



Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Mata Pelajaran IPAS Materi Gaya Kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya

Frissenda Septrianur Marinda Karno Putri^{1*}, Ika Dian Rahmawati¹

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunodjoyo Madura, Bangkalan, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2685>

Article Info:

Received : 10 Juni 2026

Revised : 21 Juni 2026

Accepted : 13 Juli 2026

Published : 17 Juli 2026

Correspondence:

Frissenda Septrianur Marinda Karno
Putri

Phone: +6281818644383

Abstract: This study aims to: (1) determine the validity of the Virtual Laboratory media; (2) Determine the effectiveness of the Virtual Laboratory media; and (3) determine the Attractiveness of the Virtual Laboratory media. This research is a type of R&D (Research and Development) which consists of 5 stages, namely analysis, design, Development, implementation, and evaluation. Based on expert assessments, the Average validity percentage obtained is highly valid. The effectiveness of the virtual Laboratory media is obtained from the student learning mastery results, which Reached 100%. The attractiveness of the virtual laboratory media is obtained from The teacher's response questionnaire results at 97.5% and the students' response Questionnaire at 93.75%, placing It in the highly attractive category. Based on the Research results, the virtual laboratory media is feasible to be used In IPAS learning For 4th-grade students at SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya, specifically for Chapter 2 "Force Around Us," with highly valid, effective, and highly attractive Categories. Many elementary schools face limitations in laboratory facilities and learning media, making it difficult for students to understand abstract science concepts such as force through direct experimentation. Therefore, a virtual laboratory was developed to provide interactive learning experiences and support students in understanding force concepts more effectively. This study aims to: (1) determine the validity of the Virtual Laboratory media; (2) determine the effectiveness of the Virtual Laboratory media; and (3) determine the attractiveness of the Virtual Laboratory media. This research is a type of R&D (Research and Development) which consists of five stages, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation.

Keywords: Interactive Multimedia; States of Matter and Their Changes; ADDIE.

Citation: Putri, F. S. M. K., & Rahmawati, I. D. (2026). Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Mata Pelajaran IPAS Materi Gaya Kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(3), 3903–3925. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2685>

Pendahuluan

Pendidikan pada hakikatnya merupakan proses yang bertujuan membentuk manusia seutuhnya. Pendidikan dipahami sebagai usaha yang sadar, terarah, dan terencana untuk menciptakan suasana belajar serta proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mengembangkan potensi diri, baik sebagai individu maupun sebagai bagian dari masyarakat, bangsa, dan negara. Konsep "pendidikan terencana" tersebut sejalan dengan gagasan Ki Hadjar Dewantara mengenai pendidikan holistik yang menekankan keselarasan olah

pikir, olah rasa, olah karsa, dan olah raga. Pendidikan terencana sendiri merupakan suatu proses pendidikan yang disusun secara sadar, sistematis, dan terstruktur untuk mewujudkan pembelajaran yang mendorong peserta didik mengembangkan potensi spiritual, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, hingga berbagai keterampilan hidup. Dalam pandangan ini, pendidikan tidak boleh hanya menjadi rutinitas tanpa arah, melainkan sebuah proses yang dirancang untuk memastikan kebermaknaan pembelajaran (Amon, 2021). Perencanaan pembelajaran karenanya tidak hanya

menyusun materi secara sistematis, tetapi juga memastikan bahwa proses pendidikan mampu menyeimbangkan kebutuhan lahir dan batin peserta didik sehingga mereka tumbuh menjadi pribadi yang beriman, mandiri, bertanggung jawab, dan mampu berkontribusi positif bagi lingkungannya.

Tuntutan kurikulum pada pendidikan saat ini didasarkan pada Permendikdasmen Nomor 12 Tahun 2025 tentang standar isi untuk Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah. Konsep pendidikan terencana tersebut menjadi landasan penting dalam pelaksanaan IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) sebagai mata pelajaran integratif dirancang untuk membantu peserta didik memahami fenomena alam dan sosial secara terpadu. Pembelajaran IPAS dapat dilaksanakan secara terpisah IPA pada semester I dan IPS pada semester II atau secara terpadu melalui pemetaan capaian pembelajaran sejak awal (Gunansyah, 2023:1851). Hal ini dikarenakan sifatnya yang menghubungkan konsep-konsep dari dua domain ilmu, maka pembelajaran IPAS memerlukan media yang inovatif, interaktif, dan mampu memvisualisasikan konsep abstrak agar lebih mudah dipahami peserta didik. Media pembelajaran yang tepat juga membantu guru merancang kegiatan belajar yang memotivasi peserta didik tanpa tekanan dalam proses pembelajaran (Qomariyah, 2022).

Hal tersebut terlihat dari rendahnya tingkat partisipasi peserta didik, di mana pada sesi tanya jawab pembelajaran hanya tiga peserta didik yang secara aktif memberikan respons. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya 80, data Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) nilai pada topik gaya dari hasil pra penelitian mencapai di atas KKM hanya 2 peserta didik dan 25 peserta didik di bawah KKM. Dari nilai hasil belajar peserta didik kelas IV dengan total 27 peserta didik pada topik gaya, hanya 2 peserta didik (7,41%) yang berhasil mencapai KKM, sementara mayoritas, yaitu 25 peserta didik (92,59%), berada di bawah KKM (Tidak Tuntas).

Hasil observasi di SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya telah memiliki fasilitas yang memadai untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi, seperti LCD di setiap kelas, AC, laptop, WiFi, layar proyektor, serta ruang komputer. Namun demikian, pemanfaatan fasilitas tersebut dalam proses pembelajaran belum optimal. Selain itu, sekolah belum memiliki laboratorium khusus untuk kegiatan praktik, sehingga pembelajaran yang memerlukan aktivitas eksperimen belum dapat dilaksanakan secara maksimal. Guru juga menyampaikan bahwa buku yang digunakan memiliki bahan bacaan yang memiliki kosakata yang sulit dipahami peserta didik, sehingga media pendukung sangat diperlukan.

Pada tanggal 5 November 2025 dilakukan penyebaran angket kebutuhan peserta didik. Hasilnya menguatkan kebutuhan akan media pembelajaran. Sebanyak 15 (55,5%) peserta didik merasa bosan ketika pelajaran IPAS materi gaya tanpa media. Dengan jumlah 27 peserta didik, 100% seluruh peserta didik kelas IV menyatakan bahwa mereka menyukai pembelajaran IPAS. Selain itu, 100% peserta didik juga menyatakan tertarik terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis percobaan secara virtual dalam kegiatan belajar. Peserta didik merasa kesulitan memahami materi gaya karena guru sering menggunakan metode ceramah. Kebutuhan media ini diperkuat oleh hasil wawancara guru, yang menyatakan bahwa media pembelajaran sangat dibutuhkan agar peserta didik dapat memahami materi dengan baik, khususnya pada Bab 2 (Gaya Di Sekitar Kita).

Berdasarkan pemaparan permasalahan yang ditemukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama adalah kurangnya pemahaman peserta didik dalam materi IPAS disebabkan karena pembelajaran yang monoton sehingga berdampak pada hasil belajar peserta didik. Guru seharusnya dapat menggunakan media pembelajaran untuk membantu peserta didik memahami materi, namun penggunaan media pembelajaran belum pernah diterapkan, termasuk menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Dengan demikian, masalah utama adalah pembelajaran monoton yang menghambat pemahaman peserta didik, sehingga diperlukan solusi inovatif seperti laboratorium virtual. Kebutuhan ini sangat terasa pada materi-materi fisika seperti gaya, yang secara inheren membutuhkan kegiatan praktikum atau praktik langsung agar konsep abstrak dapat divisualisasikan dan diinternalisasi.

Oleh karena itu, laboratorium virtual menjadi alternatif strategis yang dapat menggantikan atau melengkapi keterbatasan praktik fisik di sekolah, memastikan pengalaman belajar yang aktif dan interaktif tetap terlaksana. Menghadapi perkembangan zaman yang ditandai dengan revolusi industri dan tuntutan abad 21, kemampuan dalam memanfaatkan teknologi dan media pembelajaran inovatif menjadi pilar vital di ranah pendidikan. Pemanfaatan media berteknologi kreatif tak hanya mengundang perhatian peserta didik, namun juga memudahkan peserta didik mencerna materi pelajaran melalui media pembelajaran yang penuh inovasi, menarik, dan relevan dengan perkembangan zaman (Saroro & Wardhani, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang tidak hanya menarik, tetapi juga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Berdasarkan angket kebutuhan peserta didik, diketahui bahwa peserta didik lebih menyukai media pembelajaran berbentuk simulasi. Oleh karena itu,

laboratorium virtual yang menghadirkan ilustrasi visual, simulasi berbasis teknologi dapat menjadi solusi efektif dalam membantu peserta didik memahami materi dengan baik.

Penggunaan media ini dapat membantu pendidik dalam menerapkan pembelajaran yang inovatif guna meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir ilmiah secara kritis, kreatif, dan mandiri (Akbar, 2025). Salah satu bentuk media interaktif tersebut adalah laboratorium virtual. Dalam konteks ini, media tidak hanya berperan sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sarana menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna (Palandi, 2025). Dalam penelitian Sugiharti & Sugandi, (2020) Laboratorium virtual (Virtual Laboratory) merupakan konsep pembelajaran di mana peserta didik melakukan kegiatan belajar melalui laboratorium virtual yang terpasang pada komputer atau perangkat sejenis, sehingga memungkinkan mereka melakukan percobaan atau eksperimen secara digital. Media laboratorium virtual adalah suatu media berbasis komputer berupa simulasi kegiatan praktikum seperti halnya kegiatan eksperimen di laboratorium sebenarnya.

Laboratorium virtual merupakan lingkungan pembelajaran interaktif yang memungkinkan peserta didik melakukan simulasi eksperimen tanpa memerlukan peralatan fisik (Almira et al., 2023; Sa'adah et al., 2025). Penelitian Handayani dan Alfina (2021) menunjukkan bahwa laboratorium virtual efektif membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran, sedangkan Darwis dan Natsir (2025) membuktikan bahwa laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Namun, penelitian tersebut belum berfokus pada pengembangan laboratorium virtual IPAS materi gaya untuk peserta didik kelas IV sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan laboratorium virtual berbasis website yang mengintegrasikan materi, simulasi interaktif lima jenis gaya, dan evaluasi pembelajaran dalam satu media. Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengembangkan laboratorium virtual sebagai alternatif media pembelajaran karena belum tersedianya laboratorium fisik dan kit edukasi gaya di sekolah. Laboratorium virtual diharapkan dapat membantu peserta didik memahami konsep gaya melalui kegiatan simulasi yang interaktif dan menarik, memilih media pembelajaran Yang dituangkan dalam suatu penelitian yang berjudul "Pengembangan Laboratorium Virtual Pelajaran IPAS Materi Gaya di SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya".

