



Dampak Pembelajaran Fisika Menggunakan Alat Peraga Venturimeter pada Materi Fluida Dinamis

Liza Septia Ahmad^{1*}, Dian Utami², Tessa Zerina Naryamastri³, Hari Anggito⁴, Rully Charitas Indra Prahmana⁵ 

^{1,2,3} Program Pendidikan Profesi Guru Prajabatan, Universitas Ahmad Dahlan, Bantul, Indonesia

*Corresponding author: ppg.lizaahmad89@program.belajar.id

Abstrak

Penggunaan alat peraga di sekolah dapat membantu guru dalam menjelaskan konsep fisika. Namun, masih sering ditemukan alat peraga yang belum digunakan secara optimal yang berdampak pada kesulitan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberhasilan dalam pembelajaran fisika menggunakan alat peraga venturimeter pada materi fluida dinamis pada siswa kelas XI MIPA. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan skema naratif deskriptif. Informan dalam penelitian ini melibatkan 36 siswa kelas XI MIPA. Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data yaitu dokumentasi, wawancara, observasi, dan data kepustakaan. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dan snowball. Penelitian ini dianalisis dengan model analisis interaktif dari Miles dan Haberman yang meliputi pengumpulan data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan hasil yang baik yaitu lebih dari setengah siswa mampu mencapai nilai di atas KKM sekolah. Siswa mengalami peningkatan setelah menggunakan alat peraga venturimeter. ketertarikan siswa pada alat peraga venturimeter terlihat dari antusiasme yang lebih tinggi saat alat peraga ini digunakan dalam pembelajaran. Ketertarikan terhadap alat peraga pada pembelajaran tersebut berdampak positif pada aktivitas pembelajaran yang ditunjukkan saat pengamatan dan evaluasi siswa yang mengalami peningkatan. Implikasi penelitian ini ialah, penggunaan alat peraga venturimeter dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fluida dinamis secara signifikan. Dengan alat peraga ini, siswa dapat melihat secara langsung fenomena perubahan tekanan dan kecepatan aliran fluida, yang abstrak menjadi lebih konkret.

Kata Kunci: Alat Peraga, Venturimeter, Pembelajaran Fisika, Fluida Dinamis

Abstract

The use of teaching aids in schools can help teachers explain physics concepts. However, it is still often found that teaching aids have not been used optimally, which has an impact on students' difficulties in understanding the material being taught. This research aims to identify success in learning physics using a venturimeter teaching aid in dynamic fluid material for class XI MIPA students. This research uses a qualitative method with a descriptive narrative scheme. The informants in this research involved 36 students of class XI MIPA. The methods used to collect data are documentation, interviews, observation and library data. Sampling uses techniques purposive sampling and snowball. This research was analyzed using the interactive analysis model from Miles and Haberman which includes data collection, data presentation, and drawing conclusions. The research results showed good results, namely that more than half of the students were able to achieve scores above the school's KKM. Students experienced improvement after using the venturimeter teaching aid. Students' interest in the venturimeter teaching aid can be seen from their higher enthusiasm when this teaching aid is used in learning. Interest in teaching aids in learning has a positive impact on learning activities which is shown when students' observations and evaluations have increased. The implication of this research is that the use of a venturimeter teaching aid can significantly increase students' understanding of dynamic fluid concepts. With this teaching aid, students can see directly the phenomenon of changes in pressure and fluid flow velocity, which can be abstract to become more concrete.

Keywords: Teaching Aid, Venturimeter, Physics Learning, Dynamic Fluids

History:

Received : October 18, 2023

Accepted : May 10, 2024

Published : May 25, 2024

Publisher: Undiksha Press

Licensed: This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License



1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu unsur penting di negara Indonesia. Pendidikan juga sebagai proses pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, ataupun penelitian (Sumiati *et al.*, 2018). Pendidikan memainkan peran penting dalam membentuk individu dan membuka jalan menuju masa depan yang lebih cerah. Namun, untuk mencapai tujuan pendidikan yang berkualitas, lingkungan pembelajaran yang ideal perlu menjadi bagian integral dari proses ini (Hidayati, 2016; Kurniashih *et al.*, 2019). Tujuan pembelajaran merincikan perilaku yang diharapkan akan dicapai oleh siswa setelah menyelesaikan proses pembelajaran. Namun kenyataannya, saat ini pelaksanaan pendidikan nampaknya belum mencapai hasil yang diharapkan seperti standar pendidikan Indonesia. Kualitas pendidikan masih jauh dari harapan dan lulusan yang dihasilkan belum memenuhi kebutuhan yang ada. Tantangan yang dihadapi dalam proses pembelajaran belum dapat diatasi dimana peran guru masih mendominasi proses pembelajaran (Mahadewi & Suniasih, 2023; Ruhiat, 2023). Sehingga, hal ini mengakibatkan siswa cenderung bersifat pasif (Ganda *et al.*, 2019). Siswa yang bersifat pasif tersebut sering ditemui pada mata pelajaran eksakta seperti fisika.

