

# PENERAPAN TEKNOLOGI VIRTUPHYLAB DALAM PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA KELAS SISWA SMAN 1 SUNGGUMINASA

<sup>1</sup>Dian Pramana Putra, <sup>2</sup>Murniati, <sup>3</sup>Hartono Bancong

<sup>1,2</sup> Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

[dianpramana@unismuh.ac.id](mailto:dianpramana@unismuh.ac.id)<sup>1</sup>

[murniati@unismuh.ac.id](mailto:murniati@unismuh.ac.id)<sup>2</sup>

[hartonobanconng@unismuh.ac.id](mailto:hartonobanconng@unismuh.ac.id)<sup>3\*</sup>

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penerapan media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab terhadap hasil belajar fisika siswa di SMAN 1 Sungguminasa Kab. Gowa . Penelitian ini menggunakan desain eksperimen pretest-posttest dengan kelompok 21 siswa kelas XI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi Virtu PhyLab memberikan dampak positif terhadap hasil belajar fisika siswa, yang terlihat dari peningkatan signifikan skor rata-rata posttest dibandingkan dengan pretest. Meskipun demikian, peningkatan hasil belajar bervariasi, dengan sebagian besar siswa menunjukkan kemajuan moderat. Penelitian ini juga menemukan bahwa penggunaan media pembelajaran visual meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa. Sebagian besar siswa melaporkan pengalaman positif dengan media ini, namun sebagian kecil mengalami kesulitan dalam mengoperasikan teknologi. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika yang sulit. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi cara meningkatkan efektivitas penggunaan media ini dan memastikan peningkatan hasil belajar yang lebih merata pada seluruh siswa

**Keywords:** Virtu PhyLab, media pembelajaran visual, pendidikan fisika, pembelajaran berbasis teknologi, keterlibatan siswa, hasil belajar

## Informasi Artikel:

Received 09/06/2025

Revised 10/15/2024

Accepted 10/22/2024

Published 11/25/2024

## Abstract

This study aims to evaluate the impact of the implementation of visual learning media based on Virtu PhyLab technology on the physics learning outcomes of students at SMAN 1 Sungguminasa Kab. Gowa . The research uses a pretest-posttest experimental design with a group of 21 students in class XI. The results show that the use of Virtu PhyLab technology has a positive effect on students' physics learning outcomes, as evidenced by the significant increase in the average posttest scores compared to pretest scores. However, the improvement in learning outcomes was varied, with most students showing moderate progress. The study also finds that the visual learning media increased student engagement and motivation. While the majority of students reported a positive experience with the media, a small number of students faced challenges in using the technology, which indicates the importance of providing adequate support and training. The study contributes to the body of knowledge by showing that technology-based visual media can effectively improve understanding of complex physics concepts. However, further research is needed to explore ways to enhance the effectiveness of such media and ensure consistent improvements across all students

**Kata kunci:** Virtu PhyLab, visual learning media, physics education, technology-based learning, student engagement, learning outcomes

\*Corresponding Author: [emailpenulisketiga@univ.ac.id](mailto:emailpenulisketiga@univ.ac.id)<sup>3\*</sup>

## Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemajuan pendidikan di berbagai aspek. Pada dasarnya, perkembangan IPTEK telah mengubah cara proses belajar mengajar menjadi lebih interaktif dan efisien. Mulyani & Haliza (2021) menjelaskan bahwa dengan kemajuan teknologi, proses pendidikan yang lebih modern dan inklusif telah diraih, yang memudahkan akses bagi siswa di seluruh dunia. Penelitian Tiara (2022) menunjukkan bahwa teknologi pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai instrumen yang mengubah esensi pembelajaran. Inovasi dalam pendidikan, terutama yang dihasilkan melalui teknologi, juga berfungsi untuk memikat minat siswa, sehingga menjadikan proses belajar lebih menyenangkan dan menyerap lebih banyak pelajaran. Penelitian ini mencerminkan pentingnya teknologi dalam menciptakan interaksi yang lebih baik antara pendidik dan peserta didik, yang secara umum meningkatkan hasil pembelajaran (Tiara, 2022). Salah satu dampak utama dari kemajuan ini adalah perubahan dalam metode dan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran menawarkan berbagai inovasi yang memungkinkan siswa untuk lebih aktif dan terlibat dalam proses belajar. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menjadi sangat penting untuk menjawab tantangan pendidikan masa kini.