Metode

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development,

Implementation, dan Evaluation) (Sugiyono, 2021:752). Model ADDIE dipilih karena memiliki keunggulan lebih terstruktur, sederhana, dan sering diterapkan dalam penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk yang efektif dan valid (Tegeh, 2014:42). Langkah terakhir dalam model ADDIE adalah evaluation yang bertujuan untuk mengoptimalkan hasil produk yang dikembangkan. Salah satu ciri khas model ADDIE adalah kemampuannya menghasilkan produk berkualitas dengan melibatkan kolaborasi antara ahli desain, materi, dan media sehingga sesuai dengan kebutuhan pengguna (Hamzah, 2019).

Prosedur penelitian mengikuti lima tahapan model ADDIE, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Tahap analisis dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan peserta didik melalui observasi dan wawancara dengan guru kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya. Tahap desain dilakukan dengan menyusun rancangan media laboratorium virtual sesuai hasil analisis kebutuhan. Tahap pengembangan meliputi pembuatan media, penyusunan instrumen penelitian, serta validasi produk oleh ahli materi, ahli media, dan guru IPAS. Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba produk dalam proses pembelajaran untuk mengetahui keefektifan dan kemenarikan media, sedangkan tahap evaluasi dilakukan untuk menilai hasil pengembangan serta melakukan revisi apabila produk belum memenuhi kebutuhan dan tujuan pengembangan.

Subjek penelitian terdiri atas validator ahli, guru IPAS, dan peserta didik kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya sebagai sasaran uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Teknik pengumpulan data menggunakan angket, wawancara, observasi, tes, dan dokumentasi. Instrumen penelitian berupa lembar validasi, angket respons, lembar observasi, serta tes hasil belajar. Data dianalisis menggunakan teknik analisis kualitatif dan kuantitatif yang meliputi analisis kevalidan media, analisis keefektifan media, dan analisis kemenarikan media untuk menentukan kelayakan media laboratorium virtual yang dikembangkan.

Hasil dan Diskusi

Penelitian pengembangan dalam bentuk produk media laboratorium virtual berisi materi IPAS pada Bab 2 gaya di sekitar kita. Kevalidan, keefektifan, dan kemenarikan media laboratorium virtual yang dikembangkan menjadi tujuan utama pada penelitian ini. Model penelitian pengembangan ADDIE yang meliputi analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan evaluasi merupakan tahapan yang harus dilalui. Kevalidan produk laboratorium virtual dinilai dari tiga validator yakni ahli media, materi, dan desain

pembelajaran. Efektifnya suatu produk pengembangan diperoleh dari hasil belajar kognitif peserta didik dan hasil observasi aktivitas guru dan peserta didik. Sedangkan, kemenarikan produk didapat dari hasil pengisian angket respon peserta didik dan guru.

Analisis

Tahapan analisis yang pertama yaitu analisis kurikulum sekolah. Tujuan analisis kurikulum ini adalah untuk mengetahui kurikulum yang digunakan pada sekolah dasar yang dijadikan tempat penelitian. Kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya menggunakan Kurikulum Merdeka. Materi yang dipilih adalah pembelajaran IPAS Bab 2.

Tabel 1. Penentuan Capaian dan Tujuan Pembelajaran yang Akan di Capai Oleh Peserta didik Melalui Media Laboratorium Virtual

Kriteria	Deskripsi
Capaian Pembelajaran	Pada fase B: peserta didik membedakan jenis gaya dan pengaruhnya terhadap arah, gerak dan bentuk benda
Pertemuan 1	- Melalui kegiatan pembelajaran, Peserta didik dapat menjelaskan pengertian gaya (gaya otot, gaya gesek, gaya pegas, gaya magnet, dan gaya gravitasi) dengan benar dan lengkap (C2) - Melalui pengamatan dan penjelasan guru, peserta didik dapat membedakan jenis-jenis gaya (gaya otot, gaya gesek, gaya pegas, gaya magnet, dan gaya gravitasi) dengan tepat (C2) - Melalui kegiatan dan percobaan sederhana, peserta didik dapat menunjukkan pengaruh berbagai jenis gaya terhadap benda dengan benar (C2)
Pertemuan 2	- Melalui pengamatan laboratorium virtual, peserta didik dapat menunjukkan pengaruh gaya terhadap gerak benda dengan tepat (C2) - Melalui pengamatan laboratorium virtual, peserta didik dapat menunjukkan pengaruh gaya terhadap arah gerak benda dengan benar (C2) - Melalui percobaan atau simulasi menggunakan laboratorium virtual, peserta didik mampu mensimulasikan berbagai jenis

gaya dengan tepat dan sistematis (C3)

Analisis kedua dilaksanakan untuk menganalisis karakteristik peserta didik yang menjadi sasaran penggunaan produk pengembangan. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan di SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya dengan subjek penelitian peserta didik kelas IV sebanyak 27 orang peserta didik. Keberadaan peserta didik kelas IV menunjukkan heterogenitas karakter dan gaya belajar yang sangat kontras antara satu dengan lainnya. Namun, saat peneliti mengajar di kelas IV peserta didik lebih suka hal baru seperti permainan dalam teknologi seperti Roblox.

Tahapan analisis ketiga adalah melakukan analisis masalah untuk menemukan masalah yang terjadi pada kegiatan pembelajaran IPAS. Berdasarkan data dokumentasi menunjukkan bahwa nilai ulangan harian 1 yang dicapai sebagian besar peserta didik kelas IV masih tergolong di bawah KKM. Dari jumlah sebanyak 27 orang peserta didik, yang mencapai nilai KKM 80 sebanyak 2 orang peserta didik atau sebesar 7,41%, sedangkan 25 orang peserta didik atau sebesar 92,59% memperoleh nilai di bawah KKM. Berdasarkan hasil observasi saat pembelajaran berlangsung, guru menyampaikan materi pembelajaran dengan metode ceramah dan hanya memanfaatkan YouTube.

Tahap analisis keempat adalah melakukan analisis terhadap media pembelajaran untuk mengetahui media yang sesuai dengan hasil analisis permasalahan yang telah ditemukan. Peneliti memutuskan untuk mengembangkan media berbasis simulasi sederhana melalui komputer, yaitu media laboratorium virtual pada pembelajaran IPAS Bab 2 Gaya di Sekitar Kita. Produk yang dikembangkan diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran di kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya terutama pada materi gaya.

Tabel 2. Analisis pada tahapan Model ADDIE

No.	Analisis	Tanggal	Hasil Analisis
1.	Analisis Kurikulum	10-15 November 2025	Kurikulum merdeka telah dilaksanakan kelas 1-6. Pada tahap Ini juga melakukan analisis terhadap materi, capaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran

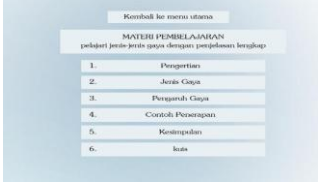
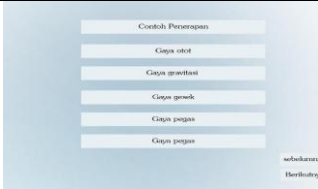
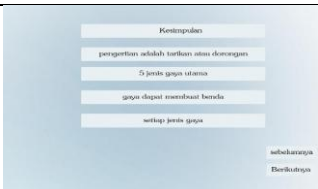
2.	Analisis Karakteristik Peserta didik	10-15 November 2025	Pada saat pelaksanaan pra penelitian, saat mengajar kelas IV ketika peserta didik diberikan suatu permainan peserta didik lebih tertarik dalam pembelajaran.
3.	Analisis Masalah	10-15 November 2025	Hasil belajar peserta didik pada materi gaya 2 peserta didik yang tuntas 7,41%, sedangkan 25 peserta didik 92,59% belum tuntas. Guru terpaksa pada buku, ceramah dan YouTube sehingga peserta didik cenderung pasif, gutru tidak menggunakan media pembelajaran selama menerapkan kurmer sehingga berakibat pada pemahaman peserta didik pada materi.
4.	Analisis Media Pembelajaran	10-15 November 2025	Berdasarkan kelebihan-kelebihan media laboratorium virtual ketika diterapkan dalam pembelajaran, maka peneliti memutuskan untuk mengembangkan media laboratorium virtual untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Desain

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap pertama, selanjutnya dilakukan tahap kedua yaitu tahap desain, yaitu perancangan desain produk pada aplikasi Canva, menyusun tujuan pembelajaran dan instrumen. Tahap desain dilakukan pada tanggal 10 Maret 2026. Langkah pertama adalah membuat desain produk dalam bentuk sketsa dan diajukan pada dosen pembimbing untuk memperoleh persetujuan dan saran terkait desain produk sebelum dihasilkan dalam bentuk nyata (dicetak).

Tabel 3. Desain atau Rancangan Awal Media Laboratorium Virtual

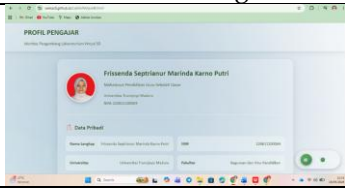
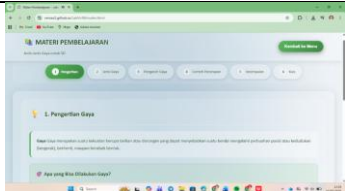
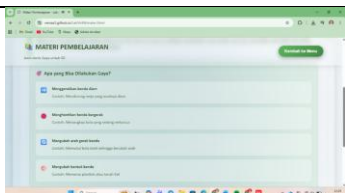
No .	Tampilan Media Laboratorium Virtual	Keterangan
1.		Bagian <i>cover</i> berisi judul, dan tombol mulai
2.		Bagian halaman ke dua terdapat profil pengembang (Foto, Data Pribadi, Riwayat Pendidikan, dan Kontak) serta tombol menu selanjutnya.
3.		Bagian halaman ke tiga, terdapat 2 menu yaitu 1. Materi Pembelajaran (Gaya magnet, gaya pegas, gaya gesek, gaya gravitasi dan gaya otot) 2. Simulasi Interaktif (Gaya magnet, gaya pegas, gaya gesek,

		gaya gravitasi dan gaya otot.
4.		Bagian halaman ke empat, Materi pembelajaran Pengertian gaya, jenis gaya, Pengaruh gaya, contoh Penerapan, kesimpulan, dan Kuis.
5.		Bagian halaman ke lima, jenis gaya (Gaya magnet, gaya pegas, gaya gesek, gaya gravitasi dan gaya otot).
6.		Bagian halaman ke enam, pengaruh gaya.
7.		Bagian halaman ke tujuh, contoh penerapan (Gaya magnet, gaya pegas, gaya gesek, gaya gravitasi dan gaya otot).
8.		Bagian halaman ke delapan, terdapat kesimpulan
10		Bagian halaman ke sepuluh, terdapat kuis 15 soal pilihan ganda.

Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahap ketiga setelah melewati tahapan desain. Tahap pengembangan dilakukan pada 22 Desember 2025–27 April 2026 untuk mewujudkan desain menjadi media laboratorium virtual. Tahap pengembangan mengubah desain ke dalam bentuk fisik sehingga menghasilkan produk pengembangan. Kegiatan yang dilakukan adalah membuat media laboratorium virtual yang dimulai dari pemilihan gambar (png), coding, website (GitHub), latar belakang, dan pengetikan.