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam yang mengkaji prinsip-prinsip dasar yang mengatur alam semesta (Rahayu *et al.*, 2018). Fisika menjadi salah satu disiplin ilmu yang menjadi pusat perhatian dalam dunia pendidikan (Fidan & Tuncel, 2019). Disiplin ilmu fisika ini melibatkan konsep perhitungan yang terkadang kompleks sehingga menjadikan pembelajaran ini menantang bagi siswa (Fitri *et al.*, 2021; Permana *et al.*, 2021). Fisika memfokuskan diri pada penelitian obyek-obyek berupa objek konkret maupun abstrak (Septian *et al.*, 2017). Situasi ini menciptakan tantangan bagi guru dan siswa dalam memahami, memberi makna, serta mengaplikasikan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari. Keberhasilan tujuan pembelajaran sangat bergantung pada bagaimana guru menjalankan proses pembelajaran di kelas, dimana proses pembelajaran akan dianggap efektif apabila dapat membantu siswa memahami konsep dengan baik (Pramana & Suarjana, 2019; Susilo, 2020). Dalam menunjang keefektifan proses pembelajaran, dibutuhkan suatu media pembelajaran (Dianika *et al.*, 2018; Yanayanti *et al.*, 2021). Salah satu media yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran fisika yaitu alat peraga. Penggunaan alat peraga merupakan salah satu pendekatan pembelajaran memainkan peran penting dalam memperagakan proses dan mempertunjukkan konsep fisika kepada siswa (Subali *et al.*, 2019; Suliyati *et al.*, 2018). Pembelajaran yang efektif dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari pemecahan masalah berdasarkan fakta atau data yang benar. Dengan memperagakan proses, situasi, atau benda tertentu, serta membuka pintu bagi pemahaman yang lebih baik.

Alat peraga dapat digunakan sebagai sarana dalam meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar karena dapat memudahkan pemahaman siswa. Pengimplementasian dari proses pembelajaran tentunya dibutuhkan media pendukung agar informasi yang disampaikan dapat diterima oleh siswa dengan baik (Nomleni & Manu, 2018; Safitri *et al.*, 2019). Namun dalam praktiknya, penggunaan alat peraga dalam pengajaran fisika seringkali belum mencapai tingkat optimal terutama dalam konteks konsep fisika yang kompleks seperti hukum Bernoulli. Konsep ini sering kali dianggap abstrak oleh siswa dan penggunaan alat peraga yang relevan seperti venturimeter belum sering diterapkan dalam proses pembelajaran (Herdayanti *et al.*, 2020). Pembelajaran fisika yang diajarkan dengan baik akan memberikan pemahaman yang bermakna kepada siswa (Tsarapkina *et al.*, 2021). Pembelajaran tersebut dapat meningkatkan partisipasi aktif dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dari konsep fisika yang kompleks seperti hukum Bernoulli. Namun kenyataannya, pelaksanaan pembelajaran belum mencapai hasil yang diharapkan. Selanjutnya yaitu dominasi peran guru dalam proses pembelajaran serta kurangnya keaktifan siswa dalam

mencari jawaban sendiri atau memahami konsep fisika belum sepenuhnya tercapai (Batlolona, 2021; Jumilah & Wasis, 2023). Hal ini terutama terlihat dalam konteks pengajaran fisika yang kompleks dimana siswa cenderung bersifat pasif. Oleh karena itu, kurangnya aplikasi konsep fisika dalam konteks kehidupan sehari-hari dapat membuat siswa kehilangan minat dan sulit memahami relevansinya. Selanjutnya, proses belajar dianggap sebagai usaha siswa untuk mencapai hasil terbaik secara mandiri. Namun kenyataannya, kurangnya daya tarik dalam pembelajaran fisika menyebabkan siswa kehilangan semangat dan tidak aktif dalam kelas. Ini dapat disebabkan oleh kurangnya pembelajaran yang menarik dan kurangnya penerapan metode pembelajaran yang dapat memotivasi siswa.

Temuan penelitian sebelumnya menyatakan aspek kesesuaian alat peraga venturimeter dengan materi 100%, aspek kesesuaian alat peraga venturimeter dengan perkembangan intelektual peserta didik 93,33%, aspek kemudahan perawatan alat peraga venturimeter 93,33%, aspek ketahanan komponen pada dudukannya 86,67%, aspek kemudahan pengoperasian alat 86,67%, aspek keamanan pengoperasian alat 86,67% aspek estetika 86,67%, Serta aspek kemudahan mencari, mengambil dan menyimpan alat 86,67%. Secara keseluruhan alat yang dikembangkan mendapat persentase penilaian sebesar 90% hasil ini menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan sangat valid sehingga hasil yang didapatkan sangat baik. secara keseluruhan alat peraga yang dikembangkan dapat melatih keterampilan proses sains dengan baik (Cahyono, 2017). Peneliti lain mengungkapkan kemampuan psikomotor mahasiswa melalui pembelajaran dengan menggunakan alat peraga berbasis pendekatan saintekmas pada materi fluida dinamis untuk nilai rata-rata keempat aspek penilaian antara lain moving sebesar 3,03; communicating sebesar 3,10; manipulating sebesar 3,10 dan creating sebesar 3,14. Nilai keempat aspek termasuk kategori cukup baik dengan nilai rata-rata masing-masing aspek 3,00 – 3,49. Persentase kemampuan psikomotor mahasiswa juga termasuk kategori mahir yaitu sekitar 41,5% ; terampil sebesar 50%; cukup mahir 6,5% dan tidak mahir 2%. Berdasarkan hasil temuan di atas dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran untuk mengajarkan kemampuan psikomotor (Prihatiningtyas & Putra, 2018).