Pendidikan di Indonesia, terutama dalam bidang fisika, menghadapi tantangan signifikan yang mencerminkan nilai hasil belajar siswa yang masih rendah. Penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit, yang disebabkan oleh sifat abstrak dan kompleks dari konsep-konsep yang diajarkan. Penurunan hasil belajar ini diakibatkan oleh metode pengajaran yang kurang efektif dan kurang menarik, seperti pendekatan ceramah yang masih mendominasi di banyak institusi pendidikan (Dupri et al., 2020). Penggunaan metode pengajaran konvensional cenderung membuat siswa pasif serta tidak terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, yang pada gilirannya berdampak pada pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan (Prassida & Muklason, 2012). Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik. Pendekatan berpusat pada siswa dengan memanfaatkan teknologi juga telah terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dengan memberikan ruang untuk partisipasi aktif dalam pembelajaran, yang diharapkan bisa mendorong pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep fisika yang diajarkan (Prassida & Muklason, 2012). Pengintegrasian teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pendidikan fisika dapat menjadi salah satu solusi. Pemanfaatan platform virtual untuk mendukung pembelajaran fisika, di mana peran guru lebih sebagai fasilitator, bisa membantu meningkatkan kualitas belajar siswa dengan menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik (Dewi et al., 2021). Penelitian juga menunjukkan bahwa dukungan fasilitas yang memadai sangat penting dalam mendukung pembelajaran fisika, karena fasilitas yang baik bisa meningkatkan partisipasi dan retensi siswa dalam pembelajaran (Warni et al., 2021; Dewi et al., 2021). Melihat dari tantangan dan solusi yang ada, penting bagi pendidikan fisika di Indonesia untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap praktik pembelajaran yang ada. Dengan mengadopsi model-model pembelajaran yang inovatif, menggunakan teknologi dalam pendidikan, dan meningkatkan lingkungan belajar yang mendukung, diharapkan hasil belajar fisika siswa dapat meningkat secara signifikan (Mulato et al., 2023; Sopiyan et al., 2024).

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar fisika adalah penggunaan media pembelajaran yang berbasis teknologi. Media pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting dalam membantu siswa untuk memahami materi pembelajaran dengan lebih mudah, Ardiansyah & Nana (2020). Dalam konteks fisika, penggunaan teknologi menjadi pilihan yang tepat untuk menjelaskan konsep-konsep yang sulit dipahami oleh siswa. Media visual memungkinkan siswa untuk melihat secara langsung penerapan teori dalam kehidupan nyata, sehingga memperdalam pemahaman mereka (Hariyono, 2023). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah teknologi Virtu PhyLab, yang berbasis visual dan memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan

konsep-konsep fisika melalui simulasi dan eksperimen virtual, Yanti et al (2022). Media ini dirancang untuk membantu siswa memahami materi fisika yang kompleks dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Penggunaan Virtu PhyLab dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika.

Masalah utama yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah seberapa besar dampak penggunaan teknologi Virtu PhyLab terhadap hasil belajar fisika siswa. Apakah penggunaan media pembelajaran visual berbasis teknologi ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam fisika? Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi masalah rendahnya hasil belajar fisika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi seberapa besar dampak penggunaan media ini terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan teknologi Virtu PhyLab dapat mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi fisika dan meningkatkan motivasi serta minat belajar mereka.

Solusi untuk masalah ini dapat ditemukan melalui penggunaan berbagai media pembelajaran berbasis teknologi yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media pembelajaran visual, seperti gambar, video, dan simulasi, memiliki dampak positif terhadap pemahaman siswa. Sebagai contoh, penelitian oleh Kusum, et al, (2023) menyatakan bahwa media pembelajaran yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan daya serap siswa terhadap materi pelajaran. Hal ini terjadi karena media pembelajaran visual dapat merangsang berbagai indera siswa, seperti indera penglihatan dan pendengaran, yang pada akhirnya meningkatkan minat dan motivasi belajar mereka. Selain itu, media visual memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkret dan memudahkan mereka dalam mengaitkan teori dengan praktik di dunia nyata. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran fisika, seperti Virtu PhyLab, diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan mengurangi ketergantungan pada metode ceramah yang kurang interaktif.

Penelitian ini mengacu pada literatur yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi dapat memperbaiki proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa. Sebagai contoh, penelitian oleh Dendodi, et al (2024) yang mengemukakan bahwa penggunaan media yang sesuai dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, terutama dalam materi yang kompleks seperti fisika. Selain itu, penelitian oleh Nurfadilah et al. (2021) juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat memperbaiki pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dan meningkatkan hasil belajar mereka. Namun, meskipun ada banyak penelitian yang membahas penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dalam meningkatkan hasil belajar, masih sedikit penelitian yang secara khusus membahas penggunaan media Virtu PhyLab dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menguji efektivitas penggunaan teknologi Virtu PhyLab dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana penerapan teknologi Virtu PhyLab dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi terhadap pemahaman tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran fisika dan untuk memberikan masukan bagi guru fisika mengenai penggunaan media pembelajaran yang lebih efektif. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan bukti empiris yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran visual berbasis teknologi dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam fisika. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan wawasan baru mengenai bagaimana teknologi dapat diterapkan dalam konteks pembelajaran fisika di Indonesia. Dengan demikian, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa penggunaan teknologi Virtu PhyLab dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

Secara keseluruhan, ruang lingkup penelitian ini adalah penerapan teknologi Virtu PhyLab pada pembelajaran fisika di kelas XI IPA SMAN 1 Sungguminasa Kab. Gowa . Penelitian ini akan mengukur perubahan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penerapan media pembelajaran ini. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih jelas tentang

bagaimana media pembelajaran berbasis teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di Indonesia.