Tabel 4. Pengembangan Media Laboratorium Virtual

No	Tampilan
1.	
Keterangan	
Bagian awal “selamat datang laboratorium virtual”	
2.	
Keterangan	
Bagian profile pengembang	
3.	
Keterangan	
Pilihan materi dan simulasi, terdapat kelas IV, bisa digunakan laptop dan komputer, dan pembelajaran aktif	
4.	
Keterangan	
Bagian Materi Pembelajaran terdapat “pengertian gaya”	
5.	

Keterangan

Bagian Materi Pembelajaran terdapat “jenis gaya”

6.

**Keterangan**

Bagian Materi Pembelajaran terdapat “pengaruh gaya”

7.

**Keterangan**

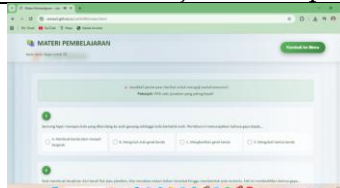
Bagian Materi Pembelajaran terdapat “contoh penerapan”

8.

**Keterangan**

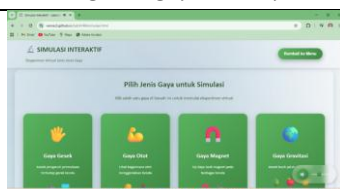
Bagian Materi Pembelajaran terdapat “kesimpulan”

9.

**Keterangan**

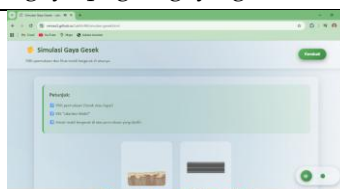
Bagian kuis terdapat 15 soal, nilai secara langsung dan dapat mengulangi jawaban jika diperlukan

10.

**Keterangan**

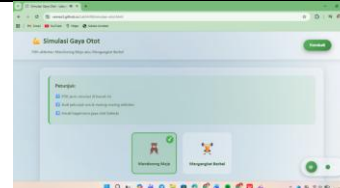
Bagian simulasi jenis gaya “gaya magnet, gaya gravitasi, gaya pegas, gaya gesek, dan gaya otot”

11.

**Keterangan**

Bagian gaya gesek terdapat 4 simulasi, 2 menggunakan aspal dan tanah, dan 2 menggunakan mobil dan motor. Terdapat stopwatch yang menghitung berapa detik gaya yang dihasilkan serta terdapat penjelasan singkat.

12.

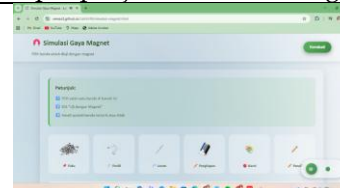
**Keterangan**

Bagian simulasi gaya otot terdapat 2 simulasi

1. Mendorong meja
2. Mengangkat barbel

Juga terdapat penjelasan secara singkat

13.

**Keterangan**

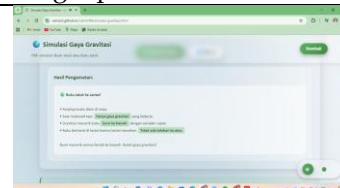
Bagian gaya magnet terdapat 6 simulasi di antaranya Mempunyai sifat kemagnetan

1. Jarum
2. Paku
3. Peniti

Tidak mempunyai sifat kemagnetan

1. Pensil
2. Karet
3. Penghapus

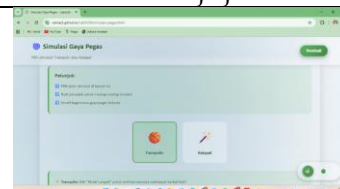
14.

**Keterangan**

Bagian gaya gravitasi memiliki 2 simulasi yaitu

1. Pohon yang buahnya jatuh ke bawah
2. Buku di atas meja jatuh ke bawah

15.

**Keterangan**

Bagian gaya pegas terdapat 2 simulasi yaitu

1. Trampolin
2. ketapel

16.

**Keterangan**

Bagian simulasi pengaruh gaya terdapat 3, yaitu

1. plastisin yang di remas
2. balon yang di tiup
3. kertas yang di remas

Media laboratorium virtual yang sudah di-hosting kemudian divalidasi oleh validator ahli media, ahli desain, dan ahli materi pembelajaran untuk mengetahui kevalidan produk yang dikembangkan. Validasi ahli media pembelajaran dilakukan pada tanggal 10 Maret 2026 kepada validator ahli media yaitu Bapak Ahmad Sudi Pratikno, M.Pd. Berdasarkan hasil penilaian, media pembelajaran laboratorium virtual memperoleh presentase sebesar 97,5% dengan kategori "Valid digunakan dengan revisi".

Tabel 5. Hasil angket Penilaian Validasi Media Pembelajaran

No.	Indikator	Skor yang Diperoleh
1.	Media laboratorium virtual mampu memberikan materi yang jelas	5
2.	Media laboratorium relevan dengan konsep sains pada materi gaya (gaya magnet, gaya otot, gaya gravitasi, gaya pegas, dan gaya gesek)	5
3.	Penjelasan materi dalam media laboratorium virtual sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik	5
4.	Media laboratorium virtual materi gaya mencakup fenomena gaya dalam kehidupan sehari-hari	5
5.	Gambar, grafik, dan tulisan dalam media laboratorium virtual jelas dan terbaca	5
6.	Butir soal pada laboratorium virtual memberikan jawaban	5
7.	Pokok soal pada laboratorium virtual dirumuskan dengan tegas dan jelas	5
8.	Penjelasan materi sangat jelas dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia (PUEBI)	5

9.	Tingkat kesulitan soal sesuai dengan kemampuan peserta didik kelas IV	5
10.	Soal disusun secara runtut dan sistematis	5
11.	Laboratorium virtual mampu mengukur pemahaman peserta didik secara berkelanjutan	4
12.	Laboratorium virtual memberikan umpan balik terhadap proses belajar peserta didik	5
13.	Laboratorium virtual membantu guru dalam memantau perkembangan belajar peserta didik	5
14.	Laboratorium virtual mudah digunakan oleh guru	5
15.	Laboratorium virtual menarik digunakan dalam pembelajaran	5
16.	Laboratorium virtual layak digunakan dalam pembelajaran IPAS materi gaya di kelas IV	6

Jumlah Skor yang Diperoleh (Tse)	78
---	----

Jumlah Skor Maksimal (Tsb)	80
-----------------------------------	----

Persentase	97,5%
-------------------	-------

Komentar dan Saran

- Music latar
- Menu latar
- Kelas romawi
- Watermark
- Soal 1 kali langsung dikunci

Validasi ahli pembelajaran dilakukan pada tanggal 27 April 2026 kepada validator ahli materi yaitu Ibu Ade Cyntia Pritasari, S.Pd., M.Pd. untuk mengetahui kesesuaian media laboratorium virtual yang telah dikembangkan dengan materi pembelajaran yang diajarkan kepada peserta didik kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya dan tingkat kevalidannya. Berdasarkan hasil penelitian validator materi pembelajaran, isi materi pada media laboratorium virtual memperoleh presentase sebesar 70% dengan kategori "Valid dengan revisi".

Tabel 6. Hasil Angket Penilaian Validasi Ahli Materi Pembelajaran

No.	Indikator	Skor yang Diperoleh
1.	Materi pembelajaran sesuai dengan kurikulum SD	3
2.	Materi sesuai dengan jenjang kelas yang diteliti	4
3.	Materi mencakup pengertian gaya	4

4.	Materi yang disajikan tidak berlebihan untuk peserta didik SD	3
5.	Materi disusun dari konsep sederhana ke konsep yang lebih kompleks	3
6.	Materi disajikan berdasarkan konsep keilmuan yang benar	3
7.	Tidak terdapat kesalahan konsep dalam penyajian materi	3
8.	Penggunaan istilah dan definisi pada materi sudah tepat	4
9.	Materi disajikan secara bertahap	4
10.	Contoh dan penjelasan materi sesuai dengan konsep yang dipelajari	3
11.	Materi sesuai dengan karakteristik media pembelajaran yang digunakan	3
12.	Media laboratorium virtual membantu memperjelas penyampaian materi	3
13.	Pemanfaatan simulasi laboratorium virtual membantu peserta didik dalam mengonstruksi pemahaman konsep melalui pembelajaran berbasis pengalaman	3
14.	Simulasi dalam laboratorium dapat berjalan sesuai dengan jenis gaya (gaya pegas, gaya otot, gaya magnet, gaya gravitasi dan gaya pegas)	3
15.	Tampilan dan alur media sesuai dengan penyajian materi pembelajaran	4
16.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5
17.	Kalimat disusun secara efektif, jelas, dan tidak bertele-tele	4
18.	Pemilihan kata sesuai dengan konteks pembelajaran	4
19.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik	4
20.	Penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda atau ambigu	3
Jumlah Skor yang Diperoleh (Tse)		62
Jumlah Skor Maksimal (Tsb)		68
Persentase		70%
Komentar dan Saran		

- Perbaiki penjelasan pada bagian simulasi, kaitkan dengan prinsip gaya.
- Di bagian simulasi gaya pegas, trampolin tidak memantul, tunjukkan prinsip gaya pegas gaya trampolin (elastifitas) begitu juga pada ketapel (elastifitas karet)
- Bagian simulasi yang lain juga perbaiki lagi
- Pengaruh gaya terhadap arah, bentuk dan jarak belum muncul di simulasi

Validasi desain pembelajaran dilakukan pada tanggal 10 Maret 2026 kepada validator ahli desain pembelajaran yaitu Ibu Dya Qurotul A'yun, S.Pd., M.Pd. untuk mengetahui kevalidan media yang ditinjau dari segi desain pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian validator materi pembelajaran, isi materi pada media laboratorium virtual memperoleh presentase sebesar 90% dengan kategori "Valid dengan revisi".

Tabel 7. Hasil Angket Penilaian Validasi Ahli Desain Pembelajaran

No.	Indikator	Skor yang Diperoleh
1.	Kesesuaian di dalam modul ajar sudah lengkap	4
2.	Kesesuaian capaian pembelajaran dengan surat keputusan Kemendikbud	4
3.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	5
4.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan pembelajaran dengan tahap perkembangan peserta didik	4
5.	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan	5
6.	Kesesuaian soal evaluasi dengan tujuan pembelajaran	5
7.	Kesesuaian soal evaluasi dengan pedoman penskoran	5
8.	Kesesuaian soal evaluasi dengan pedoman penskoran	5
9.	Penggunaan bahasa yang baku sesuai dengan ejaan yang disempurnakan	4
10.	Kesesuaian LKPD dengan level kognitifi	4
Jumlah Skor yang Diperoleh (Tse)		45
Jumlah Skor Maksimal (Tsb)		50
Persentase		90%

Komentar dan Saran

- Perbaiki dan tes soal

Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan media laboratorium virtual kepada subjek uji coba untuk memperoleh penilaian terhadap produk yang dilihat dari keefektifan dan kemenarikannya. Tahap implementasi dilakukan pada tanggal 29–30 Maret dan 4–5 Mei 2026 di SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya pada peserta didik kelas IV tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 27 peserta didik. Uji coba sasaran dilakukan setelah revisi produk dari validator ahli media, desain, dan materi pembelajaran, melalui uji coba kelompok kecil sebanyak 5 peserta didik dan kelompok besar sebanyak 22 peserta didik yang memiliki kemampuan heterogen.