Urgensi dan kebaruan penelitian tentang dampak pembelajaran fisika menggunakan alat peraga Venturimeter pada materi fluida dinamis terletak pada kebutuhan untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains di era modern. Secara tradisional, materi fluida dinamis seringkali dianggap sulit oleh siswa karena sifatnya yang abstrak dan kompleks. Penelitian ini menawarkan pendekatan baru yang inovatif dengan memanfaatkan alat peraga Venturimeter, yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi penggunaan alat peraga tersebut dapat memfasilitasi pemahaman siswa melalui visualisasi langsung dan interaksi dengan konsep fisika yang sedang dipelajari. Selain itu, penelitian ini juga memberikan wawasan tentang efektivitas penggunaan alat peraga dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa, aspek yang sering kali diabaikan dalam metode pengajaran konvensional. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi signifikan terhadap pedagogi fisika, tetapi juga berpotensi mengubah pendekatan pengajaran di berbagai institusi pendidikan. Hal ini sangat relevan dalam upaya menghasilkan lulusan yang tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi praktis dan kehidupan sehari-hari.

Mengingat tantangan ini dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran siswa, penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan solusi konkret untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika. Dengan mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari, maka penggunaan alat peraga berusaha memberikan relevansi praktis dari materi pelajaran, serta memastikan bahwa siswa dapat mengaitkan teori dengan situasi nyata. Penelitian ini memberikan panduan praktis bagi guru dan pihak terkait untuk meningkatkan

kualitas pembelajaran di SMA Negeri 1 Godean. Penggunaan alat peraga juga dapat memperbaiki pendekatan pengembangan kurikulum untuk lebih mengakomodasi keberagaman gaya belajar dan potensi siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberhasilan dalam pembelajaran fisika menggunakan alat peraga venturimeter pada materi fluida dinamis pada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Godean.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan model analisis naratif deskriptif. Penelitian ini bersifat alamiah dan mendeskripsikan objek penelitian. Metode deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian pendidikan untuk mendeskripsikan proses pembelajaran dan kemampuan siswa (Pertiwi & Prahmana, 2020). Pada penelitian ini mendeskripsikan dampak proses pembelajaran fisika dengan menggunakan alat peraga venturimeter pada materi fluida dinamis. Pengumpulan data pada penelitian dilakukan dengan cara studi dokumen, wawancara mendalam, dan observasi partisipasi. Studi dokumen meliputi penelusuran data seperti hasil ujian, catatan guru, serta pustaka yang relevan. Wawancara mendalam dilakukan kepada guru dan siswa. Wawancara mendalam dilakukan kepada informan oleh pewawancara dengan intens untuk mendapatkan data yang banyak dan serinci mungkin. Sedangkan, observasi dilakukan untuk mendapatkan data sesungguhnya di lapangan berupa catatan lapangan.

Pada penelitian kualitatif, tidak ada instrumen penelitian seperti halnya penelitian kuantitatif. Instrumen penelitian dalam penelitian ini adalah peneliti itu sendiri. Peneliti adalah instrumen kunci dalam penelitian kualitatif. Peneliti yang akan menentukan kapan dan berakhirnya proses penelitian. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling* sebagai teknik dalam mengambil data dan subjek penelitian. Validasi data dilakukan dengan cara triangulasi yakni membandingkan informasi yang diperoleh dari pengumpulan data. Namun, terdapat sejumlah hal yang ada dalam observasi partisipasi yaitu aktivitas pembelajaran saat demonstrasi, diskusi, dan keantusiasan siswa dalam menggunakan alat peraga.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Godean pada bulan Agustus 2023 dengan informan kelas XI MIPA 3 yang berjumlah 36 siswa. Aktivitas pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini dibagi dalam tiga pertemuan tatap muka. Pertemuan pertama melakukan aktivitas pembelajaran dengan pemberian ilmu pengetahuan dasar berupa materi pada siswa. Pada pertemuan kedua dilakukan aktivitas demonstrasi oleh siswa dengan menggunakan alat peraga venturimeter di laboratorium fisika. Lalu pada pertemuan ketiga dilakukan evaluasi hasil belajar siswa dengan mengerjakan tes tertulis. Selama proses pembelajaran dilakukan observasi oleh seorang observer untuk mengamati proses berjalannya kegiatan belajar mengajar di dalam kelas. Hasil dari observasi tersebut dideskripsikan untuk memberikan gambaran tentang aktivitas pembelajaran yang telah berjalan sesuai dengan yang direncanakan oleh peneliti.

Pengambilan cuplikan menggunakan teknik *purposive sampling* dan *snowball*. Data penelitian dianalisis dengan cara menuliskan dalam bentuk narasi deskriptif (Maisyarah & Prahmana, 2020). Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan model analisis interaktif dari Miles dan Haberman. Artinya analisis data dilakukan sejak data didapatkan sampai data dikatakan ajeg. Pada penelitian ini, analisis data dilakukan dengan tiga tahap yaitu pertama tahap reduksi data. Tahap kedua adalah *display* data, dan terakhir tahap penarikan kesimpulan. Tahap reduksi data adalah tahap pengumpulan data dari berbagai teknik pengumpulan data baik data dokumen, data wawancara, maupun catatan lapangan. Pada tahap ini reduksi data berupa catatan lapangan hasil pengamatan siswa, hasil ujian siswa, dan catatan aktivitas guru. Kedua adalah *display* data, dimana pada tahap ini data yang sudah didapatkan dari berbagai teknik, kemudian dikategorisasi berdasarkan kategori yang

sudah dibuat dan ditentukan sebelumnya dan berdasarkan temuan di lapangan. Setelah itu, data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk yang sudah disusun berdasarkan kategori. Dalam penelitian ini, *display* data disajikan dalam bentuk sajian hasil dan gambaran siswa terhadap alat peraga pembelajaran kaitannya dengan materi pelajaran. Tahap ketiga atau tahap terakhir dari penelitian kualitatif adalah penarikan kesimpulan yang merupakan tahap kegiatan dengan memberikan suatu argumen atas temuan penelitian yang sudah disajikan dalam tahap sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada pertemuan pertama kegiatan diawali dengan kegiatan pembuka, yakni mengucapkan salam, sambutan selamat pagi. Kemudian kegiatan diawali dengan membaca doa dan dilanjutkan dengan melakukan presensi siswa, apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, dan menyampaikan aktivitas yang akan dilakukan selama proses pembelajaran. Pada pertemuan pertama siswa diperkenalkan mengenai prinsip dasar fluida dinamis, Hukum Bernoulli, dan penerapan hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari. Apersepsi yang dilakukan oleh guru adalah mengajukan tanya jawab dalam dialog di dalam kelas bersama dengan siswa.