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen untuk mengukur dampak penerapan media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab terhadap hasil belajar fisika siswa. Desain penelitian yang digunakan adalah **one-group pretest-posttest design**, yang memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil belajar sebelum dan setelah penerapan media pembelajaran. Pada bab ini, dijelaskan secara rinci mengenai desain penelitian, subjek penelitian, instrumen yang digunakan, prosedur penelitian, serta teknik analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan pendekatan **one-group pretest-posttest design**. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengukur perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penerapan media pembelajaran tanpa menggunakan kelompok kontrol. Dalam desain ini, siswa diuji dengan pretest terlebih dahulu, yang dilakukan sebelum penerapan teknologi Virtu PhyLab. Setelah pemberian perlakuan atau penggunaan media pembelajaran visual, siswa diberikan posttest untuk mengetahui perubahan hasil belajar mereka. Dengan membandingkan hasil pretest dan posttest, penelitian ini dapat menilai seberapa besar peningkatan yang terjadi pada hasil belajar fisika siswa setelah diterapkan media pembelajaran visual berbasis teknologi.

Desain ini memiliki keunggulan karena lebih praktis dan memungkinkan peneliti untuk fokus pada satu kelompok eksperimen, sehingga memudahkan analisis hasil tanpa harus mengelola banyak kelompok. Namun, kelemahan dari desain ini adalah tidak adanya grup kontrol yang dapat digunakan untuk membandingkan perubahan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok lain yang tidak diberikan perlakuan. Meskipun demikian, desain ini tetap relevan untuk penelitian ini karena tujuan utamanya adalah untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa setelah penerapan media pembelajaran visual.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMAN Sungguminasa Kabupaten Gowa pada tahun ajaran 2024/2025. Terdapat 21 siswa yang menjadi bagian dari kelompok eksperimen dalam penelitian ini. Pemilihan kelas XI IPA sebagai subjek penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa siswa di kelas tersebut masih dalam tahap pembelajaran fisika dasar dan diharapkan mampu mengatasi materi fisika yang disampaikan melalui media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab.

Kelas XI dipilih karena karakteristik siswa yang relatif homogen dalam hal kemampuan awal mereka dalam belajar fisika. Selain itu, pengamatan terhadap kelas tersebut menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika, sehingga penerapan media pembelajaran berbasis teknologi diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman mereka. Penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol, sehingga seluruh 21 siswa dalam kelas eksperimen menjadi subjek penelitian yang sama sepanjang percobaan.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar fisika yang terdiri dari pretest dan posttest. Tes ini bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi fisika yang diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran visual. Tes pretest diberikan kepada siswa sebelum mereka menerima pembelajaran menggunakan teknologi Virtu PhyLab, sedangkan posttest diberikan setelah pembelajaran dilakukan. Tes pretest dan posttest dirancang dengan mengikuti kisi-kisi yang telah disusun berdasarkan kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran fisika kelas XI.

Setiap tes terdiri dari sejumlah soal yang mengukur pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar fisika, seperti hukum gerak, gaya, dan energi. Setiap soal pada tes tersebut dirancang dengan tingkat kesulitan yang sesuai dengan materi yang diajarkan dan mencakup berbagai tipe soal, seperti soal pilihan ganda dan uraian, untuk mengukur kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah fisika. Instrumen tes ini telah diuji coba terlebih dahulu untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan dalam penelitian.



Selain tes hasil belajar, instrumen lainnya yang digunakan adalah lembar observasi untuk mencatat keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung, serta angket yang digunakan untuk mengukur persepsi siswa terhadap penggunaan media Virtu PhyLab dalam pembelajaran. Angket ini mencakup beberapa item yang menilai seberapa menarik, efektif, dan mudah dipahami media yang digunakan, serta seberapa besar dampak media tersebut terhadap motivasi belajar siswa.

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap utama: persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Berikut adalah penjelasan rinci tentang setiap tahap.

**Tahap Persiapan** dimulai dengan pengurusan izin penelitian kepada pihak sekolah dan universitas. Setelah izin diperoleh, peneliti melakukan survei lokasi untuk memastikan kesiapan fasilitas yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, peneliti membuat instrumen penelitian, yaitu tes pretest dan posttest, serta rencana pembelajaran (RPP) yang mencakup langkah-langkah penggunaan teknologi Virtu PhyLab dalam pembelajaran fisika.

**Tahap Pelaksanaan** dimulai dengan pemberian pretest kepada siswa untuk mengukur pengetahuan awal mereka mengenai materi yang akan diajarkan. Setelah pretest, pembelajaran dimulai dengan penggunaan media pembelajaran visual berbasis Virtu PhyLab. Media ini digunakan dalam setiap pertemuan untuk memperkenalkan dan menjelaskan konsep-konsep fisika melalui simulasi dan eksperimen virtual. Setelah materi selesai diajarkan, siswa diberikan posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman mereka terhadap materi yang telah diajarkan.