Uji Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 5 peserta didik kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya pada tanggal 29–30 Maret 2026 untuk memperoleh komentar awal peserta didik dan guru sebelum diimplementasikan pada kelompok besar. Uji coba menggunakan angket dan tes hasil belajar untuk melihat tanggapan peserta didik serta ketercapaian hasil belajar (Branch, 2009:128). Hasil tes belajar kognitif berupa 15 soal pilihan ganda yang diberikan pada tahap akhir setelah pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual. Peserta didik dinyatakan tuntas apabila memenuhi kriteria ketuntasan ketercapaian tujuan pembelajaran $\geq 84\%$. Hasil tes belajar peserta didik pada kelompok kecil adalah 100%.

Tabel 8. Hasil Tes Belajar Kognitif Peserta didik Kelompok Kecil Pertemuan 2

No.	Nama Peserta Didik	Nilai	Keterangan	
			Tuntas	Tidak Tuntas
1.	Fara	93	✓	
2.	Niswa	86	✓	
3.	Fauzan	86	✓	
4.	Ghais	80	✓	
5.	Rafa	93	✓	
Total Skor yang Diperoleh			5	
Skor Maksimal			5	
Persentase			100%	

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan dengan memberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual untuk menghasilkan data observasi terkait penggunaan media laboratorium virtual dalam pembelajaran. Kegiatan observasi melibatkan wali kelas IV, Ibu Dra. Nuryati, sebagai observer yang bertugas mengamati aktivitas guru selama proses pembelajaran. Berdasarkan hasil

observasi, aktivitas guru memperoleh skor 12 dari skor maksimal 12 atau 100%.

Tabel 9. Hasil Observasi Aktivitas Guru Pada Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Nama Guru	Hasil	
		Pertemuan 1	Pertemuan 2
1.	Dra. Nuryati	12	12
Total Skor yang Diperoleh		12	12
Skor Maksimal		12	12
Persentase		100%	

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan melalui kegiatan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual untuk menghasilkan data observasi mengenai penggunaan media laboratorium virtual. Kegiatan observasi melibatkan satu orang observer, yaitu Achmad Yahya Adi Darma, yang bertugas mengamati aktivitas peserta didik selama pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi, aktivitas peserta didik pada pertemuan pertama memperoleh skor 56 dari skor maksimal 60 atau 93,3%, sedangkan pada pertemuan kedua memperoleh skor 59 dari skor maksimal 60 atau 98,3%.

Tabel 10. Hasil Observasi Aktivitas Peserta didik Pada Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Nama Peserta Didik	Hasil	
		Pertemuan 1	Pertemuan 2
1.	Fara	12	12
2.	Niswa	12	12
3.	Fauzan	11	11
4.	Ghais	12	12
5.	Rafa	9	12
Total Skor yang Diperoleh		56	59
Skor Maksimal		60	60
Persentase		93.3%	98,3%

Angket respon guru pada kelompok kecil digunakan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap media laboratorium virtual yang dikembangkan. Angket respon diberikan pada tanggal 4–5 Mei 2026 kepada guru kelas IV, yaitu Ibu Dra. Nuryati, setelah mengamati penggunaan media laboratorium virtual dalam pembelajaran. Hasil angket respon guru pada kelompok kecil adalah 100%.

Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap media laboratorium virtual yang telah dikembangkan. Angket diberikan kepada 5 peserta didik setelah menggunakan

media laboratorium virtual dalam pembelajaran. Peserta didik yang ikut uji coba kelompok kecil hasil belajarnya tuntas dan memperoleh skor 185 dari skor maksimal 200 dengan persentase 92,5%.

Tabel 11. Hasil Angket Respon Guru Kelompok Kecil

No.	Indikator	Skor yang Diperoleh
1.	Laboratorium dapat digunakan dengan mudah	4
2.	Ketepatan layout (tata letak) pada laboratorium virtual	4
3.	Gambar atau animasi di dalam media sudah sesuai dengan Isi materi dan dapat terlihat	4
4.	Kalimat pada laboratorium virtual menggunakan bahasa yang mampu dipahami oleh peserta didik	4
5.	Ketepatan penggunaan warna pada media laboratorium virtual	4
6.	Animasi dapat digerakkan secara halus tanpa kendala	4
7.	Tampilan gambar/animasi di media laboratorium virtual dapat dilihat dengan jelas	4
8.	Kemudahan akses dalam menggunakan media	4
9.	Media dapat digunakan berulang kali	4
10.	Isi materi sesuai dengan topik yang dipelajari	4
Jumlah Skor yang Diperoleh (Tse)		40
Jumlah Skor Maksimal (Tsb)		40
Persentase		100%

Tabel 12. Hasil Tes Belajar Kognitif Peserta didik Kelompok Kecil Pertemuan 2

No.	Nama Peserta Didik	Total Skor	Skor Maksimum
1.	Fara	40	40
2.	Niswa	40	40
3.	Fauzan	39	40
4.	Ghais	39	40
5.	Rafa	27	40
Total Skor yang Diperoleh		185	
Skor Maksimal		200	
Persentase		92,5%	

Uji Kelompok Besar

Berdasarkan hasil yang diperoleh, media laboratorium virtual menunjukkan tingkat keefektifan sebesar 100%. Uji coba kelompok besar dilakukan kepada 22 peserta didik kelas IV SDN Wonokusumo

IV/43 Surabaya pada tanggal 4-5 Mei 2026 untuk mengukur tingkat keefektifan dan kemenarikan media laboratorium virtual (Branch, 2009:128). Penilaian keefektifan media diperoleh dari hasil tes belajar kognitif peserta didik (Nilawati, 2020:21), sedangkan penilaian kemenarikan diperoleh dari hasil angket respon dan lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik. Hasil tes belajar kognitif berupa 15 soal tes pilihan ganda yang diberikan pada tahap akhir setelah peserta didik melaksanakan kegiatan belajar menggunakan media laboratorium virtual. Peserta didik dinyatakan tuntas apabila memenuhi kriteria ketuntasan ketercapaian tujuan pembelajaran $\geq 84\%$. Hasil tes belajar peserta didik pada kelompok besar adalah 100%.

Tabel 13. Hasil Tes Belajar Kognitif Peserta didik Kelompok Besar

No.	Nama Peserta Didik	Nilai	Keterangan	
			Tuntas	Tidak Tuntas
1.	Adam	93	✓	
2.	Alfian	90	✓	
3.	Anjar	80	✓	
4.	Aqilah	86	✓	
5.	Deni	80	✓	
6.	Divia	80	✓	
7.	Erna	80	✓	
8.	Indah	93	✓	
9.	Akmal	100	✓	
10.	Zaki	100	✓	
11.	Affif	100	✓	
12.	Fadilah	80	✓	
13.	Nurusfa	93	✓	
14.	Radhika	80	✓	
15.	Dwi	80	✓	
16.	Fira	93	✓	
17.	Rohim	93	✓	
18.	Zain	100	✓	
19.	Shafira	100	✓	
20.	Nurul	100	✓	
21.	Gozali	80	✓	
22.	Umar	86	✓	
Total Skor yang Diperoleh			22	
Skor Maksimal			22	
Persentase			100%	

Uji coba kelompok besar dilaksanakan melalui kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium virtual materi gaya kelas IV. Proses pembelajaran menjadi fokus penelitian dengan data yang diperoleh melalui aktivitas guru. Guru bertindak sebagai observer yang mengamati aktivitas pembelajaran terkait penggunaan media laboratorium

virtual. Data yang terkumpul digunakan sebagai dasar evaluasi untuk mengidentifikasi tingkat keberhasilan serta perbaikan yang diperlukan guna meningkatkan keefektifan media laboratorium virtual. Hasil observasi aktivitas pada uji coba kelompok besar 100%

Tabel 14. Hasil Observasi Aktivitas Guru Pada Uji Coba Kelompok Besar

No.	Nama Guru	Hasil	
		Pertemuan 1	Pertemuan 2
1.	Dra. Nuryati	12	12
Total Skor yang Diperoleh		12	12
Skor Maksimal		12	12
Persentase		100%	

Uji coba kelompok besar dilaksanakan melalui pembelajaran menggunakan laboratorium virtual pada materi gaya. Kegiatan observasi melibatkan lima mahasiswa sebagai observer yang mengamati 5–6 peserta didik selama pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi, aktivitas peserta didik pada pertemuan pertama memperoleh skor 261 dari skor maksimal 264 atau 98,8%, sedangkan pada pertemuan kedua memperoleh skor 262 dari skor maksimal 264 atau 99,2%.

Tabel 15. Hasil Observasi Aktivitas Peserta didik Pada Uji Coba Kelompok Besar

No .	Nama Peserta Didik	Total Skor Pertemuan n 1	Total Skor Pertemuan n 2	Skor Maksimal 1
1.	Adam	12	12	12
2.	Alfian	12	12	12
3.	Anjar	12	12	12
4.	Aqilah	12	12	12
5.	Deni	12	10	12
6.	Divia	12	12	12
7.	Erna	12	12	12
8.	Indah	12	12	12
9.	Akmal	9	12	12
10.	Zaki	12	12	12
11.	Affif	12	12	12
12.	Fadilah	12	12	12
13.	Nurusfa	12	12	12
14.	Radhika	12	12	12
15.	Dwi	12	12	12
16.	Fira	12	12	12
17.	Rohim	12	12	12
18.	Zain	12	12	12
19.	Shafira	12	12	12
20.	Nurul	12	12	12

21.	Gozali	12	12	12
22.	Umar	12	12	12
Total Skor yang Diperoleh		261		262
Skor Maksimal		264		264
Persentase		98,8%		99,2%

Angket respon guru digunakan untuk mengetahui tingkat kemenarikan media laboratorium virtual berdasarkan pendapat guru. Angket diberikan pada tanggal 5 Mei 2026 kepada Dra. Nuryati selaku wali kelas IV setelah mengamati penggunaan media laboratorium virtual dalam pembelajaran. Hasil angket respon guru pada kelompok besar adalah 97,5%.

Tabel 16. Hasil Angket Respon Guru Pada Kelompok Besar

No.	Indikator	Skor yang Diperoleh
1.	Materi yang dipelajari sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan	4
2.	Media laboratorium virtual menambah wawasan peserta didik tentang materi gaya	4
3.	Desain media laboratorium virtual minat peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	4
4.	Peserta didik berpartisipasi aktif dalam pembelajaran menggunakan laboratorium virtual	4
5.	Guru mengaplikasikan media dengan tepat saat pembelajaran.	4
6.	Kalimat di dalam media laboratorium virtual sangat sesuai dengan materi gaya	4
7.	Media pembelajaran mudah dijangkau	3
8.	Media laboratorium virtual menambah pengalaman belajar peserta didik dan mudah. Dipahami	4
9.	Dengan pemanfaatan media laboratorium virtual membuat pembelajaran lebih menyenangkan	4
10.	Desain laboratorium virtual menarik dari segi isi dan tata letak	4
Jumlah Skor yang Diperoleh (Tse)		39
Jumlah Skor Maksimal (Tsb)		40
Persentase		97,5%

Angket respon siswa diberikan kepada 22 siswa setelah menggunakan media laboratorium virtual untuk

mengetahui tingkat kemenarikan media laboratorium virtual pada materi Bab 2 Gaya di Sekitar Kita dalam pembelajaran IPAS kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya. Tanggapan yang diperoleh digunakan sebagai acuan dalam melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk yang dikembangkan. Adapun hasil angket respon siswa adalah 93,75%.