Berdasarkan dialog tersebut, siswa sudah mengetahui konsep fluida dan zat apa saja yang termasuk fluida. Selanjutnya, guru menampilkan suatu video yang berisi salah satu penerapan fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari yaitu karburator. Kemudian guru meminta siswa untuk mengidentifikasi konsep apa yang mendasari prinsip kerja dari alat yang ditampilkan. Guru memberikan penguatan konsep dasar mengenai fluida dinamis dan hukum Bernoulli. Pada pertemuan pertama ini terdiri dari 2 aktivitas, yaitu siswa bekerja secara berkelompok untuk mendiskusikan LKPD yang diberikan oleh guru kemudian aktivitas 2 siswa diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas. Pada aktivitas pertama, guru mengorganisasi siswa untuk berkelompok menjadi 8 kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa kemudian mendiskusikan LKPD yang berisi mengenai penurunan persamaan venturimeter dari persamaan Bernoulli. Siswa diminta untuk menentukan persamaan kecepatan yang diturunkan dari persamaan Bernoulli. Pada kegiatan diskusi kelompok, beberapa siswa mengalami kesulitan untuk mengerjakan, sehingga guru berkeliling untuk membantu siswa yang merasa kesulitan. Guru memberikan pemantik yang dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan pada LKPD. Adapun LKPD yang diberikan kepada siswa disajikan pada Gambar 1.

The image shows two pages of a student worksheet (LKPD) for a Venturimeter experiment. The left page contains a diagram of a Venturimeter and asks the student to explain its function and complete the Bernoulli equation. The right page shows the derivation of the velocity equation from Bernoulli's principle and the continuity equation.

Page 1 (Left):

Nama: _____

LKPD VENTURIMETER

Perhatikan gambar berikut ini!

(Diagram of a Venturimeter showing a horizontal pipe with a narrower section. The fluid level in the wider section is higher than in the narrower section. Labels include A_1 , A_2 , V_1 , V_2 , and h .

Jelaskan fungsi alat tersebut!

Lengkapilah persamaan berikut!

Persamaan Bernoulli diketahui sebagai berikut.

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g h_2$$

Cairan yang akan diukur kelajuannya mengalir pada titik-titik yang tidak memiliki perbedaan ketinggian, sehingga $h_1 = h_2$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2$$

Page 2 (Right):

Lembar Kerja Peserta Didik

$$P_1 + \dots = \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \dots$$

$$\dots - P_2 = \dots (V_2^2 - \dots) \quad (*)$$

Diketahui persamaan kontinuitas $V_1 A_1 = V_2 A_2$, maka:

$$V_2 = \frac{A_1}{A_2} V_1 \quad (**)$$

Memasukkan nilai V_2 dari persamaan (**) ke dalam (*), maka:

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 V_1^2 - \dots \right]$$

$$P_1 - \dots = \dots \rho V_1^2 \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right] \quad (***)$$

Selisih ketinggian vertikal tabung 1 dan tabung 2 adalah h , sehingga nilai $P_1 - P_2$ sama dengan selisih tekanan hidrostatiknya, yaitu $P_1 - P_2 = \rho g h$

Dengan memasukkan $P_1 - P_2$ ke dalam (***), maka

$$\rho g h = \frac{1}{2}\rho V_1^2 \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right]$$

$$V_1^2 = \frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}$$

$$V_1 = \frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}$$

Gambar 1. LKPD Pertemuan Pertama

Selanjutnya pada aktivitas 2, siswa diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan. Siswa yang sudah selesai berdiskusi diminta untuk mengumpulkan pekerjaannya. Selanjutnya guru menawarkan 2 perwakilan kelompok yang mau mempresentasikan hasil pekerjaannya. Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi soal nomor 1 dan kelompok lain mempresentasikan hasil diskusi soal nomor 2. Pada aktivitas ini, guru berperan memvalidasi jawaban yang disampaikan siswa dan menguatkan konsepnya. Setelah kegiatan presentasi siswa dan guru menyimpulkan apa saja yang telah dipelajari hari ini. Guru dan siswa juga merefleksikan pembelajaran yang telah dilakukan hari ini. Kemudian, guru menyampaikan agenda kegiatan pada pertemuan berikutnya. Kegiatan pada pertemuan pertama diakhiri dengan membaca doa.



Gambar 2. Kegiatan Presentasi

Pada pertemuan kedua diawali dengan kegiatan berdoa dan dilanjutkan dengan melakukan presensi siswa, apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, dan menyampaikan aktivitas yang akan dilakukan selama proses pembelajaran. Selanjutnya guru mengawali kegiatan inti pembelajaran dengan menampilkan video penerapan venturimeter pada kolam. Guru bertanya dengan pertanyaan pemantik sebagai pengawal kegiatan inti pembelajaran.