**Tahap Analisis Data** dimulai dengan analisis data hasil tes pretest dan posttest. Data yang diperoleh dari tes akan dihitung menggunakan rumus gain ternormalisasi (N-Gain) untuk menilai seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran visual. Selain itu, data hasil observasi dan angket juga dianalisis untuk mengetahui persepsi siswa terhadap media yang digunakan dan tingkat keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

Data yang diperoleh dari tes pretest dan posttest dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis N-Gain. Analisis deskriptif dilakukan untuk menghitung nilai rata-rata, standar deviasi, dan distribusi skor hasil belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Hasil ini memberikan gambaran umum tentang seberapa besar perubahan yang terjadi pada pemahaman siswa terhadap materi fisika.

Untuk mengukur tingkat peningkatan hasil belajar siswa, digunakan rumus gain ternormalisasi (N-Gain) yang dikembangkan oleh Hake (2003). Rumus N-Gain dihitung dengan formula berikut: **N-Gain = (Posttest - Pretest) / (Ideal Max - Pretest)**

Dalam rumus ini, posttest adalah skor yang diperoleh siswa setelah pembelajaran, pretest adalah skor yang diperoleh siswa sebelum pembelajaran, dan ideal max adalah skor tertinggi yang dapat dicapai pada tes. Nilai N-Gain yang diperoleh akan dikelompokkan ke dalam tiga kategori: tinggi ( $g > 0,7$ ), sedang ( $0,3 \leq g \leq 0,7$ ), dan rendah ( $g < 0,3$ ). Berdasarkan nilai N-Gain ini, peneliti dapat menentukan seberapa besar peningkatan yang terjadi pada hasil belajar siswa setelah penerapan media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab.

Selain itu, data dari observasi dan angket juga dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui persepsi siswa terhadap penggunaan media pembelajaran visual dan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Analisis ini penting untuk memahami apakah media tersebut efektif dalam meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam belajar fisika.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, baik tes hasil belajar fisika maupun angket, telah diuji coba sebelumnya untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya. Validitas instrumen diuji menggunakan teknik validitas isi, yang dilakukan dengan meminta ahli materi dan ahli pendidikan untuk mengevaluasi kesesuaian soal dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran fisika. Reliabilitas instrumen diukur menggunakan uji coba internal, di mana instrumen diuji pada sampel yang lebih kecil dan hasilnya dihitung menggunakan koefisien alpha Cronbach. Hasil uji coba menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai untuk digunakan dalam penelitian ini.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penerapan media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab terhadap hasil belajar fisika siswa kelas XI IPA di SMAN 1 Sungguminasa Kab. Gowa . Bagian ini akan menyajikan hasil dari analisis data yang diperoleh dari pretest dan posttest, yang digunakan untuk mengukur perubahan hasil belajar siswa setelah penerapan media pembelajaran tersebut. Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis N-Gain untuk mengukur sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu, bagian ini juga akan membahas temuan-temuan terkait persepsi siswa terhadap penggunaan media Virtu PhyLab dan tingkat keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Hasil dari tes pretest dan posttest digunakan untuk mengukur perubahan dalam hasil belajar fisika siswa sebelum dan setelah penerapan media pembelajaran visual. Tes pretest diberikan sebelum pembelajaran dimulai, sedangkan posttest diberikan setelah seluruh materi diajarkan menggunakan teknologi Virtu PhyLab. Berikut adalah hasil analisis deskriptif dari skor pretest dan posttest siswa.

**Tabel 3.1 Hasil Analisis Deskriptif Skor Pretest dan Posttest Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Sungguminasa Kab. Gowa**

Statistik	Skor Statistik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Ukuran sampel	<b>21</b>	<b>21</b>
Skor ideal maks	<b>20</b>	<b>20</b>
Skor ideal min	<b>0</b>	<b>0</b>
Skor tertinggi	<b>16</b>	<b>18</b>
Skor terendah	<b>6</b>	<b>7</b>
Rentang skor	<b>11</b>	<b>11</b>
Skor rata-rata	<b>9,28</b>	<b>11,57</b>
Standar deviasi	<b>7,48</b>	<b>3,70</b>

Tabel 3.1 menyajikan statistik deskriptif untuk skor pretest dan posttest yang diperoleh siswa. Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh informasi tentang skor tertinggi, skor terendah, rata-rata skor, dan standar deviasi untuk kedua tes. Hasil pretest menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa adalah 9,28 dengan standar deviasi 7,48. Skor tertinggi yang diperoleh siswa adalah 16, sedangkan skor terendah adalah 6. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum penerapan media pembelajaran, pemahaman siswa terhadap materi fisika masih rendah dan bervariasi.

Setelah penerapan media pembelajaran Virtu PhyLab, skor rata-rata posttest meningkat menjadi 11,57 dengan standar deviasi 3,70. Skor tertinggi yang diperoleh siswa adalah 18, sedangkan skor terendah adalah 7. Peningkatan skor rata-rata ini menunjukkan adanya perubahan positif dalam hasil belajar siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Meskipun masih terdapat variasi dalam skor posttest, peningkatan yang signifikan ini mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran visual dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep fisika yang diajarkan.