Tabel 17. Angket Respon Peserta Didik Kelompok Besar

No.	Nama Peserta Didik	Total Skor	Skor Maksimal
1.	Adam	37	40
2.	Alfian	40	40
3.	Anjar	39	40
4.	Aqilah	38	40
5.	Deni	40	40
6.	Divia	40	40
7.	Erna	36	40
8.	Indah	40	40
9.	Akmal	40	40
10.	Zaki	38	40
11.	Affif	39	40
12.	Fadilah	39	40
13.	Nurusfa	36	40
14.	Radhika	30	40
15.	Dwi	40	40
16.	Fira	38	40
17.	Rohim	35	40
18.	Zain	35	40
19.	Shafira	40	40
20.	Nurul	38	40
21.	Gozali	36	40
22.	Umar	40	40
Total Skor yang Diperoleh			825
Skor Maksimal			880
Persentase			93.75%

Evaluasi

Pada tahap evaluasi, peneliti melakukan evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan pengembangan sesuai model ADDIE dengan memperbaiki produk berdasarkan saran dan masukan, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan melalui analisis hasil tes belajar peserta didik untuk mengetahui dampak produk yang dikembangkan. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui kevalidan, keefektifan, dan kemenarikan media laboratorium virtual.

Evaluasi Formatif

Pada tahap evaluasi, peneliti melakukan evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan pengembangan sesuai model ADDIE dengan memperbaiki produk berdasarkan saran dan masukan, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan

melalui analisis hasil tes belajar peserta didik untuk mengetahui dampak produk yang dikembangkan. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui kevalidan, keefektifan, dan kemenarikan media laboratorium virtual.

Evaluasi Pada Tahap Analisis

Evaluasi formatif dilakukan untuk memperbaiki kualitas produk pada setiap tahapan pengembangan. Evaluasi pada tahap analisis dilakukan dengan meninjau kembali data hasil wawancara dan observasi awal untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, analisis kurikulum, karakteristik, dan kebutuhan peserta didik sebagai dasar pengembangan media pembelajaran.

Evaluasi Pada Tahap Desain

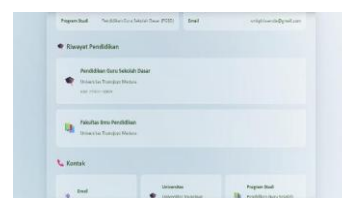
Tahap desain menghasilkan rancangan media laboratorium virtual, modul ajar, soal tes, tujuan pembelajaran, serta instrumen pembelajaran dan instrumen validasi yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran, karakteristik, dan kebutuhan peserta didik. Perancangan mencakup menu tujuan pembelajaran, materi, kuis, evaluasi, dan profil pengembang.

Evaluasi Pada Tahap Pengembangan

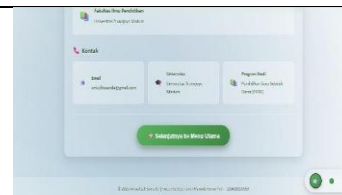
Evaluasi pada tahap pengembangan dilakukan melalui validasi oleh ahli materi, ahli media pembelajaran, dan ahli desain pembelajaran untuk menilai hasil rancangan yang telah dibuat. Hasil evaluasi berupa penilaian dan masukan terhadap aspek materi, media pembelajaran, dan desain pembelajaran yang digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan media laboratorium virtual.

Tabel 18. Evaluasi Pengembangan Validator Ahli Media Pembelajaran

Sebelum Revisi



Sesudah Revisi



Keterangan

Revisi Backsound pada laboratorium virtual

Tabel 19. Pengembangan Ahli Validator Desain Pembelajaran**Sebelum Revisi**

3.	Jika terlihat aktif dalam proses pembelajaran		
4.	Jika merasa senang dalam pembelajaran		
5.	Jika merasa kesulitan pada materi yang disampaikan		
6.	Jika akan lebih baik pada pembelajaran berikutnya		

B. ASPEK PENILAIAN			
1. Penilaian Kognitif			
Penilaian kognitif berupa pilihan ganda yang diberikan melalui tes soal evaluasi			
Keterangan :			
• Jika benar mendapatkan skor 20			
• Jika salah 0			
♦ Pedoman Penilaian Evaluasi			
➢ Skor maksimal : 100			
$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal (100)}} \times 100$			
Bobot personal : 6			
Kisi-Kisi Soal Evaluasi			
No.	Tujuan Pembelajaran	Pertanyaan	Jawaban
1.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengaruh gaya gerak benda melalui contoh peristiwa sehari-hari dengan tepat	Seorang kiper menangkap bola yang diarahkan ke arah gawang sehingga bola berbelok arah. Peristiwa ini menunjukkan bahwa gaya dapat ... a. Membuat benda diam menjadi bergerak b. Mengubah arah gerak benda c. Menghentikan gerak benda d. Mengubah bentuk benda	b. Mengubah arah gerak benda
2.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengaruh gaya	Saat membuat kerajinan dari sampah koran plastik, kita menekan-nekan bahan tersebut hingga membentuk	c. Mengubah bentuk benda

Sesudah Revisi

$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100}{\text{Skor maksimal (100)}}$			
Bobot personal : 6			
Kisi-Kisi Soal Evaluasi			
No	Tujuan Pembelajaran	Pertanyaan	Jawaban
1.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengaruh gaya terhadap arah gerak benda melalui contoh peristiwa sehari-hari dengan tepat	Seorang kiper menangkap bola yang diarahkan ke arah gawang sehingga bola berbelok arah. Peristiwa ini menunjukkan bahwa gaya dapat ... a. Membuat benda diam menjadi bergerak b. Mengubah arah gerak benda c. Menghentikan gerak benda d. Mengubah bentuk benda	b. Mengubah arah gerak benda
2.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengaruh gaya terhadap bentuk benda	Saat membuat kerajinan dari sampah koran plastik, kita menekan-nekan bahan tersebut hingga membentuk	c. Mengubah bentuk benda

Keterangan

Mengubah jawaban pada soal evaluasi di modul nomer 1

Sebelum Revisi

1.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengaruh gaya gerak benda melalui contoh peristiwa sehari-hari dengan tepat	Seorang kiper menangkap bola yang diarahkan ke arah gawang sehingga bola berbelok arah. Peristiwa ini menunjukkan bahwa gaya dapat ... a. Membuat benda diam menjadi bergerak b. Mengubah arah gerak benda c. Menghentikan gerak benda d. Mengubah bentuk benda	b. Mengubah arah gerak benda
2.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengaruh gaya	Saat membuat kerajinan dari sampah koran plastik, kita menekan-nekan bahan tersebut hingga membentuk	c. Mengubah bentuk benda

Sesudah Revisi

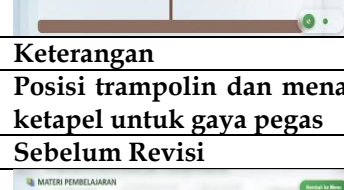
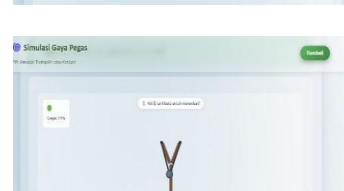
8.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengertian gaya sebagai tarikan atau dorongan melalui penjelasan konsep dengan tepat	Dua buah kutub magnet yang sama (misalnya utara dengan utara) jika didedarkan akan ... a. tolak-menolak b. diam saja c. tarik-menarik d. menyatu secara permanen	a. Tolak-menolak
9.	Peserta didik dapat mengidentifikasi pengertian gaya sebagai tarikan atau dorongan melalui penjelasan konsep dengan tepat	Gaya yang ditimbulkan oleh tarikan atau dorongan secara langsung dinamakan ... a. Gaya magnet b. Gaya mesin c. Gaya gravitasi d. Gaya otot	d. gaya otot
10.	Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis gaya gesek dalam kehidupan	Ban mobil dibuat bersalut-alur bertujuan untuk memperbesar gaya ... a. Gaya magnet b. Gaya gesek	b. Gaya gesek

Keterangan

Mengubah jawaban pada soal evaluasi di modul nomer 9

Tabel 20. Pengembangan Ahli Validator Materi Pembelajaran**Sebelum Revisi****Sesudah Revisi****Keterangan**

Awal bisa di HP diganti menjadi komputer dan laptop, dikarenakan HP untuk simulasi kurang tepat

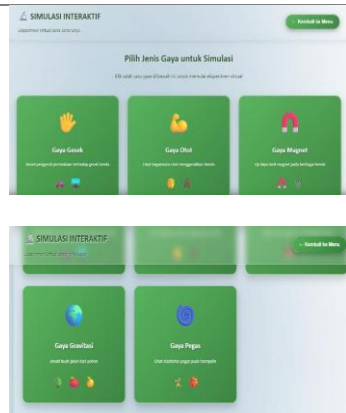
Sebelum Revisi**Sesudah Revisi****Sesudah Revisi**

Posisi trampolin dan menambahkan simulasi pada ketapel untuk gaya pegas



Keterangan

Mengganti soal evaluasi Sebelum Revisi



Evaluasi Pada Tahap Implementasi

Evaluasi tahap implementasi dilakukan berdasarkan angket respon guru dan peserta didik, hasil observasi aktivitas guru dan peserta didik, serta tes hasil belajar untuk mengetahui keefektifan dan kemenarikan media laboratorium virtual. Berdasarkan uji coba kelompok kecil, angket respon guru memperoleh skor 10 dari skor maksimal 10, sedangkan angket respon peserta didik memperoleh skor 185 dari skor maksimal 220 (92,5%), sehingga media laboratorium virtual layak digunakan dalam pembelajaran kelompok kecil.

Tabel 21. Evaluasi Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Evaluasi Hasil Observasi Aktivitas Guru	
	Pertemuan 1	Pertemuan 2
1.	Pembelajaran bisa lebih difokuskan lagi dengan simulasi yang menarik agar peserta didik tidak bosan	Proses pembelajaran sudah sesuai dengan simulasi jauh lebih menarik dengan adanya media laboratorium tidak hanya belajar tetapi juga menjadi permainan.
No.	Evaluasi Hasil Observasi Aktivitas Peserta didik	
1.	Perhatikan peserta didik yang masih pasif agar lebih berani menyampaikan pendapat	Ditingkatkan lagi keterlibatan peserta didik melalui kegiatan diskusi kelompok dan tanya jawab

No. Evaluasi Angket Respon Guru

1. Media sangat bagus dengan adanya simulasi berbasis teknologi peserta didik jauh lebih tertarik.

Pada uji coba kelompok besar, hasil observasi menunjukkan aktivitas guru memperoleh skor 12 dari skor maksimal 12, sedangkan aktivitas peserta didik memperoleh 286 dari skor maksimal 288 (99,30%). Selain itu, angket guru memperoleh 39 dari skor maksimal 40 (97,5%), angket respon peserta didik memperoleh 825 dari skor maksimal 880 (93,75%), dan hasil tes belajar menunjukkan ketuntasan klasikal 100%, sehingga media laboratorium virtual memenuhi tujuan pengembangan dan mampu membantu peserta didik memahami materi pembelajaran.