Berdasarkan dialog guru yang dilakukan di dalam kelas tersebut dapat diketahui bahwa siswa sudah mengetahui prinsip dari alat venturimeter. Selanjutnya guru meminta siswa untuk duduk berkelompok sesuai dengan kelompok pertemuan selanjutnya. Siswa diminta untuk melakukan kegiatan demonstrasi melalui alat peraga yang disediakan guru dengan mengikuti tahapan pada LKPD. Berikut ini merupakan alat peraga venturimeter yang digunakan dalam pembelajaran dan dokumentasi kegiatan praktikum yang dilakukan oleh siswa. Pada pertemuan kedua ini, siswa mengukur kecepatan air yang keluar dan air yang masuk pada pipa dengan menggunakan persamaan venturimeter yang sudah diketahui pada pertemuan sebelumnya. Dengan menggunakan alat peraga pada gambar 3 untuk mengetahui besar kecepatan fluidanya, siswa harus memperoleh data perbedaan ketinggian pipa vertikal ketika kedua kran dibuka. Siswa melakukan kegiatan pengukuran perbedaan ketinggian menggunakan penggaris. Pada gambar tersebut juga terlihat bahwa cairan yang digunakan adalah air yang diberi pewarna berwarna merah agar lebih terlihat jelas ketika melihat dan mengukur perbedaan ketinggian. Alat peraga venturimeter dan kegiatan percobaan menggunakan venturimeter disajikan pada [Gambar 3](#), dan [Gambar 4](#).



Gambar 3. Alat Peraga Venturimeter



Gambar 4. Kegiatan Percobaan Menggunakan Venturimeter

Pada kegiatan percobaan ini, siswa sangat antusias mengamati fenomena air yang berubah ketinggiannya ketika kran pembuangan dibuka dan ditutup. Selanjutnya setelah memperoleh data yang dibutuhkan siswa berdiskusi dan menghitung kelajuan air. Setelah seluruh siswa menghitung laju fluida dan mengumpulkan LKPD yang diberikan, guru memvalidasi pengetahuan yang dimiliki siswa kemudian menyimpulkan materi yang sudah dipelajari serta merefleksikannya. Kemudian guru, menyampaikan kegiatan pada pertemuan berikutnya dan menutup pertemuan dengan salam dan berdoa.

Pada pertemuan ketiga diawali dengan berdoa dan guru melakukan presensi kehadiran siswa. Selanjutnya guru mereview sedikit materi dan bertanya kepada siswa adakah materi yang ingin ditanyakan terlebih dahulu sebelum dilakukan evaluasi. Kemudian guru membagikan soal evaluasi yang berupa soal *essay* yang terdiri dari 2 nomor.



Gambar 5. Siswa Mengerjakan Soal Evaluasi

Pada setiap pertemuan dilakukan pencatatan lapangan atau observasi serta dokumentasi berkaitan dengan hasil belajar dan keseharian siswa dalam catatan guru. Pada setiap pertemuan ini juga dilakukan wawancara dengan siswa setiap selesai pembelajaran. Wawancara berkaitan dengan ketertarikan pada alat peraga dan apa yang siswa rasakan ketika belajar menggunakan alat peraga. Berdasarkan catatan dan analisis lapangan, diperoleh kategorisasi data bahwa terdapat siswa yang cepat, sedang, dan susah memahami materi belajar. Akan tetapi, hasil observasi memberikan data bahwa saat proses pembelajaran berlangsung terlihat antusiasme siswa yang sangat baik. Indikatornya adalah munculnya berbagai pertanyaan dari siswa berkenaan dengan penggunaan alat venturimeter. Setelah beberapa kali melakukan pengambilan data baik data primer maupun sekunder, maka didapatkan data bahwa siswa lebih suka belajar menggunakan alat peraga dan sebagai hasilnya siswa mengalami peningkatan dan memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Dengan

demikian, alat peraga venturimeter dapat berdampak pada proses pembelajaran siswa kelas XI MIPA 3 pada materi fluida dinamis.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan oleh peneliti dengan menerapkan sebuah alat peraga pembelajaran yang dapat dilihat dari tiga aspek pembelajaran yaitu dari aspek perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Ketiga aspek tersebut terangkum dalam RPP yang disesuaikan dengan Kurikulum 2013. Penerapannya dalam pembelajaran pada materi fluida dinamis yaitu dengan penggunaan alat peraga venturimeter. Penelitian ini dilakukan dengan aktivitas pembelajaran seperti demonstrasi, diskusi, dan presentasi. Penelitian ini menemukan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media seperti alat peraga dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam pemahaman konsep materi fluida dinamis oleh siswa. Temuan ini terlihat dan muncul saat melakukan observasi di kelas. Antusiasme siswa terlihat dengan banyaknya pertanyaan yang muncul ketika proses diskusi di kelas. Proses diskusi di kelas ini menunjukkan adanya ketertarikan terhadap materi yang sedang diajarkan. Ketertarikan tampak ketika proses pembelajaran itu menggunakan alat peraga sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran ini dalam observasi proses pembelajaran memberikan suatu gambaran partisipasi siswa dan komunikasi siswa berjalan dengan baik yang pada dasarnya hal ini merupakan indikator awal bahwa alat peraga diminati oleh siswa.

