

## **PENGUNAAN PHET UNTUK MENGHUBUNGKAN KONSEP STEM DAN DINAMIKA SOSIAL SAINS DALAM KELAS VI DI SDN 4 GAMBIRAN**

Farikha Ayulia Nada<sup>1</sup>, Bela Zain Taqiyya<sup>2</sup>, Rahmah Wulandari<sup>3</sup>, Citra Nadya Anabila<sup>4</sup>, Soraya Firdausi<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Jember

<sup>1</sup>[farighaayulia@gmail.com](mailto:farighaayulia@gmail.com), <sup>2</sup>[belazainn@gmail.com](mailto:belazainn@gmail.com),  
<sup>3</sup>[rahmahwulandari161203@gmail.com](mailto:rahmahwulandari161203@gmail.com), <sup>4</sup>[citrnadyaanabila@gmail.com](mailto:citrnadyaanabila@gmail.com),  
<sup>5</sup>[soraya.fkip@unej.ac.id](mailto:soraya.fkip@unej.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Implementing STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) has garnered significant attention in education due to its efficacy in fostering students' interest in learning and technology. STEM is a suitable option that adopts a 21st-century skills approach due to its practical application in real-world scenarios, encompassing four distinct areas of learning. PhET, short for Physics Education system, is a simulation system designed to aid students in comprehending mathematical calculations and concepts related to science-based learning. This article explores the correlation between the implementation of STEM through PhET simulations and a social science method to enhance students' enthusiasm for studying science, mathematics, and technology. This article presents the results of multiple research and directly investigates the implementation of STEM activities using PhET simulations.*

*Keywords: Education, Stem, PhET, Social Science, Science Learning, Students*

### **ABSTRAK**

Penerapan STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) dapat menarik perhatian dunia pendidikan sebagai pendekatan efektif untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam pembelajaran dan teknologi. STEM menjadi salah satu alternatif yang tepat dengan pendekatan keterampilan abad 21 karena penerapannya dalam dunia nyata yang mencantumkan empat pokok pembelajaran menjadi satu. PhET (Physics Education Technology) adalah suatu teknologi berupa simulasi yang membantu siswa dalam memahami konsep pembelajaran yang berbasis perhitungan dan sains. Artikel ini membahas hubungan antara penerapan STEM menggunakan simulasi PhET dengan pendekatan social science untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam pembelajaran ipa, matematika, dan sains. Dalam artikel ini, kami menyajikan temuan dari beberapa penelitian serta meneliti langsung kegiatan penerapan STEM melalui simulasi PhET di kelas 6 SDN 4 GAMBIRAN yang mendukung integrasi STEM menggunakan simulasi PhET melalui pendekatan social science untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam pembelajaran yang berbasis perhitungan dan sains.

Kata Kunci: Pendidikan, Stem, PhET, Sosial Sains, Pembelajaran IPA, Siswa

#### **A. Pendahuluan**

Pada abad 21 ini dunia semakin memanas dengan perkembangan

teknologi serta ilmu pengetahuan yang semakin modern. Adanya perkembangan terus menerus dari

teknologi dan ilmu pengetahuan ini, tanpa sengaja mengakibatkan persaingan antar negara yang berdampak pada globalisasi dunia. Berbagai negara mulai menyiapkan diri untuk menghadapi masa mendatang, khusus dalam bidang pendidikan (Nurhaliza dan Syafitri, 2021).

Simulasi PhET atau dapat disebut dengan PhET Simulation adalah suatu software yang berupa situs yang menyediakan simulasi pembelajaran. Simulasi PhET ini sering digunakan sebagai Virtual laboratory. PhET merupakan singkatan dari "Physics Education Technology". Pemanfaatan software simulasi PhET bertujuan untuk memenuhi standar kecakapan siswa melalui uji coba virtual. Simulasi PhET, dikembangkan oleh University of Colorado USA, adalah salah satu laboratorium virtual yang umum digunakan dalam pembelajaran fisika. Pengguna dapat mengakses simulasi ini kapan saja dan di mana saja menggunakan komputer atau ponsel, baik dengan koneksi internet maupun offline. Siswa yang menggunakan PhET merasa lebih nyaman dan tidak cepat bosan, sehingga hasil belajar mereka dapat meningkat. PhET

menyediakan simulasi interaktif berbasis web yang dirancang untuk mengajarkan konsep-konsep sains dan matematika melalui metode eksplorasi langsung. Simulasi PhET dibuat untuk meningkatkan pemahaman konsep-konsep ilmiah dan matematika melalui interaksi langsung. Simulasi ini memungkinkan siswa untuk melihat fenomena yang sulit diobservasi dalam kehidupan nyata. Simulasi PhET menggunakan animasi yang menarik dan kontrol interaktif untuk membantu siswa bereksperimen dengan variabel-variabel yang berbeda dan melihat efeknya secara real-time. Ini membantu meningkatkan keterlibatan siswa dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan (Ramadani dan Nana, 2020).