Untuk mengukur sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran visual, digunakan rumus N-Gain yang dikembangkan oleh Hake (2003). N-Gain dihitung dengan membandingkan skor pretest dan posttest untuk setiap siswa, yang kemudian dinormalisasi untuk menghasilkan nilai antara 0 dan 1. Nilai N-Gain ini memberikan gambaran tentang tingkat peningkatan hasil belajar siswa secara keseluruhan.

**Tabel 3.2. Tabel Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMAN 1 Sungguminasa Berdasarkan Rentang N-Gain.**

No	Rentang	Kategori	Frekuensi	Persentase	Nilai N-gain
1	$g > 0,7$	Tinggi	2	9,52	0,3
2	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	10	47,61	
3	$g < 0,3$	Rendah	9	42,85	

Tabel 3.2 menunjukkan hasil analisis N-Gain untuk semua siswa dalam kelas eksperimen. Nilai N-Gain dihitung berdasarkan rumus berikut: **N-Gain = (Posttest - Pretest) / (Ideal Max - Pretest)**

Berdasarkan perhitungan N-Gain, terdapat tiga kategori peningkatan: tinggi ( $g > 0,7$ ), sedang ( $0,3 \leq g \leq 0,7$ ), dan rendah ( $g < 0,3$ ). Dari hasil perhitungan, ditemukan bahwa 2 siswa (9,52%) memiliki nilai N-Gain yang tergolong tinggi, yaitu lebih dari 0,7. Sementara itu, 10 siswa (47,61%) berada dalam kategori sedang dengan N-Gain antara 0,3 hingga 0,7, dan 9 siswa (42,85%) berada dalam kategori rendah dengan nilai N-Gain kurang dari 0,3.

Peningkatan terbesar ditemukan pada 2 siswa yang masuk dalam kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab dapat memberikan dampak signifikan pada pemahaman mereka terhadap materi fisika. Namun, mayoritas siswa berada dalam kategori sedang, yang menunjukkan bahwa meskipun ada peningkatan, dampaknya tidak merata untuk seluruh siswa. Ini menunjukkan bahwa meskipun penggunaan media pembelajaran visual memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar, faktor lain seperti motivasi belajar, keterlibatan, dan kesiapan siswa juga mempengaruhi efektivitas pembelajaran.

Untuk mengukur persepsi siswa terhadap penggunaan media pembelajaran visual berbasis teknologi, diberikan angket kepada siswa setelah mereka menyelesaikan pembelajaran dengan menggunakan Virtu PhyLab. Angket ini mencakup beberapa pertanyaan yang menilai seberapa menarik, efektif, dan mudah dipahami media yang digunakan, serta seberapa besar dampaknya terhadap motivasi belajar siswa.

Hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa bahwa penggunaan Virtu PhyLab sangat menarik dan membantu mereka dalam memahami konsep-konsep fisika yang sulit. Sebanyak 85% siswa setuju bahwa media ini membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menyenangkan dan mudah dipahami. Selain itu, 80% siswa merasa bahwa media ini membantu mereka untuk lebih fokus dan terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran visual berbasis teknologi memiliki dampak positif terhadap minat dan motivasi belajar siswa.

Namun, terdapat juga sebagian kecil siswa yang merasa kesulitan dalam menggunakan media ini. Beberapa siswa melaporkan bahwa mereka membutuhkan waktu untuk beradaptasi dengan teknologi dan mengoperasikan aplikasi tersebut. Meskipun demikian, sebagian besar siswa menyatakan bahwa mereka lebih suka menggunakan media pembelajaran visual dibandingkan dengan metode ceramah konvensional.

Selain hasil tes dan persepsi siswa terhadap media, penelitian ini juga mengamati keterlibatan siswa selama proses pembelajaran menggunakan Virtu PhyLab. Lembar observasi digunakan untuk mencatat sejauh mana siswa terlibat dalam aktivitas pembelajaran, seperti berpartisipasi dalam diskusi, mengajukan pertanyaan, dan melakukan eksperimen virtual.

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlibatan siswa meningkat secara signifikan setelah penerapan media Virtu PhyLab. Sebagian besar siswa aktif berdiskusi tentang eksperimen yang mereka lakukan, bertanya kepada guru mengenai konsep-konsep yang sulit, dan saling membantu satu sama lain dalam menyelesaikan tugas-tugas fisika. Ini menunjukkan bahwa media pembelajaran visual tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga mendorong mereka untuk lebih aktif dalam proses belajar.

Meskipun demikian, terdapat beberapa siswa yang masih kurang terlibat dalam pembelajaran. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti motivasi pribadi, kesiapan dalam menggunakan teknologi, dan tingkat kesulitan materi yang diajarkan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi faktor-faktor ini dan bagaimana cara mengatasinya untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara lebih merata.

## Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab memberikan dampak yang positif terhadap hasil belajar fisika siswa kelas XI di SMAN 1 Sungguminasa Kab. Gowa. Meskipun terdapat variasi dalam tingkat peningkatan hasil belajar di antara siswa, secara keseluruhan, media pembelajaran ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi fisika. Hasil tes pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam skor rata-rata, yang mengindikasikan bahwa media pembelajaran visual berbasis teknologi ini dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep fisika yang sulit. Peningkatan ini sejalan dengan temuan dalam literatur sebelumnya yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi, terutama yang berbentuk visual, dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan (Susilo & Mustofa, 2024); (Rahmi & Samsudi, 2020).

Namun, meskipun ada peningkatan yang signifikan pada skor rata-rata posttest, analisis N-Gain menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada dalam kategori peningkatan yang sedang. Nilai N-Gain yang tergolong tinggi hanya dicapai oleh dua siswa (9,52%), sementara sebagian besar siswa berada dalam kategori sedang dan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun media pembelajaran visual berbasis teknologi memberikan dampak positif, peningkatan hasil belajar siswa tidak merata. Beberapa siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan, sementara yang lain hanya mengalami peningkatan yang moderat atau bahkan kurang signifikan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti motivasi belajar siswa, kesiapan mereka dalam menggunakan teknologi, dan tingkat kesulitan materi yang diajarkan.

Faktor pertama yang perlu diperhatikan adalah motivasi belajar siswa. Berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa setelah pembelajaran, sebagian besar siswa menyatakan bahwa penggunaan Virtu PhyLab membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Sebanyak 85% siswa menganggap media ini membantu mereka untuk lebih memahami konsep-konsep yang sebelumnya sulit dipahami. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahma, et al. (2024); Melati et al. (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan media yang menarik dan interaktif dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Penggunaan media pembelajaran visual memungkinkan siswa untuk lebih aktif terlibat dalam pembelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan minat dan motivasi mereka untuk mempelajari materi yang diajarkan. Motivasi yang tinggi ini tentunya berpengaruh pada peningkatan hasil belajar siswa.

Namun, tidak semua siswa merasakan manfaat yang sama dari penggunaan media ini. Beberapa siswa melaporkan kesulitan dalam mengoperasikan teknologi dan membutuhkan waktu lebih lama untuk beradaptasi. Meskipun sebagian besar siswa merasa terbantu oleh teknologi, siswa yang kurang terampil dalam menggunakan perangkat teknologi mungkin merasa kesulitan dan tidak dapat memanfaatkan sepenuhnya potensi media ini. Hal ini menunjukkan pentingnya kesiapan siswa dalam menggunakan teknologi sebagai bagian dari pembelajaran. Penelitian oleh Irmeilyana et al, (2023); Wahyuni, et al, (2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang efektif membutuhkan kesiapan siswa untuk beradaptasi dengan teknologi yang digunakan. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk memberikan pelatihan atau pendampingan kepada siswa dalam menggunakan teknologi pembelajaran, agar mereka dapat memaksimalkan manfaat dari media tersebut.

Selain itu, tingkat kesulitan materi juga mempengaruhi hasil belajar siswa. Meskipun media Virtu PhyLab mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep fisika yang abstrak, beberapa materi tetap sulit dipahami oleh sebagian siswa. Hukum gerak, gaya, dan energi merupakan beberapa contoh



konsep fisika yang masih dianggap sulit oleh siswa, meskipun sudah diajarkan dengan menggunakan media teknologi. Penelitian oleh Munisah et al (2024) menunjukkan bahwa materi yang bersifat abstrak dan rumit seringkali menimbulkan kesulitan bagi siswa, bahkan jika media pembelajaran yang digunakan sudah cukup menarik dan interaktif. Hal ini mengindikasikan bahwa selain penggunaan media yang tepat, faktor lain seperti cara guru menjelaskan konsep dan kemampuan siswa dalam memahami materi juga berperan penting dalam menentukan hasil belajar mereka.

Tingkat keterlibatan siswa juga berperan dalam meningkatkan hasil belajar mereka. Berdasarkan hasil observasi, siswa yang lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran dengan Virtu PhyLab menunjukkan hasil yang lebih baik dalam tes posttest. Mereka lebih sering bertanya, berdiskusi dengan teman sekelas, dan melakukan eksperimen virtual secara mandiri. Siswa yang terlibat secara aktif dalam pembelajaran cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap materi yang diajarkan, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan hasil belajar mereka. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian oleh Said, S. (2023), yang mengemukakan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk menciptakan suasana belajar yang memungkinkan siswa untuk lebih aktif berpartisipasi, baik dalam diskusi maupun dalam kegiatan eksperimen.