Kegiatan pembelajaran dimulai dengan kegiatan apersepsi kepada siswa. Kegiatan ini memberikan suatu rangsangan kepada siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran seperti siswa menyebutkan bahwa fluida adalah air dan udara. Siswa secara bertahap memahami bahwa fluida tidak hanya terbatas pada air, tetapi juga mencakup zat yang mengalir seperti udara (Khotimah & Risan, 2019; Putri & Jatmiko, 2018; Ulfah & Yani, 2017). Selanjutnya, siswa dapat mengidentifikasi konsep yang mendasari penerapan fluida dinamis dari tampilan video. Hal ini tentunya akan membantu siswa untuk memahami konsep fluida dengan lebih luas, mengaitkannya dengan berbagai konteks, dan mendorong minat siswa dalam ilmu pengetahuan fisika (Ayuningtyas et al., 2017; Diyana et al., 2020; Herdayanti et al., 2020). Pembelajaran ini berfokus pada kegiatan demonstrasi menggunakan alat peraga venturimeter untuk mengukur kecepatan air yang keluar dari pipa. Hal ini membantu siswa mempraktikkan teori yang telah dipelajari, meningkatkan pemahaman konsep, dan mengembangkan keterampilan praktis. Siswa memiliki pemahaman awal tentang konsep tersebut yang dapat memudahkan pemahaman materi-materi lebih lanjut tentang materi fluida dinamis.

Antusiasme siswa juga menciptakan lingkungan pembelajaran yang positif. Dalam kegiatan ini, peran guru sangat penting karena harus mampu mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat memotivasi siswa untuk aktif mencari informasi yang diperlukan seperti yang telah terdokumentasikan dalam beberapa penelitian sebelumnya. Pembelajaran juga dibantu dengan penggunaan LKPD yang digunakan untuk mengukur pemahaman siswa dengan belajar demonstratif menggunakan alat peraga venturimeter. Kegiatan ini dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang sedang siswa pelajari (Dewi et al., 2019; Kurniashih et al., 2019; Saepuzaman & Yustiandi, 2017). Hasil evaluasi memberikan gambaran ketertarikan siswa dengan pembelajaran menggunakan alat peraga dimana siswa sangat antusias dan ingin mencoba selama proses pembelajaran. Siswa juga telah memiliki kemampuan untuk menyelesaikan persoalan, sehingga lebih dari setengah siswa melampaui kriteria standar minimal. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berjalan dengan baik dan siswa memiliki pemahaman yang kuat tentang materi yang diajarkan. Pemahaman tersebut dapat memperbaiki kekeliruan dalam fluida dinamis yang berkaitan dengan tekanan dan luas penampang dalam konsep venturimeter.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa penggunaan alat peraga berdampak baik terhadap proses pembelajaran terutama pembelajaran berbasis IPA. Alat peraga memberikan kontribusi lebih lanjut dengan fokus pada pengembangan keterampilan komunikasi siswa dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang positif. Dalam konteks ini, penelitian ini mendukung temuan penelitian dengan menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih antusias dalam belajar fisika ketika melibatkan alat peraga dalam proses pembelajaran (Silalahi, 2018).

Penelitian lainnya yang berkaitan dengan alat peraga yaitu pembelajaran menggunakan alat peraga berdampak terhadap hasil belajar siswa. Alat peraga juga mendorong motivasi dan minat siswa dalam proses belajar, serta berdampak pada hasil belajar fisika ranah kognitif. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan, dimana penggunaan alat peraga dapat digunakan sebagai media dalam meningkatkan antusiasme siswa, perkembangan keterampilan komunikasi siswa, serta menciptakan suatu lingkungan pembelajaran yang sangat positif. Hasil penelitian yang dilakukan juga menunjukkan adalah hasil yang baik saat dilakukan evaluasi yaitu sebagian besar siswa telah memenuhi nilai standar minimum (Suliyati et al., 2018). Selanjutnya yaitu penelitian penggunaan alat peraga yang dipadukan dengan lembar kerja dapat meningkatkan kemampuan eksperimen siswa pada percobaan koefisien restitusi. Dalam observasi yang dilakukan saat pembelajaran, siswa melakukan eksperimen secara mandiri dengan mengubah banyaknya kadar air yang masuk ataupun kran pertama yang ditutup, kemudian mengamati perubahan tinggi air pada pipa vertikal (Saepuzaman & Yustiandi, 2017). Hal ini tentunya alat peraga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam bereksperimen. Siswa juga terbantu dengan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran seperti dapat memberikan gambaran fluida yang mengalir dalam pipa venturimeter (Jahith et al., 2019). Hal ini juga membuat siswa tidak terbatas hanya pada teori di kelas, namun telah dapat menganalisis penerapannya dalam contoh konkret (Mumu et al., 2021).

Dalam konteks pendidikan, temuan dari penelitian ini memiliki implikasi yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan alat peraga venturimeter dalam pembelajaran materi fluida dinamis secara efektif dapat meningkatkan pemahaman konsep, keantusiasan, serta hasil akademik siswa (Jusra et al., 2020). Dalam sebuah lingkungan pembelajaran yang interaktif, alat peraga berfungsi sebagai alat bantu yang kuat untuk mengilustrasikan konsep yang kompleks, memfasilitasi pemahaman visual, dan merangsang partisipasi siswa (Prihatiningtyas & Putra, 2018). Temuan ini mendukung pentingnya penggunaan alat peraga dalam konteks pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pencapaian siswa. Oleh karena itu, hasil penelitian secara signifikan menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Kontribusi utama penelitian ini adalah penekanan pada pengembangan keterampilan komunikasi dan menciptakan lingkungan pembelajaran positif yang belum sepenuhnya dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya.