Software simulasi PhET tentunya sangat memberikan manfaat dalam dunia pendidikan. Aplikasi PhET berfungsi sebagai laboratorium maya yang menyajikan berbagai aktivitas pemecahan masalah selama proses belajar di kelas. Dengan PhET, siswa dapat melakukan praktikum secara mandiri atau berkelompok. Bagi guru, simulasi PhET dapat digunakan sebagai alat bantu untuk menjelaskan konsep-konsep kompleks, sebagai

tugas mandiri untuk siswa, atau sebagai bagian dari kegiatan lab virtual. Simulasi ini juga membantu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. PhET menawarkan banyak manfaat bagi guru dan siswa sekolah dasar, mulai dari memfasilitasi pemahaman konsep hingga meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar. Kemudahan penggunaan dan fleksibilitasnya menjadikan PhET alat yang efektif untuk menciptakan pengalaman belajar yang dinamis dan menyenangkan (Arifin dkk., 2022).

Penerapan Pembelajaran dapat melalui berbagai cara salah satunya dengan penerapan pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). STEM ialah suatu metode pembelajaran yang menghubungkan empat bidang pokok dalam pendidikan yaitu ilmu pengetahuan, teknologi matematika, dan teknik (Sukmana, 2017; Hamimi dkk., 2022:1). Sedangkan Moore dkk (2014), mencetuskan bahwa stem adalah penggabungan beberapa atau lebih subjek menjadi satu pembelajaran yang didasarkan hubungan antar subjek dan masalah

dalam kehidupan nyata (Moore dkk., 2014; Hamimi dkk., 2022:1). Dari hasil uji coba beberapa ahli, STEM menjadi salah satu alternatif yang tepat dengan pendekatan keterampilan abad 21 karena penerapannya dalam dunia nyata yang mencantumkan 4 pokok pembelajaran menjadi satu. Beberapa negara maju seperti Jepang, Amerika Serikat, Finlandia, Australia dan Singapura sudah menerapkan pendekatan STEM sejak lama (Kapila dan Iskander, 2014; Wahyuni, 2021). STEM memiliki tujuan antara lain: a) mengasah keterampilan kreativitas, logistik, inovatif, kritis dan produktif, b) menumbuhkan sifat gotong royong saat memecahkan masalah, c) mengenalkan situasi dunia kerja serta persiapannya, d) standar literasi teknologi (Oktaviati dkk., 2020; Torlakson, 2014; Wahyuni, 2021).

Pembelajaran STEM secara umum adalah model pembelajaran yang menggabungkan lima disiplin ilmu, yakni science, technology, engineering, art and mathematics. Model pembelajaran Teknik ini mendorong anak untuk bisa berpikir menyeluruh terhadap permasalahan yang terjadi. Salah satu produk

inovasi dalam pembelajaran yang diterapkan di Indonesia, dimana model pembelajaran ini sedang digadag-gadag dapat menjadi solusi dan menjadi jawaban dari tantangan global yang terjadi saat ini (Laksono dan Adi, 2023:4).

STEM adalah pendekatan pendidikan di tingkat sekolah yang mengintegrasikan pelajaran IPA, teknologi, teknik, dan matematika tanpa memisahkan masing-masing disiplin ilmu tersebut, serta dilaksanakan secara dinamis. Pendidikan terpadu ini memungkinkan siswa menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks nyata, menghubungkan antara lingkungan sekolah dan dunia kerja. Literasi STEM bertujuan meningkatkan daya saing siswa di era modern. Dalam pembelajaran IPA, pendekatan STEM memberikan pengalaman yang lebih menyeluruh dan terintegrasi bagi siswa serta umpan balik yang bermanfaat bagi pendidik (Singgih dkk., 2020).