Meskipun sebagian besar siswa mengalami peningkatan hasil belajar, beberapa siswa masih menunjukkan hasil yang kurang memadai. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti ketidakmampuan dalam mengoperasikan perangkat teknologi, kurangnya motivasi untuk belajar, atau kesulitan dalam memahami materi fisika. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas media pembelajaran visual berbasis teknologi. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa, dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar, seperti tingkat kesulitan materi, kesiapan teknologi, dan tingkat keterlibatan siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar fisika siswa, namun efektivitasnya bergantung pada berbagai faktor, seperti motivasi belajar, kesiapan teknologi, dan keterlibatan siswa. Media ini terbukti membantu siswa memahami konsep-konsep fisika yang sulit, namun masih ada tantangan dalam memastikan bahwa semua siswa dapat merasakan manfaat yang sama. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efektivitas penggunaan media ini, diperlukan perhatian lebih terhadap faktor-faktor tersebut. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi harus disertai dengan upaya untuk meningkatkan keterlibatan siswa, memberikan pelatihan teknologi yang cukup, dan memastikan bahwa materi yang diajarkan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Dengan memperhatikan faktor-faktor ini, diharapkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran fisika dapat lebih efektif dan memberikan dampak yang lebih besar terhadap hasil belajar siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Peningkatan skor rata-rata posttest dan analisis N-Gain menunjukkan bahwa media ini efektif dalam membantu siswa memahami materi fisika yang sulit. Meskipun sebagian besar siswa menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang, media ini memberikan dampak yang positif terhadap pemahaman mereka, terutama dalam hal konsep-konsep fisika yang lebih abstrak.

Persepsi siswa terhadap media ini juga menunjukkan hasil yang positif, di mana sebagian besar siswa merasa bahwa media ini membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa (Nursyam, 2019).; Putra, D. P.(2024)). Keterlibatan siswa yang meningkat juga menunjukkan bahwa media ini dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan partisipatif.

Namun, temuan ini juga mengungkapkan beberapa tantangan, seperti kesulitan teknis yang dialami oleh beberapa siswa dalam menggunakan media tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya pelatihan atau pendampingan tambahan bagi siswa untuk memaksimalkan penggunaan media

pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, faktor lain seperti kesiapan siswa dan tingkat kesulitan materi juga harus diperhatikan untuk memastikan bahwa media pembelajaran dapat diterapkan secara efektif.

Hasil penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan media pembelajaran visual berbasis teknologi dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa, namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi cara-cara untuk meningkatkan efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

## Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penerapan media pembelajaran visual berbasis teknologi Virtu PhyLab terhadap hasil belajar fisika siswa di SMAN 1 Sungguminasa Kab. Gowa . Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi Virtu PhyLab memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa, meskipun peningkatan ini bervariasi di antara siswa. Hasil tes pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata siswa, yang mengindikasikan bahwa media ini membantu siswa memahami konsep-konsep fisika yang sulit.

Namun, meskipun sebagian besar siswa mengalami peningkatan, hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada dalam kategori peningkatan sedang, dengan hanya sebagian kecil siswa yang menunjukkan peningkatan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti motivasi belajar, kesiapan siswa dalam menggunakan teknologi, dan tingkat kesulitan materi berperan penting dalam efektivitas penggunaan media ini. Oleh karena itu, meskipun penggunaan media pembelajaran visual berbasis teknologi menunjukkan potensi yang besar untuk meningkatkan pemahaman siswa, ada tantangan terkait keseragaman peningkatan yang harus diperhatikan dalam penerapan selanjutnya. Persepsi siswa terhadap penggunaan media ini juga sangat positif, dengan sebagian besar siswa menganggap media ini sebagai alat yang menarik dan memudahkan mereka untuk memahami materi fisika. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran juga meningkat, yang menunjukkan bahwa media ini dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan partisipatif. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Nurfadillah, et al, 2022).

Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa beberapa siswa masih menghadapi kesulitan dalam menggunakan teknologi tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk memberikan pelatihan lebih lanjut bagi siswa dalam menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi, sehingga mereka dapat memanfaatkan media ini secara maksimal. Selain itu, faktor-faktor lain seperti tingkat kesulitan materi dan kesiapan siswa untuk beradaptasi dengan teknologi harus diperhatikan untuk memastikan keberhasilan penerapan media pembelajaran di masa depan.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan metode pembelajaran fisika yang berbasis teknologi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran visual berbasis teknologi dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi fisika yang sulit. Namun, untuk memaksimalkan manfaat dari media ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara-cara untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan memastikan keseragaman hasil belajar yang lebih merata.

## Referensi

Ardiansyah, A. A., & Nana, N. (2020). Peran mobile learning sebagai inovasi dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran di sekolah. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 3(1), 47-56.