Tabel 22. Evaluasi Uji Coba Kelompok Besar

No.	Evaluasi Hasil Observasi Aktivitas Guru	
	Pertemuan 1	Pertemuan 2
1.	Pembelajaran bisa lebih difokuskan lagi dengan simulasi yang menarik agar peserta didik tidak bosan	Proses pembelajaran sudah sesuai dengan simulasi jauh lebih menarik dengan adanya media laboratorium tidak hanya belajar tetapi juga menjadi permainan
No.	Evaluasi Hasil Observasi Aktivitas Peserta didik	
1.	Perhatikan saat memberikan langkah-langkah pada saat memberikan dan menjelaskan materi gaya	Dengan adanya media laboratorium virtual peserta didik jauh lebih memahami lima macam gaya, tetapi pada saat memberikan arahan diperhatikan

No. Evaluasi Angket Respon Guru

1. Media sangat bagus dengan adanya simulasi berbasis teknologi peserta didik jauh lebih tertarik

Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan untuk menganalisis pengaruh penggunaan media laboratorium virtual terhadap hasil belajar peserta didik kelas IV. Tahap ini merupakan tahap akhir untuk melihat kelayakan dan kualitas media yang dikembangkan (Tegeh, 2014:44). Hasil menunjukkan bahwa media laboratorium virtual layak digunakan dalam pembelajaran IPAS.

Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui kevalidan, keefektifan, dan kemenarikan media laboratorium virtual. Kevalidan diperoleh dari validasi ahli media, ahli desain, dan ahli materi, keefektifan dari hasil belajar kognitif peserta didik, sedangkan kemenarikan diperoleh dari angket respon peserta didik dan guru.

Analisis Data Pada Tahap Analisis

Berdasarkan hasil analisis, SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya menggunakan Kurikulum Merdeka dengan materi gaya pada kelas IV. Analisis karakteristik menunjukkan peserta didik lebih tertarik belajar menggunakan gambar atau simulasi. Analisis masalah menunjukkan 25 peserta didik (92,59%) belum tuntas dan hanya 2 peserta didik (7,41%) tuntas karena pembelajaran masih menggunakan metode ceramah, buku, dan YouTube, sehingga peserta didik pasif dan belum pernah menggunakan media pembelajaran. Oleh karena itu, dikembangkan media laboratorium virtual sebagai solusi untuk meningkatkan pemahaman peserta didik sesuai capaian pembelajaran.

Analisis Data Pada Tahap Desain

Tahap desain dilakukan pada 10 Maret 2026 dengan menyusun modul pembelajaran dan mengajukannya kepada dosen pembimbing untuk memperoleh persetujuan dan saran sebelum dihasilkan dalam bentuk nyata. Hasil evaluasi menunjukkan modul pembelajaran menggunakan 6 indikator dalam 2 pertemuan.

Analisis Pada Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan pada Oktober 2025–Januari 2026 dengan mengubah desain menjadi website offline yang menghasilkan media laboratorium virtual 10 slide. Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli media, ahli desain pembelajaran, dan ahli materi, dengan revisi pada simulasi, soal modul pembelajaran, serta penambahan simulasi.

Analisis Pada Tahap Implementasi

Analisis Kevalidan Media

Berdasarkan hasil validasi, ahli media memperoleh skor 78 dari skor maksimal 80 (97,5%), ahli desain pembelajaran memperoleh skor 45 dari skor maksimal 50 (92,5%), dan ahli materi pembelajaran memperoleh skor 70 dari skor maksimal 100 (70%). Hasil validasi dari masing-masing ahli selanjutnya dihitung menggunakan rumus kevalidan yang telah ditentukan.

Tabel 23. Analisis Kevalidan Media

1. Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran

$$Vah = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

$$Vah = \frac{78}{80} \times 100\% = 97,5\%$$

2. Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran

$$Vah = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

$$Vah = \frac{45}{50} \times 100\% = 92,5\%$$

3. Hasil Ahli Materi Pembelajaran

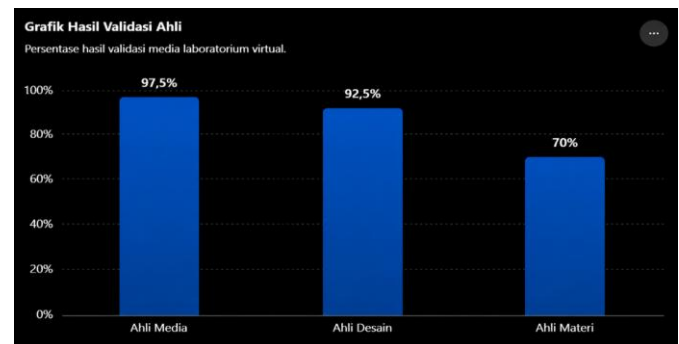
$$Vah = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

$$Vah = \frac{70}{100} \times 100\% = 70\%$$

Keterangan

Vah = Validator Ahli

Tse = (Total Skor Empiris (Hasil Validasi dari Validator) Tsh = Total Skor Maksimal yang ditetapkan



Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Ahli

Berdasarkan Gambar 1, hasil validasi menunjukkan ahli media pembelajaran sebesar 97,5% (sangat valid), ahli desain pembelajaran sebesar 92,5% (sangat valid), dan ahli materi pembelajaran sebesar 70% (valid). Selanjutnya, hasil validasi dihitung menggunakan rumus gabungan untuk memperoleh nilai rata-rata kevalidan (Akbar, 2017:13).

$$Vrat = \frac{Vah1 + Vah2 + Vah3}{3}$$

$$Vrat = \frac{97,5\% + 70\% + 92,5\%}{3}$$

$$Vrat = 86,67\%$$

Keterangan :

Vrat : Validasi Rata-rata

Vah1 : Validasi Ahli 1

Vah2 : Validasi Ahli 2

Vah3 : Validasi Ahli 3

Berdasarkan hasil penghitungan rata-rata gabungan validasi media, desain, dan materi

pembelajaran, diperoleh persentase sebesar 86,67%. Berdasarkan kriteria kevalidan media pembelajaran pada Tabel 3.9, hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat valid, sehingga media laboratorium virtual layak digunakan dalam pembelajaran IPAS materi gaya pada kelas IV.

Analisis Keefektifan Media

Analisis keefektifan media laboratorium virtual dilakukan untuk mengetahui keefektifan media berdasarkan hasil tes belajar kognitif peserta didik pada uji coba kelompok besar. Uji coba dilakukan kepada 22 peserta didik dengan kemampuan kognitif yang berbeda. Hasil tes belajar peserta didik selanjutnya dihitung menggunakan rumus ketuntasan belajar klasikal untuk menentukan tingkat keefektifan media laboratorium virtual.

Kelompok Kecil

Hasil Analisis Observasi Guru Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil observasi, aktivitas guru pada uji coba kelompok kecil memperoleh persentase 100% pada pertemuan pertama dan 100% pada pertemuan kedua. Hasil tersebut selanjutnya dihitung menggunakan rumus keefektifan aktivitas guru (Akbar, 2022).

Tabel 24. Persentase Observasi Aktivitas Guru Kelompok Kecil

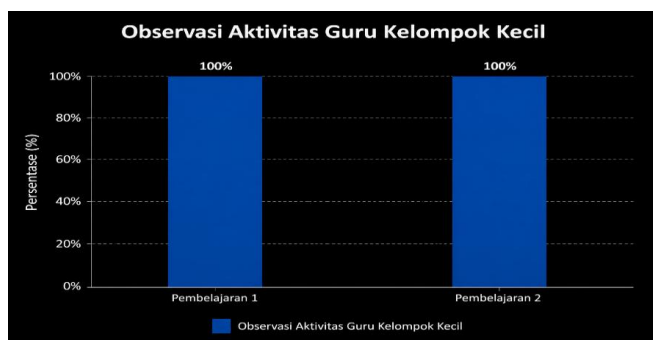
Pembelajaran 1	Pembelajaran 2
$OAg = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$	$OAg = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$
$OAg = \frac{12}{12} \times 100\%$	$OAg = \frac{12}{12} \times 100\%$
$OAg = 100\%$	$OAg = 100\%$

Keterangan:

OAg: Observasi aktivitas guru

Tse: Total skor empiris (skor yang diperoleh)

TSh: Total skor maksimal yang diharapkan



Gambar 2. Grafik Observasi Aktivitas Guru Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil perhitungan, persentase aktivitas guru pada pembelajaran pertama dan kedua masing-masing sebesar 100%. Selanjutnya, nilai akhir

aktivitas guru dihitung menggunakan rumus gabungan (Akbar, 2022).

$$R = \frac{So1+So2}{2} \times 100\%$$

$$R = \frac{100\%+100\%}{2} \times 100\%$$

$$R = 100\%$$

Keterangan:

R : Rata-rata Keefektifan

So1 : Skor Observasi Pertemuan 1

So2 : Skor Observasi Pertemuan 2

Berdasarkan hasil perhitungan, rata-rata persentase aktivitas guru pada uji coba kelompok kecil sebesar 100%, sehingga berdasarkan kriteria ketercapaian aktivitas guru (Akbar, 2022) termasuk kategori "sangat efektif".

Hasil Analisis Observasi Peserta didik Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil observasi, aktivitas peserta didik pada uji coba kelompok kecil memperoleh persentase 93,3% pada pertemuan pertama dan 98,3% pada pertemuan kedua. Hasil tersebut selanjutnya dihitung menggunakan rumus keefektifan aktivitas peserta didik (Akbar, 2022).

Tabel 25. Persentase Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelompok Kecil

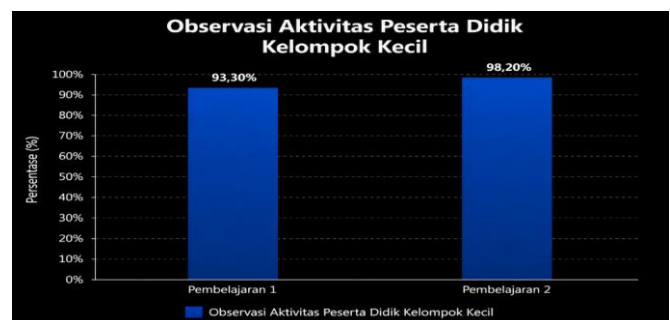
Pembelajaran 1	Pembelajaran 2
$OApd = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$	$OApd = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$
$OApd = \frac{56}{60} \times 100\%$	$OApd = \frac{59}{60} \times 100\%$
$OApd = 93,3\%$	$OApd = 98,3\%$

Keterangan :

OApd : Observasi aktivitas peserta didik

Tse : Total skor empiris (skor yang diperoleh)

TSh : Total skor maksimal yang diharapkan



Gambar 3. Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil perhitungan, persentase aktivitas peserta didik pada pembelajaran pertama

sebesar 93,3% dan pembelajaran kedua sebesar 98,3%. Selanjutnya, nilai akhir aktivitas peserta didik dihitung menggunakan rumus gabungan (Akbar, 2022).

$$R = \frac{So1+So2}{2} \times 100\%$$

$$R = \frac{93,3\%+98,3\%}{2} \times 100\%$$

$$R = 95,8\%$$

Keterangan:

R : Rata-rata Keefektifan

So1 : Skor Observasi Pertemuan 1

So2 : Skor Observasi Pertemuan 2

Berdasarkan nilai yang diperoleh diketahui rata-rata persentase aktivitas guru pada uji coba kelompok kecil 95,8%. Ditinjau dari tabel ketercapaian aktivitas guru oleh (Akbar, 2022), hasil yang diperoleh berada pada kriteria $80\% < R \leq 100\%$ dengan kriteria “sangat efektif”.