Penggunaan alat peraga venturimeter dapat efektif meningkatkan pemahaman konsep, keantusiasan, dan hasil akademik siswa. Implikasi dari penelitian ini memperkuat argumen untuk pengintegrasian alat peraga dalam rencana pembelajaran di berbagai tingkat pendidikan. Selanjutnya yaitu pentingnya pengintegrasian alat peraga dalam rencana pembelajaran di tingkat sekolah. Selain itu, temuan ini juga menggambarkan potensi untuk pengembangan materi pembelajaran yang lebih efektif dan menarik. Guru dapat mempertimbangkan penerapan alat peraga dalam pembelajaran di berbagai mata pelajaran. Hal ini dapat mendorong pengembangan kebijakan pendidikan yang mendukung dan memfasilitasi penggunaan alat peraga dalam pengajaran, serta mendorong penelitian lanjutan untuk menyelidiki implikasi lebih lanjut dari media pembelajaran ini dalam konteks pendidikan yang lebih luas. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa

penerapan alat peraga venturimeter dalam pembelajaran materi fluida dinamis dapat memberikan dampak positif yang berarti pada keantusiasan siswa, pemahaman konsep, serta hasil belajar siswa.

Alat peraga venturimeter ini secara sederhana dapat dibuat oleh peralatan yang tersedia di lingkungan sekitar. Hal ini terlihat pada gambar di hasil penelitian, bagaimana dan apa saja komponen dari venturimeter. Terlihat ada tabung pada gambar tiga sebagai bagian utama dari venturimeter berfungsi sebagai tampungan air untuk mengukur kecepatan air. Aktivitas kelompok membantu siswa untuk berkolaborasi, berdiskusi, dan memecahkan masalah bersama-sama yang merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Perlu diakui bahwa penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, sampel penelitian mungkin terbatas pada satu sekolah atau daerah tertentu sehingga hasilnya kurang dapat secara umum diterapkan. Selain itu, durasi penelitian yang terbatas juga mempengaruhi kedalaman pemahaman siswa. Sebagai langkah untuk penelitian selanjutnya yaitu disarankan untuk memperluas cakupan sampel dengan melibatkan lebih banyak sekolah atau daerah untuk memastikan hasil yang lebih representatif. Selain itu, penelitian dapat diperluas ke tingkat yang lebih tinggi untuk mengevaluasi keefektifan alat peraga pada tingkat yang lebih lanjut. Penelitian mendatang juga dapat mempertimbangkan variasi metode pembelajaran yang melibatkan alat peraga venturimeter.

4. SIMPULAN

Penggunaan alat peraga venturimeter dalam pembelajaran materi fluida dinamis berhasil meningkatkan pemahaman konsep siswa, hal ini terbukti melalui hasil evaluasi yang menunjukkan sebagian besar siswa mencapai atau melebihi nilai kriteria yang ditentukan. Selain peningkatan akademis, pendekatan ini juga mendorong pengembangan keterampilan komunikasi siswa dan menciptakan lingkungan pembelajaran positif. Temuan ini mendukung integrasi alat peraga dalam rencana pembelajaran di berbagai tingkat pendidikan, memberikan potensi untuk pengembangan materi pembelajaran yang lebih efektif. Dalam konteks pendidikan era sekarang, alat peraga venturimeter sangat relevan digunakan sebagai media pembelajaran khususnya media pembelajaran fisika.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Ayuningtyas, P., W.W, S., & Supardi, Z. A. I. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Pada Materi Fluida Statis. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 4(2), 636. <https://doi.org/10.26740/jpps.v4n2.p636-647>.
- Batlolona, J. R. (2021). *Analysis of Students ' Conceptual Understanding of Physics on the Topic of Static Fluids*. 7. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7iSpecialIssue.845>.
- Cahyono, T. T. (2017). Pengembangan Alat Peraga Tabung Venturi untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Fluida Dinamik. *Inovasi Pendidikan Fisika, Query date: 2022-12-21 12:04:18, 246–249*. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/5/article/view/21235>.
- Dewi, F. H., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2019). An investigation of students' conceptual understanding levels on fluid dynamics using four-tier test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052037>.
- Dianika, A. A. I., Dewi, P., & Arini, N. W. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Course Review Horay Berbantuan Media Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 1(1), 1–9.

