkatannya terlihat dari hasil pengujian akhir yakni n-gain score. Pada kelas kontrol memperoleh rata-rata presentase 27,88% dengan kriteria “tidak efektif”, sedangkan kelas eksperimen memperoleh rata-rata presentase 66,15% dengan kriteria “cukup efektif”.
3. Kepraktisan media pembelajaran dari uji coba terbatas memperoleh rata-rata presentase 92,8% dengan kriteria “sangat praktis”, begitupun dengan hasil dari uji coba luas juga memperoleh rata-rata presentase 86,4% dengan kriteria “sangat praktis”.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pembelajaran melalui website google sites berbantuan PhET interactive simulations dikatakan layak untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV sekolah dasar.

## Saran

Adapun beberapa saran yang diberikan bagi peneliti selanjutnya yang hendak meneliti mengenai media pembelajaran melalui website google sites berbasis PhET Interactive Simulations ini yakni, sebagai berikut:

1. Untuk sekolah, disarankan untuk menyediakan fasilitas teknologi seperti laptop, LCD, dan koneksi internet untuk menunjang proses pembelajaran.
2. Untuk guru, disarankan lebih optimal dalam memanfaatkan fasilitas yang telah disediakan oleh pihak sekolah dengan cara mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi.
3. Untuk peneliti selanjutnya, disarankan lebih mengembangkan media pembelajaran melalui website google sites berbasis PhET Interactive Simulations ini, karena masih banyak hal yang bisa perbaiki, seperti materi lain yang relevan, menambahkan evaluasi, serta membuat tampilan yang lebih informatif. Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan.

*Materi Perubahan Energi Pada Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar.* 2(1).

<https://ejournal.unsap.ac.id/index.php/saee>

Samsinar, S. (2020). *Buku Multiple Intelligence Dalam Pembelajaran.*

Sulasmianti, N. (2021). *Pembelajaran Berbasis Web Memanfaatkan Google Sites.*

Supriyono, S. (N.D.). *Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd.*

Tambunan, M. A., Siagian, P., & Kunci, K. (N.D.). *Humantech Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website (Google Sites) Pada Materi Fungsi Di SMA Negeri 15 Medan.*

Verawati, N. N. S. P., & Sukaisih, R. (2021). *Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Dalam Pembelajaran Inkuiri Dengan Simulasi Phet: Studi Pendahuluan.* *Empiricism Journal*, 2(1), 40–46. <https://doi.org/10.36312/ej.v2i1.591>

## DAFTAR PUSTAKA

E W Kasih, E. N., Ramdanni Azahra, R., & Prantinus Kaban, S. P. (2022). *Alternatif Pengelolaan Pembelajaran Dalam Jaringan: Google Sites.* <https://madaniya.pustaka.my.id/journals/contents/article/view/280>

Harefa, E., Achmad Ruslan Afendi, Mn. H., Perdy Karuru, Ma., Sulaeman, Mp., Alice Yeni Verawati Wote, Mp., Jonherz Stenlly Patalatu, Mp., Nur Azizah, M., Henny Sanulita, Mp., & Adnan Yusufi, Mp. (2024). *Buku Ajar Teori Belajar Dan Pembelajaran.* [www.buku.sonpedia.com](http://www.buku.sonpedia.com)

Ibrahim, M. A., Raihan, P., Nurhadi, S. N., Setiawan, U., & Destiyani, Y. N. (2022). *Jenis, Klasifikasi Dan Karakteristik Media Pembelajaran.* *Al-Mirah Jurnal Pendidikan Islam.*

Nurhuda, H., Tinggi, S., & Islam Binamadani, A. (N.D.). *Masalah-Masalah Pendidikan Nasional; Faktor-Faktor Dan Solusi Yang Ditawarkan National Education Problems; Factors And Solutions Offered.*

Rusdiana. (2014). *Konsep Inovasi Pendidikan.*

Sadiyyah, I., Samsudin, A., & Siliwangi, I. (2023). *Sebelas April Elementary Education (Sae) Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Ipa*