Hasil Belajar

Hasil belajar peserta didik dihitung menggunakan ketuntasan belajar klasikal. KKTP di SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya ≥ 80 . Berdasarkan hasil data diketahui peserta didik tuntas sebanyak 5 peserta didik dari total 5 peserta didik. Selanjutnya dilakukan perhitungan ketuntasan belajar klasikal.

$$P = \frac{\sum \text{Siswa tuntas belajar}}{\sum \text{Banyak siswa}} \times 100\%$$

$$P = \frac{5}{5} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase Ketuntasan Belajar

Berdasarkan hasil perhitungan, ketuntasan belajar klasikal peserta didik pada uji coba kelompok kecil sebesar 100%. Hasil tersebut berada pada tingkat $80 \leq P \leq 100\%$, sehingga ketuntasan belajar klasikal peserta didik pada uji coba kelompok kecil memperoleh hasil “tuntas”.

Kelompok Besar

Hasil analisis Observasi Guru Kelompok Besar

Berdasarkan hasil observasi, aktivitas guru pada uji coba lapangan memperoleh skor 12 (100%) pada pertemuan pertama dan skor 12 (100%) pada pertemuan kedua. Hasil tersebut selanjutnya dihitung menggunakan rumus keefektifan aktivitas guru (Akbar, 2022).

Tabel 26. Persentase Observasi Aktivitas Guru Kelompok Besar

Pembelajaran 1	Pembelajaran 2
$OAg = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$	$OAg = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$
$OAg = \frac{12}{12} \times 100\%$	$OAg = \frac{12}{12} \times 100\%$
$OAg = 100\%$	$OAg = 100\%$

Keterangan:

OAg: Observasi aktivitas guru

Tse: Total skor empiris (skor yang diperoleh)

TSh: Total skor maksimal yang diharapkan

Berdasarkan hasil perhitungan, persentase aktivitas guru pada pembelajaran pertama dan kedua masing-masing sebesar 100%. Selanjutnya, nilai akhir aktivitas guru dihitung menggunakan rumus gabungan (Akbar, 2022).

$$R = \frac{So1+So2}{2} \times 100\%$$

$$R = \frac{100\%+100\%}{2} \times 100\%$$

$$R = 100\%$$

Keterangan:

R : Rata-rata Keefektifan

So1 : Skor Observasi Pertemuan 1

So2 : Skor Observasi Pertemuan 2



Gambar 4. Observasi Aktivitas Guru Kelompok Besar

Berdasarkan nilai yang diperoleh, rata-rata persentase aktivitas guru pada uji coba lapangan sebesar 100%. Ditinjau dari kriteria ketercapaian aktivitas guru (Akbar, 2022), hasil tersebut termasuk kategori “sangat efektif”.

Hasil Analisis Observasi Peserta Didik Kelompok Besar

Berdasarkan hasil perhitungan, persentase aktivitas peserta didik pada pembelajaran pertama sebesar 98,8% dan pembelajaran kedua sebesar 99,2%. Selanjutnya, nilai akhir aktivitas peserta didik dihitung menggunakan rumus gabungan (Akbar, 2022).

Tabel 27. Persentase Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelompok Besar

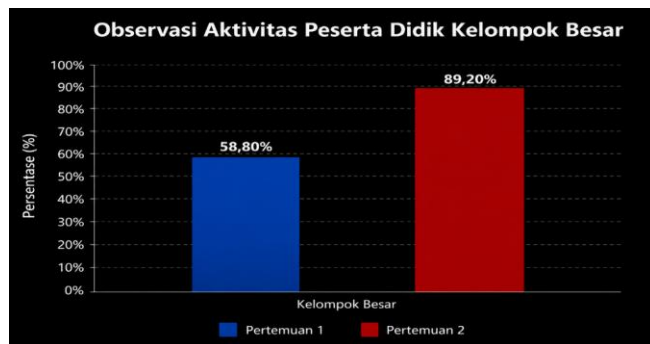
Pembelajaran 1	Pembelajaran 2
$OApd = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$	$OApd = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$
$Oapd = \frac{261}{264} \times 100\%$	$OApd = \frac{262}{264} \times 100\%$
OApd = 98,8%	OApd = 99,2%

Keterangan:

OApd: Observasi aktivitas peserta didik

Tse: Total skor empiris (skor yang diperoleh)

TSh: Total skor maksimal yang diharapkan

**Gambar 5.** Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelompok Besar

Persentase aktivitas peserta didik pada pembelajaran pertama sebesar 98,8% dan pembelajaran kedua sebesar 99,2%. Nilai akhir dihitung menggunakan rumus gabungan (Akbar, 2022).

$$R = \frac{So1+So2}{2} \times 100\%$$

$$R = \frac{98,8\%+99,2\%}{2} \times 100\%$$

$$R = 99\%$$

Keterangan:

R : Rata-rata Keefektifan

So1 : Skor Observasi Pertemuan 1

So2 : Skor Observasi Pertemuan 2

Berdasarkan nilai yang diperoleh, rata-rata persentase aktivitas peserta didik pada uji coba lapangan sebesar 99%. Hasil tersebut berada pada kriteria $80\% < R \leq 100\%$ dengan kategori "sangat efektif" (Akbar, 2022).

Hasil Belajar

Hasil belajar peserta didik dihitung menggunakan ketuntasan belajar klasikal. KKTP di SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya adalah ≥ 80 . Berdasarkan hasil data, 22 dari 22 peserta didik dinyatakan tuntas. Selanjutnya dilakukan perhitungan ketuntasan belajar klasikal.

$$P = \frac{\sum \text{Siswa tuntas belajar}}{\sum \text{Banyak siswa}} \times 100\%$$

$$P = \frac{22}{22} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase Ketuntasan Belajar

Berdasarkan hasil perhitungan, ketuntasan belajar klasikal peserta didik pada uji coba lapangan sebesar 100% dan berada pada tingkat $80\% \leq P \leq 100\%$ dengan kategori "tuntas". Berdasarkan kriteria keefektifan (Akbar, 2022), media dinyatakan efektif apabila aktivitas guru $>84\%$, aktivitas peserta didik $>80\%$, dan ketuntasan belajar klasikal $\geq 80\%$. Hasil penelitian menunjukkan persentase aktivitas guru pada uji coba kelompok kecil dan lapangan $>80\%$, sedangkan ketuntasan belajar klasikal pada kedua uji coba masing-masing 100%, sehingga media laboratorium virtual dinyatakan efektif.

Analisis Kemenarikan Media**Lembar Angket Respon Guru Kelompok Kecil**

Angket respon guru diberikan kepada wali kelas IV, Ibu Dra. Nuryati, setelah mengamati pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual untuk mengetahui tingkat kemenarikan media. Hasil skor angket yang diperoleh selanjutnya dihitung menggunakan rumus persentase kemenarikan media.

Tabel 28. Penghitungan Hasil Angket Respon Guru Kelompok Kecil

Penghitungan Hasil Angket Respon Guru
$Arg = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$
$Arg = \frac{39}{40} \times 100\%$
Arg = 97,5%

Keterangan

Arg = Hasil Angket Respon Guru

Tse = Total Skor Empirik (Total Skor Angket Respon Guru)

Tsh = Total Skor Maksimal yang ditetapkan

**Gambar 6.** Diagram Persentase Kemenarikan Media

(Respon Guru) Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil angket respon guru pada kelompok kecil, media laboratorium virtual memperoleh persentase 97,5% dan termasuk dalam kategori “sangat menarik” untuk digunakan dalam pembelajaran.

Lembar Angket Respon Peserta Didik Kelompok Kecil

Angket respon peserta didik diberikan kepada 5 peserta didik kelompok kecil setelah menggunakan media laboratorium virtual untuk mengetahui tingkat kemenarikan media. Hasil skor angket selanjutnya dihitung menggunakan rumus persentase kemenarikan media.

Tabel 29. Penghitungan Hasil Angket Respon Peserta didik Kelompok Kecil

Penghitungan Hasil Angket Respon Peserta didik

$$Ars = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

$$Ars = \frac{187}{200} \times 100\%$$

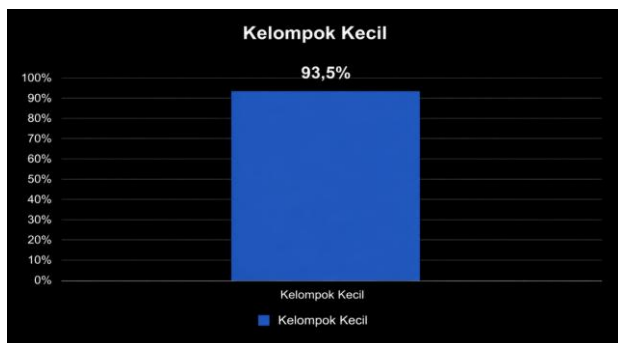
$$Ars = 93,5\%$$

Keterangan

Ar = Hasil Angket Respon Peserta didik

Tse = Total Skor Empirik (Total Skor Angket Respon Guru)

Tsh = Total Skor Maksimal yang ditetapkan



Gambar 7. Diagram Persentase Kemenarikan Media (Respon Peserta didik) Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik, media laboratorium virtual memperoleh persentase sebesar 93,5% dan termasuk dalam kategori “sangat menarik” berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan.

Lembar Angket Respon Guru Kelompok Besar

Angket respon guru diisi oleh wali kelas IV, Ibu Dra. Nuryati, setelah mengamati pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual untuk

mengetahui tingkat kemenarikan media. Hasil skor angket selanjutnya dihitung menggunakan rumus persentase kemenarikan media.