Tujuan penerapan Stem dalam pembelajaran IPA di abad 21 sangat dibutuhkan mengingat bahwa teknologi dan ilmu pengetahuan semakin canggih. Dengan

menggunakan keterampilan stem dapat memudahkan proses pembelajaran IPA dikarenakan kolaborasi antar teknologi, materi dan masalah di kehidupan sehari-hari menjadi satu. Penerapan Stem ini mengajak kita mempraktikkan pembelajaran secara langsung, sehingga guru dapat mengajak peserta didik berimajinasi dan memudahkan peserta didik paham mengenai materi yang dijelaskan. Bukan hanya itu pemanfaatan teknologi yang canggih dapat membuka pikiran peserta didik lebih bijak memanfaatkan teknologi terbaru. Sehingga dengan adanya edukasi yang membahas mengenai teknologi-teknologi terbaru ini dapat meminimalisirkan penggunaan negatif mengenai pemanfaatan teknologi pada anak usia dini. Bukan hanya itu, guru juga mendapat keuntungan dari penerapan teknologi terbaru seperti tidak tertinggal zaman, memudahkan proses pembelajaran, mudah mendapatkan informasi secara cepat dan lain sebagainya. Harapan besar diadakannya penerapan Stem ini agar guru dan peserta didik dapat mengikuti kemajuan teknologi yang sangat pesat sehingga siap menghadapi

persaingan pendidikan secara global (Turmuzi dan Wahidaturrahmi, 2021). Hubungan antara Phet dan STEM bagi siswa yaitu phet dapat memfasilitasi alat pembelajaran yang kompeten untuk menyongsong pembelajaran ilmu STEM. Dengan memanfaatkan simulasi interaktif ini, peserta didik bisa memperluas pemahaman yang lebih intensif mengenai konsep-konsep sains(IPA) dan matematika yang kompleks, menggunakan penelitian virtual, serta memiliki pandangan mengenai keadaan dunia nyata melalui konsep-konsep ini. Penggunaan simulasi phet dalam pendekatan STEM membantu mengembangkan pemahaman siswa mengenai dasar-dasar matematika dan sains yang berpedoman dengan teknologi. Sebagai perangkat pembelajaran, simulasi phet mengakomodasi keterlibatan siswa eksperimen dan pemecahan masalah yang merupakan pokok dasar pendekatan STEM terhadap pembelajaran.

Penggunaan Phet dalam pembelajaran berbasis STEM memiliki berbagai dampak positif bagi siswa dalam memanfaatkan teknologi dan sosial. Dengan menggunakan simulasi phet siswa mempunyai

kebebasan menggali simulasi lain yang tersedia ditawarkan sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep sains(Abdi dkk., 2021). Dalam pendekatan ini siswa dituntut untuk menjalin kolaborasi bersama dengan siswa lainnya sehingga dengan adanya penerapan phet dalam konsep STEM sangat efektif dalam memperkenalkan science, technology, engineering, art and mathematics serta mengasah kemampuan kerjasama dalam menyelesaikan suatu masalah. Banyak penelitian yang sudah membuktikan bahwa simulasi Phet terbukti sangat efektif jika diterapkan dalam bidang pembelajaran baik di dalam kelas individu kelompok ataupun kegiatan di laboratorium(Wieman dkk., 2010; Pranata dkk., 2022). Hasil penerapan yang sudah dilakukan para peneliti dari mulai jenjang sekolah dasar sampai menengah atas membuktikan penerapan simulasi dalam konsep stem dan sosial sangat efektif.

Hubungan phet dengan pendekatan sosial sains sangatlah erat mengingat simulasi phet berfokus pada ilmu pengetahuan, teknologi dan matematika. Penerapan ini dapat meningkatkan

pemahaman konseptual, pemecahan masalah secara konteks, refleksi isu sosial terkait lingkungan, kerjasama tim, dan keterampilan berpikir kritis. Pendekatan sosial sains melalui pembelajaran menggunakan media simulasi Phet bisa meningkatkan kemampuan berpikir reflektif siswa dan meningkatkan motivasi belajar. Hal ini dikarenakan simulasi Phet memungkinkan siswa untuk ikut aktif dalam proses belajar, memvisualisasikan materi pelajaran, dan menciptakan pengetahuan yang lebih berkualitas. Selain itu, simulasi Phet juga dapat membantu siswa dalam membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman langsung menggunakan media simulasi Phet. Kesamaan antara konsep dan aplikasi berbanding lurus sehingga tidak akan terjadi kegagalan atau kesalahan dalam pembelajaran IPA sehingga penerapan phet dalam pembelajaran IPA bisa meningkatkan kualitas pendidikan dan kemampuan siswa lebih berpikir kritis. Phet bukan hanya menjadi perangkat pembelajaran ilmiah, namun juga menjadi fasilitas yang kuat untuk meningkatkan pengetahuan siswa mengenai hubungan antara sains,