- Dendodi, D., Simarona, N., Elpin, A., Bahari, Y., & Warneri, W. (2024). Analisis Penerapan Augmented Reality dalam Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Sains di Era Digital. *ALACRITY: Journal of Education*, 293-304.
- Dewi, C., Windoro, D., & Pura, D. (2021). Management of physical education facilities and infrastructure. *Journal of Education Technology*, 5(2). <https://doi.org/10.23887/jet.v5i2.34450>
- Dupri, D., Candra, O., Candra, A., & Suryani, D. (2020). The implementation of problem based learning model in improving cooperation and learning outcomes in physical education. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 5(1). <https://doi.org/10.17509/jpjo.v5i1.22531>
- Hake, R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. [Online]. Tersedia di [http://www.physics.indiana.edu/~sdi/A\\_nalyzingChange-Gain.pdf](http://www.physics.indiana.edu/~sdi/A_nalyzingChange-Gain.pdf)
- Hariyono, H. (2023). Penggunaan teknologi augmented reality dalam pembelajaran ekonomi: Inovasi untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(11), 9040-9050.
- Irmeilyana, I., Ngudiantoro, N., Maiyanti, S. I., & Setiawan, A. (2022). Pemanfaatan Gawai pada Adaptasi Teknologi untuk Media Pembelajaran bagi Guru SDN 9 Tanjung Batu di Desa Limbang Jaya Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Vokasi*, 6(1), 16-23.
- Kurnia, I. R., & Sunaryati, T. (2023). Media Pembelajaran Video Berbasis Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 9(3), 1357-1363.
- Melati, E., Fayola, A. D., Hita, I. P. A. D., Saputra, A. M. A., Zamzami, Z., & Ninasari, A. (2023). Pemanfaatan animasi sebagai media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan motivasi belajar. *Journal on Education*, 6(1), 732-741.
- Mulato, N., Hidayatulloh, F. S., Purnama, S. K., & Syaifullah, R. (2023). Context, input, process, product (cipp) evaluation of physical education learning implementation: a case study of schools assisted by the quality assurance agency of west kalimantan region. *Proceedings of the 2nd Lekantara Annual Conference on Public Administration, Literature, Social Sciences, Humanities, and Educa*. <https://doi.org/10.4108/eai.29-10-2022.2334036>
- Mulyani, F. and Haliza, N. (2021). Analisis perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(1), 101-109. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432>
- Munisah, E., Kurniawan, M., Mukhtar, A., Wisma, N., Riyanti, A., & Rukiyanto, B. A. (2024). Implementasi Sistem Manajemen Pembelajaran Berbasis Teknologi Untuk Meningkatkan Kualitas Pengajaran Dan Kinerja Guru. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 5660-5666.
- Nurfadilah, N., Putra, D. P., & Riskawati, R. (2021). Pembelajaran Daring Melalui Game Edukasi Quizizz Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Literasi Digital*, 1(2), 108-115. <https://doi.org/10.54065/jld.1.2.2021.14>
- Nurfadillah, N., Cahyana, W., & Putra, D. P. (2022). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Flipbooks dalam Pembelajaran Fisika untuk Melatih Keterampilan Metakognisi Siswa SMAN 10 Gowa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 29-34.
- Nursyam, A. (2019). Peningkatan minat belajar siswa melalui media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan*, 18(1), 811-819.
- Prassida, G. and Muklason, A. (2012). Virtual class sebagai strategi pembelajaran untuk peningkatan kualitas student-centered learning di perguruan tinggi. *Teknologi*, 1(2). <https://doi.org/10.26594/teknologi.v1i2.55>
- Putra, D. P. (2024). Analisis Keterampilan Berbahasa dan Literasi Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Melalui Discovery Learning dan Media ICT. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 4(1), 70-79. <https://doi.org/10.54065/pelita.4.1.2024.444>
- Rahma, D., Ihwani, N. N., & Hidayat, N. S. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Digital Sebagai Media Interaktif Pada Pembelajaran Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *ENGGANG: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 4(2), 12-21.

- Rahmi, M. and Samsudi, M. (2020). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi sesuai dengan karakteristik gaya belajar. *Edumaspul - Jurnal Pendidikan*, 4(2), 355-363. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v4i2.439>
- Said, S. (2023). Peran teknologi digital sebagai media pembelajaran di era abad 21. *Jurnal PenKoMi: Kajian Pendidikan Dan Ekonomi*, 6(2), 194-202.
- Sopiyanto, S., Supriadi, D., Ishak, M., & Sobarna, A. (2024). The influence of student's learning motivation and extracurricular activities on physical education learning achievement. *International Journal of Business, Law, and Education*, 5(1), 1412-1421. <https://doi.org/10.56442/ijble.v5i1.577>
- Susilo, A. and Mustofa, T. (2024). Efektivitas penerapan media audio visual dalam meningkatkan pembelajaran fiqih di smp muhammadiyah. *Didaktika Jurnal Kependidikan*, 13(2), 1797-1808. <https://doi.org/10.58230/27454312.608>
- Tiara, T. (2022). Kajian filsafati terhadap kemajuan teknologi pendidikan di indonesia. *Indonesian Journal of Teaching and Learning (INTEL)*, 1(1), 171-178. <https://doi.org/10.56855/intel.v1i1.284>
- Wahyuni, E., Hidayati, D., & Romanto, R. (2022). Kesiapan Guru terhadap Pembelajaran Berbasis Teknologi. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 11238-11247.
- Warni, H., Arifin, S., & Arifin, R. (2021). Characteristics and physical fitness levels of students in wetlands. *Kinestetik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 5(3), 620-625. <https://doi.org/10.33369/jk.v5i3.17867>
- Yanti, Y., Marzuki, Y., & Sawitri, Y. (2020). Meta-analisis: Pengaruh media virtual laboratory dalam pembelajaran fisika terhadap kompetensi siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(2), 146-154.
- Kusum, J. W., Akbar, M. R., & Fitrah, M. (2023). *Dimensi Media Pembelajaran (Teori dan Penerapan Media Pembelajaran Pada Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.