Tabel 30. Penghitungan Hasil Angket Respon Guru Kelompok Besar

Penghitungan Hasil Angket Respon Guru

$$Arg = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

$$Arg = \frac{40}{40} \times 100\%$$

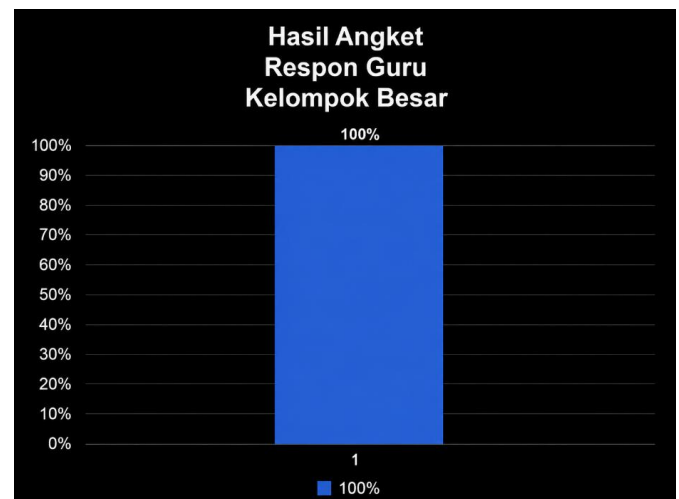
$$Arg = 100\%$$

Keterangan

Arg = Hasil Angket Respon Guru

Tse = Total Skor Empirik (Total Skor Angket Respon Guru)

Tsh = Total Skor Maksimal yang ditetapkan



Gambar 8. Diagram Persentase Kemenarikan Media (Respon Guru) Kelompok Besar

Lembar Angket Respon Peserta didik Kelompok Besar

Angket respon peserta didik diberikan kepada 22 peserta didik kelompok besar setelah menggunakan media laboratorium virtual untuk mengetahui tingkat kemenarikan media. Hasil skor angket selanjutnya dihitung menggunakan rumus persentase kemenarikan media.

Tabel 31. Penghitungan Hasil Angket Respon Peserta didik Kelompok Besar

Penghitungan Hasil Angket Respon Peserta didik

$$Ars = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

$$Ars = \frac{2.080}{2.200} \times 100\%$$

Ars = 94,54%

Keterangan

Ars = Hasil Angket Respon Peserta didik

Tse = Total Skor Empirik (Total Skor Peserta Didik)

Tsh = Total Skor Maksimal yang ditetapkan



Gambar 9. Diagram Persentase Kemenarikan Media (Respon Peserta didik) Kelompok Besar

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik, media laboratorium virtual memperoleh persentase sebesar 94,54% dan termasuk dalam kategori “sangat menarik” berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan.

Analisis Terhadap Evaluasi

Analisis evaluasi meliputi evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahap ADDIE, meliputi penyesuaian indikator tujuan pembelajaran, penyusunan modul pembelajaran dua pertemuan materi gaya, revisi media berupa penambahan background serta perbaikan materi dan simulasi gaya, serta pengkondisian peserta didik saat implementasi. Evaluasi sumatif menunjukkan bahwa penggunaan media laboratorium virtual meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya dengan ketuntasan belajar klasikal sebesar 100%, sehingga media dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kevalidan Media Laboratorium Virtual

Kevalidan media laboratorium virtual ditentukan melalui validasi oleh ahli media, ahli desain, dan ahli materi. Hasil validasi menunjukkan bahwa ahli media memperoleh persentase 97,5% dengan kategori sangat valid, ahli desain 92,5% dengan kategori sangat valid, dan ahli materi 70% dengan kategori valid. Revisi yang dilakukan meliputi penambahan background, perbaikan jawaban dan bahasa pada soal evaluasi, serta penyempurnaan simulasi gaya pegas dengan menambahkan visualisasi trampolin dan ketapel agar lebih realistis.

Hasil gabungan validasi memperoleh persentase 86,67%, yang termasuk kategori sangat valid, sehingga media laboratorium virtual layak digunakan sebagai

media pembelajaran IPAS Bab 2 Gaya di Sekitarku. Hasil ini sejalan dengan penelitian Siti Chodiyah (2017:45) yang menyatakan bahwa pengembangan media laboratorium virtual memenuhi kriteria sangat valid dengan persentase 86,67%.

Keefektifan Media Laboratorium Virtual

Keefektifan media laboratorium virtual diuji pada kelompok kecil yang terdiri atas 5 peserta didik sesuai pendapat Arikunto (2020). Hasil tes belajar kognitif menunjukkan ketuntasan belajar mencapai 100%. Media laboratorium virtual memadukan materi, simulasi, dan kuis sehingga membantu peserta didik memahami materi gaya. Pada uji coba lapangan, media juga memperoleh ketuntasan belajar 100% dengan kategori sangat efektif, sehingga terbukti efektif digunakan pada pembelajaran IPAS materi gaya kelas IV.

Keefektifan media didukung oleh karakteristiknya yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret melalui simulasi lima jenis gaya, yaitu gaya gesek, gaya otot, gaya pegas, gaya gravitasi, dan gaya magnet. Media ini sesuai dengan teori perkembangan kognitif Jean Piaget pada tahap operasional konkret sehingga membantu peserta didik memahami konsep, meningkatkan daya ingat, serta melatih keterampilan psikomotorik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Handayani (2021) dan Purwati (2025) yang menyatakan bahwa laboratorium virtual efektif meningkatkan proses dan hasil belajar peserta didik.

Keefektifan media juga terlihat dari aktivitas guru dan peserta didik selama pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan aktivitas guru memperoleh 100% pada kelompok kecil maupun kelompok besar, sedangkan aktivitas peserta didik memperoleh 95,8% pada kelompok kecil dan 99% pada kelompok besar, yang termasuk kategori sangat efektif menurut Akbar (2022:82). Temuan ini didukung oleh Kusumawati (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran efektif ditandai oleh interaksi yang baik antara guru dan peserta didik serta keterlibatan aktif peserta didik, sehingga media laboratorium virtual terbukti efektif meningkatkan motivasi, keaktifan, dan hasil belajar peserta didik.

Kemenarikan Media Laboratorium Virtual

Kemenarikan media laboratorium virtual diukur melalui angket respon guru dan peserta didik. Menurut Silana dan Riyana (2017:34), media laboratorium virtual mampu menarik perhatian peserta didik karena menyajikan pengalaman belajar yang menyenangkan melalui simulasi, sedangkan Maryanto (2017:307) menyatakan bahwa media ini membantu peserta didik mengingat konsep secara lebih konkret. Selain itu, Sukiman (2018:29), Indriana (2020:69), dan Usman (2017:34) menjelaskan bahwa media berbasis simulasi

dapat meningkatkan motivasi, rasa ingin tahu, serta membuat pembelajaran lebih menarik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media laboratorium virtual termasuk kategori sangat menarik, dengan persentase angket respon peserta didik sebesar 94,54% dan angket respon guru sebesar 97,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media mampu menarik minat peserta didik dalam mempelajari materi IPAS Bab 2 Gaya di Sekitar Kita, meskipun masih terdapat kendala teknis berupa beberapa komputer yang tidak dapat digunakan saat uji coba.

Media laboratorium virtual dikembangkan untuk membantu guru menyampaikan materi secara lebih menarik melalui website offline yang memuat simulasi gaya gesek, gaya pegas, gaya otot, gaya magnet, dan gaya gravitasi. Media ini juga melatih peserta didik beradaptasi dengan teknologi serta mendorong keaktifan melalui simulasi dan kuis interaktif. Meskipun simulasi gaya pegas pada trampolin masih perlu penyempurnaan dan beberapa peserta didik sempat terdistraksi saat menggunakan komputer, secara keseluruhan media laboratorium virtual terbukti efektif meningkatkan minat belajar dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan.

Kesimpulan

Pengembangan media laboratorium virtual dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan hasil validasi ahli media sebesar 97,5% (sangat valid), ahli desain sebesar 92,5% (sangat valid), dan ahli materi sebesar 70% (valid). Hasil rata-rata gabungan ketiga validator memperoleh persentase 86,67% dengan kategori sangat valid.

Media laboratorium virtual terbukti sangat efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sebelum penggunaan media, hanya 2 dari 27 peserta didik (7,41%) yang tuntas, sedangkan 25 peserta didik (92,59%) belum tuntas. Setelah penerapan media, ketuntasan belajar pada uji coba kelompok kecil (5 peserta didik) dan kelompok besar (22 peserta didik) sama-sama mencapai 100%, didukung aktivitas guru sebesar 100% serta aktivitas peserta didik sebesar 99,30%, sehingga media memenuhi kriteria sangat efektif.

Media laboratorium virtual dinilai sangat menarik sebagai penunjang pembelajaran, dibuktikan dengan hasil angket respon guru sebesar 97,5% (39 dari 40) dan angket respon peserta didik sebesar 93,75% (825 dari 880), yang termasuk kategori sangat menarik. Peserta didik juga merasa terbantu karena dapat melakukan simulasi langsung lima jenis gaya, yaitu gaya gesek, gaya pegas, gaya otot, gaya magnet, dan gaya gravitasi.

Laboratorium virtual yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki beberapa keunggulan

dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian Handayani dan Alfina (2021) lebih berfokus pada pemanfaatan laboratorium virtual sebagai media pembelajaran selama pandemi, sedangkan penelitian Darwis dan Natsir (2025) menekankan efektivitas laboratorium virtual dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi suhu dan kalor. Adapun laboratorium virtual yang dikembangkan dalam penelitian ini secara khusus dirancang untuk mata pelajaran IPAS materi gaya kelas IV sekolah dasar dengan mengintegrasikan lima jenis gaya, yaitu gaya otot, gaya pegas, gaya gravitasi, gaya magnet, dan gaya gesek dalam satu media. Selain itu, media ini tidak hanya memuat simulasi interaktif, tetapi juga dilengkapi materi pembelajaran dan evaluasi sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih lengkap bagi peserta didik.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada Ibu Ika Dian Rahmawati, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, kesabaran, dan waktu yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Sekolah, guru, dan peserta didik kelas IV SDN Wonokusumo IV/43 Surabaya atas bantuan, kerja sama, serta kesediaannya memberikan data melalui wawancara dan observasi. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Akbar, M., Uin, P. (2017). Media dalam pembelajaran 1. 1, 1- 8.
- Almira, H. T., Febri, E., Rini, S., & Arrahman, D. R. (2023). Literature Review : Analisis Penggunaan Virtual Lab Untuk Meningkatkan Kemampuan Peserta didik dalam Kegiatan Pembelajaran. September, 317-325.
- Amon, L., Putra, K. T. H., Prananda, G., Meilana, S. F., & ... (2021). Teori Landasan Pendidikan Sekolah Dasar.
- Handayani, D., & Alfina, V. D. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Menggunakan Laboratorium Virtual Pada Masa Pandemi Covid-19. November, 233-238.
- Kusumawati, E. (2023). Efektivitas Kerja Guru. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 6, 1487-1492.
- Sa'adah, N. L., Putra, M. T. M., Maula, P. I., & Putra, E. R. (2025). V-Lab sebagai Sarana Pembelajaran Inovatif pada Pembelajaran Praktikum Fiber Optic. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan Dan*

- Informatika, 12(1), 49-60.
<https://doi.org/10.21107/edutic.v12i1.29394>
- Saroro, E. K., & Wardhani, I. S. (2024). Media Pembelajaran Inovatif. 4(4). Slamet, F. A. (n.d.). Model Penelitian Pengembangan (R nD).
- Sugiharti, S., & Sugandi, M. K. (2020). Laboratorium Virtual : Media Praktikum Online Untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta didik di Masa Pandemi. Pendidikan, 2(1), 45-51.