masyarakat, lingkungan dan teknologi.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan metode pengamatan suatu objek secara langsung dapat dengan mengamati kegiatan yang dilakukan oleh responden (Rukajat, 2018:5). Metode ini lebih menekankan pada bahasa sebagai sarana penelitiannya. Pendekatan kualitatif ialah penelitian yang menghasilkan data deskriptif dari suatu objek yang diamati (Rukajat, 2018:6). Penelitian ini menggunakan cara mengidentifikasi, melakukan survey menggunakan G-form dan merangkum hasil pembelajaran yang dilakukan oleh siswa. Semua siswa kelas VI di SDN 4 Gambiran wilayah Banyuwangi dengan jumlah 21 siswa melakukan kegiatan pembelajaran IPA menggunakan simulasi Phet. Instrumen penelitian ini menggunakan 5 butir soal yang tersedia di G-form kemudian diisi ketika sudah selesai melakukan kegiatan pembelajaran IPA menggunakan simulasi Phet dengan semua siswa kelas VI SDN 4

GAMBIRAN wajib mengisi soal tersebut.

### **C.Hasil Penelitian dan Pembahasan**

PhET (Physics Education Technology) adalah sebuah aplikasi open source yang bertujuan untuk memudahkan siswa dan guru dalam memahami mata pelajaran matematika dan sains, termasuk fisika, kimia, biologi, dan ilmu kebumihant. Aplikasi ini menyediakan simulasi interaktif berbasis riset yang menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan konsep ilmiah di baliknya, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa. Simulasi PhET dapat diunduh secara gratis dari <http://phet.colorado.edu>, dan dapat digunakan baik secara online maupun offline. Desain grafis dan warna dalam simulasi ini sangat menarik dan sesuai dengan warna dan bentuk asli dari bahan atau alat yang digunakan dalam praktik laboratorium nyata. Dengan menggunakan simulasi PhET, guru dapat dengan mudah menjelaskan materi pelajaran yang abstrak dan membuktikan konsep-konsep yang sulit diamati dalam praktik laboratorium konvensional. Jadi

aplikasi PhET ini berhubungan dengan pembelajaran STEM karena mencakup dari keempatnya yaitu sains, teknologi teknik dan matematika (Muzana dkk., 2021)

Penerapan pembelajaran berorientasi STEM dapat menjadikan lebih produktif dan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mendesain produk-produk yang sesuai dengan materi yang dipelajari. Produk-produk yang dihasilkan dapat berupa hasil pemikiran maupun produk yang berbentuk fisik. Sejalan dengan penelitian. calon guru menyatakan bahwa pembelajaran berorientasi STEM lebih menyenangkan dan dapat meningkatkan kemampuan tidak hanya kognitif melainkan afektif dan psikomotor. subjek berpendapat bahwa dengan menerapkan pembelajaran berorientasi STEM pembelajaran menjadi lebih produktif dan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mendesain produk-produk yang sesuai dengan materi yang dipelajari. Produk-produk yang dihasilkan dapat berupa hasil pemikiran maupun produk yang berbentuk fisik. Sejalan dengan penelitian calon guru menyatakan bahwa pembelajaran berorientasi

STEM lebih menyenangkan dan dapat meningkatkan kemampuan tidak hanya kognitif melainkan afektif dan psikomotor. Banyaknya variasi dalam menerapkan pendekatan STEM dapat memberikan manfaat pada guru untuk memilih pendekatan yang sesuai dengan karakteristik peserta didik maupun materi pelajaran. Berdasarkan kajian beberapa literatur, pendekatan STEM juga memiliki berbagai manfaat pada hasil belajar peserta didik. Manfaat yang diperoleh dapat mencakup aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Beberapa manfaat pendekatan STEM (Muttaqin, 2023).

Pendekatan pembelajaran IPA menggunakan phet berbasis sosial sains dan STEM memiliki hubungan yang sangat efektif. Prinsip ini sangat relevan jika diterapkan dalam kelas untuk membangun suasana baru. Contoh hubungan penerapan simulasi phet pada STEM yaitu dapat diaplikasikan pada pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah, kolaborasi dan tim kerja, pembelajaran berbasis proyek, pemikiran kritis dan analitis. Pembelajaran STEM mampu menumbuhkan pemahaman siswa terkait hubungan prinsip, konsep, dan

keterampilan, serta membantu siswa dalam melakukan penyelidikan ilmiah. Melalui ilmu sains, penggunaan teknologi, penerapan teknik dan matematika, siswa mampu menggunakan dan mengembangkan ilmu pengetahuan alam yang diperolehnya ke dalam kehidupan sehari-hari (Pambayun dan Shofiyah, 2023).