- Diyana, T. N., Sutopo, & Sunaryono. (2020). The effectiveness of web-based recitation program on improving students' conceptual understanding in fluid mechanics. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 219–230. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.24043>.
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers and Education*, 142(May), 103635. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>.
- Fitri, M. J., Trisna, S., & Yanti, I. R. (2021). The Development of a Physics Module Based on the SETS Learning Model to Improve Students' Conceptual Understanding. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6(3), 254. <https://doi.org/10.26737/jipf.v6i3.2131>.
- Ganda Noor Andaru, M. Rendi Astono Sentosa, D. S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Vektor Kelas X MIPA MAN 1 Cirebon. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 7(1), 51–55.
- Herdayanti, A., Rahmatsyah, & Manurung, S. R. (2020). Development of aid tool using arduino uno sensor for dynamic fluid at senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1485(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1485/1/012003>.
- Hidayati, N. (2016). Konsep Integrasi Tripusat Pendidikan Terhadap Kemajuan Masyarakat. *Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 11(1), 203–224. <https://doi.org/10.21043/edukasia.v11i1.811>.
- Jahith, J. A., Aadithya, M., Aadaikalaraj, L. A., Singh, R. A., & Vaithyanathan, G. (2008). Experimental Study on Flow Through Venturimeter. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2448.
- Jumilah, J., & Wasis, W. (2023). Development of Four-tier Diagnostic Test Instrument to Introduce Misconceptions and Identify Causes of Student Misconceptions in the Sub-topic of Bernoulli's Principle. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5773–5781. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.4588>.
- Jusra, H., Rahmadiana, S., & Wahidin, W. (2020). Penerapan Metode Brainstorming Berbantu Alat Peraga terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(2), 263. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i2.1116>.
- Khotimah, S. ., & Risan, R. (2019). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 48. <https://doi.org/10.23887/jppp.v3i1.17108>.
- Kurniashih, R., Syarifuddin, H., & Darmansyah, D. (2019). *The Influence of Guided Inquiry Learning Model on Students' Mathematical Problem Solving Ability*. 178(ICoIE 2018), 358–362. <https://doi.org/10.2991/icoie-18.2019.78>.
- Mahadewi, A. A. I. F., & Suniasih, N. W. (2023). Mengoptimalkan Hasil Belajar Matematika Siswa melalui Model Kooperatif Berbantuan Permainan Edukatif Lempar Dadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.23887/jippg.v6i1.58236>.
- Maisyarah, S., & Prahmana, R. C. I. (2020). Pembelajaran Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. *Jurnal Elemen*, 6(1), 68–88. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1713>.
- Mumu, A. S., Dungus, F., & Mondolang, A. H. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Alat Peraga Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(3), 179–188. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i3.128>.
- Nomleni, F. T., & Manu, T. S. N. (2018). Pengembangan Media Audio Visual dan Alat Peraga dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(3), 219–230. <https://doi.org/10.24246/j.js.2018.v8.i3.p219-230>.

- Permana, H., Bakri, F., Salsabila, I. H., Ambarwulan, D., Mulyati, D., & Sumardani, D. (2021). The Development of Augmented Reality Application to Explore Fluid Concepts. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 7(1), 53–60. <https://doi.org/10.21009/1.07106>.
- Pertiwi, S. G., & Prahmana, R. C. I. (2020). Pembelajaran hubungan antar sudut menggunakan model pembelajaran guided inquiry. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 137–150. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.35415>.
- Pramana, I. P. Y., & Suarjana, I. M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Time Token Berbantuan Media Video Terhadap Hasil Belajar Ipa Kelas V Sd. *Journal of Education Technology*, 2(4), 137. <https://doi.org/10.23887/jet.v2i4.16425>.
- Prihatiningtyas, S., & Putra, I. A. (2018). Rekonstruksi alat peraga fluida dinamis berbasis pendekatan saintekmas terhadap kemampuan psikomotor mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2018*, 161–167.
- Putri, E. A. K & Jatmiko, B. (2018). Implementation Of Problem Based Learning In Dynamic Fluid Lesson To Increase Problem Solving Skill Student ' S Clas Xi On Sman 1 Jember Elfandari Anindito Kartika Putri , Budi Jatmiko Elfandari An. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 07(01), 21–27.
- Rahayu, D. N. G., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 162–167.
- Ruhiat, Y. (2023). Media Pembelajaran Booklet Berbasis Flipbook pada Materi Aircraft Instrument System. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6, 399–409.
- Saepuzaman, D., & Yustiandi, Y. (2017). Pengembangan Alat Peraga dan Lembar Kerja Percobaan Penentuan Koefisien Restitusi untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Berekspirimen. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 145–150. <https://doi.org/10.21009/1.03204>.
- Safitri, I., Pasaribu, R., Simamora, S. S., & Lubis, K. (2019). The effectiveness of android application as a student aid tool in understanding physics project assignments. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 512–520. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i4.19433>.
- Septian, D., Cari, & Sarwanto. (2017). Pengembangan multimedia interaktif berbasis learning cycle pada materi alat optik menggunakan flash dalam pembelajaran IPA SMP kelas VIII. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 6(1), 45–60.
- Silalahi, W. (2018). SEJ (School Education Journal) Vol. 8. No 2 Juni 2018. *Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Alat Peraga Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas Iv Sdn Nomor 14 Simbolon Purba*, 8(2), 112.
- Subali, B., Kumaidi, Aminah, N. S., & Sumintono, B. (2019). Student achievement based on the use of scientific method in the natural science subject in elementary school. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 39–51. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.16010>
- Suliyati, S., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Penerapan Model Pbl Menggunakan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Curricula*, 3(1), 11–22. <https://doi.org/10.22216/jcc.2018.v3i1.2100>.
- Sumiati, E., Septian, D., & Faizah, F. (2018). Pengembangan modul fisika berbasis Scientific Approach untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(2), 75. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v4i2.2535>.
- Susilo, A. (2020). Penggunaan Metode Pembelajaran Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Pengukuran Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 542. <https://doi.org/10.23887/jipppg.v3i3.29861>.
- Tsarapkina, J. M., Anisimova, A. V., Gadzhimetova, B. D., Kireycheva, A. M., & Mironov, A. G. (2021). The impact of digital education transformation on technical college teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 2001(1). [233](https://doi.org/10.1088/1742-</p>
</div>
<div data-bbox=)

6596/2001/1/012030.

- Ulfah, N. M., & Yani, A. (2017). The Role of Teachers in Stimulating Drawing Skills in Early Childhood in Raudhatul Athfal Kuningan, West Java. *Journal of SECE (Studies in Early Childhood Education)*, 4(2), 52–58.
- Yanayanti, N. K. A. T., Semara Putra, D. K. N., & Sri Asri, I. G. A. A. (2021). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Course Review Horay Berbantuan Medi Visual Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jmt.v1i1.35483>.