STEM ialah suatu metode pembelajaran yang menghubungkan empat bidang pokok dalam pendidikan yaitu ilmu pengetahuan, teknologi matematika, dan teknik (Sukmana, 2017; Hamimi dkk., 2022:1). Sedangkan Moore dkk (2014), mencetuskan bahwa stem adalah penggabungan beberapa atau lebih subjek menjadi satu pembelajaran yang didasarkan hubungan antar subjek dan masalah dalam kehidupan nyata (Moore dkk., 2014; Hamimi dkk., 2022:1). Dari hasil uji coba beberapa ahli, STEM menjadi salah satu alternatif yang tepat dengan pendekatan keterampilan abad 21 karena penerapannya dalam dunia nyata yang mencantumkan 4 pokok pembelajaran menjadi satu. Beberapa negara maju seperti Jepang, Amerika Serikat, Finlandia,

Australia dan Singapura sudah menerapkan pendekatan STEM sejak lama (Kapila dan Iskander, 2014; Wahyuni, 2021). STEM memiliki tujuan antara lain: a) mengasah keterampilan kreativitas, logistik, inovatif, kritis dan produktif, b) menumbuhkan sifat gotong royong saat memecahkan masalah, c) mengenalkan situasi dunia kerja serta persiapannya, d) standar literasi teknologi (Oktaviati dkk., 2020; Torlakson, 2014; Wahyuni, 2021). Adanya penerapan inovasi pembelajaran berupa Stem dapat menjadikan motivasi bagi peserta didik untuk ikut serta aktif dalam pembelajaran dan berlomba-lomba mendapat nilai yang terbaik dalam penerapan stem dalam pembelajaran IPA ini. Salah satu penelitian menyatakan bahwa penerapan Stem dalam pembelajaran dapat menambah daya kreatifitas siswa sehingga berpengaruh pada peningkatan hasil belajar (Twiningsih dan Sayekri, 2020; Wahyuni, 2021).

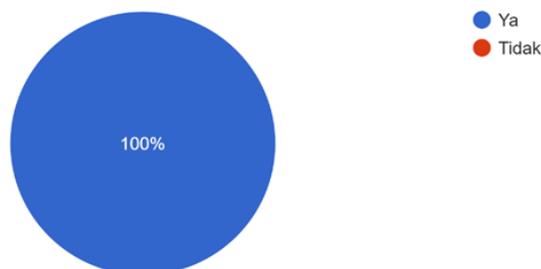
Penerapan Stem dalam pembelajaran saat efektif untuk menyongsong keterampilan pedagogis pembelajaran, hal ini dikarenakan stem memberikan keuntungan dalam pengetahuan

mengenai model dan metode pembelajaran. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Nuragina dkk (2021) menyatakan bahwa penerapan stem dalam kegiatan pembelajaran merupakan salah satu daya tarik yang membuat siswa memiliki motivasi lebih dalam pembelajaran. Ketika diadakannya pembelajaran yang berbasis stem terdapat suatu proses evaluasi dan refleksi. Proses ini sangat penting untuk dilakukan karena mencakup satu kesatuan serta berfokus pada inkuiri dan masalah sehari-hari maka dari itu dapat membantu guru dan siswa melihat hasil yang dicapai dalam pembelajaran. Penerapan sistem dalam setiap pembelajaran memang bukan hanya mudah ada beberapa kekurangan yang mungkin akan terjadi seperti kurangnya support dan pengetahuan pedagogis, teknologi kurang mumpuni, waktu dan fasilitas lainnya (Nuragina dkk., 2021).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pembelajaran stem yang bersinambungan dengan sosial sains menggunakan PhET simulation dalam pembelajaran IPAS di SDN 4 Gambiran pada siswa kelas 6, diperoleh hasil sebagai berikut. Dari

angket yang diisi oleh 21 siswa kelas 6, dapat disimpulkan bahwa siswa lebih menyukai dan merasa terbatu Ketika pembelajaran praktikum materi kelistrikan tersebut menggunakan

media Software PhET simulation Stellarium yang digunakan sebagai media pembelajaran. Data yang diperoleh dari angket siswa adalah sebagai berikut:



Dari diagram tersebut, terlihat bahwa seluruh siswa, yaitu 100%, menyukai pembelajaran menggunakan Software PhET Simulation. Hal ini menunjukkan bahwa Software PhET Simulation sangat efektif dan diterima dengan

baik oleh siswa dalam proses pembelajaran. Tingkat penerimaan yang sempurna ini mengindikasikan bahwa software tersebut mampu memenuhi kebutuhan siswa dalam memahami materi pelajaran secara lebih menarik dan interaktif.

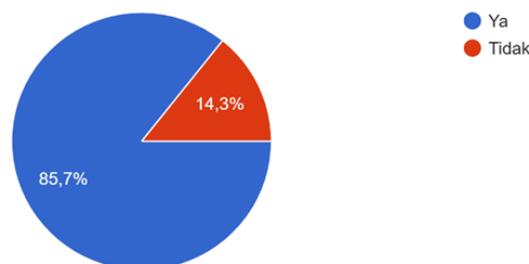
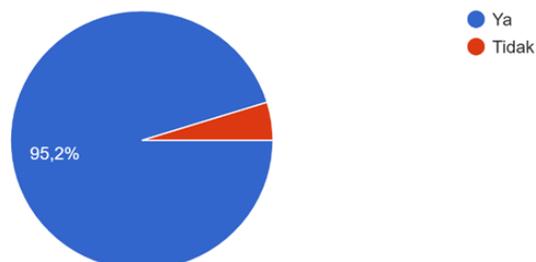


Diagram di atas menunjukkan persentase tingkat pemahaman siswa ketika menggunakan media pembelajaran Software PhET Simulation. Dari diagram tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa, yaitu sebesar 85,5%, merasa bahwa pembelajaran dengan menggunakan Software PhET Simulation mudah untuk dipahami.

Sebaliknya, hanya 14,3% siswa yang merasa bahwa pembelajaran dengan menggunakan software tersebut sulit untuk dipahami. Dengan demikian, mayoritas siswa tampaknya menemukan kemudahan dalam menggunakan PhET Simulation sebagai alat bantu belajar, yang menunjukkan efektivitas software ini dalam meningkatkan pemahaman

mereka terhadap materi yang diajarkan. Sementara itu, persentase siswa yang mengalami kesulitan dengan software ini relatif kecil,



Dari diagram tersebut, terlihat bahwa 95,2% siswa menyukai pembelajaran dengan menggunakan tugas proyek secara berkelompok. Ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa lebih terlibat dan termotivasi ketika belajar melalui metode ini. Pembelajaran berbasis proyek secara berkelompok tampaknya memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan efektif bagi siswa, memungkinkan mereka untuk bekerja sama, berbagi ide, dan mengembangkan keterampilan sosial serta pemecahan masalah. Persentase tinggi ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran ini sangat disukai oleh siswa dan dapat menjadi metode yang efektif dalam meningkatkan partisipasi dan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran.

menunjukkan bahwa sebagian besar siswa dapat memanfaatkan teknologi ini dengan baik dalam proses pembelajaran mereka.

Selama kegiatan pembelajaran IPA yang melibatkan tugas proyek secara berkelompok suasana pembelajaran berlangsung dengan antusias dan dinamis (Haryanti dan Puspitaningrum, 2023). Tugas proyek ini berupa siswa berkelompok dan membuat rangkaian listrik menggunakan Simulasi PhET. Para siswa mengikuti instruksi dengan penuh semangat dan aktif mengikuti pembelajaran pada setiap langkah proyek, berdiskusi dengan teman sekelompok, berbagi ide, dan mencoba berbagai cara untuk merangkai komponen listrik. Meskipun ada beberapa siswa yang merasa kebingungan pada saat mengerjakannya, mereka cenderung tidak ragu untuk bertanya kepada guru. Ketika saat mempresentasikan hasil tugas mereka di depan guru dan teman-teman, para siswa tetap

antusias dan bersemangat. Mereka dengan percaya diri menjelaskan proses dan hasil kerja mereka, meskipun beberapa kelompok mengalami kebingungan ketika diberikan pertanyaan seputar tugas mereka. Situasi ini menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis serta komunikasi, di mana siswa belajar tidak hanya dari proyek itu sendiri tetapi juga dari interaksi dan umpan balik yang diterima selama presentasi.

#### **D. Kesimpulan**

Pendekatan pembelajaran berorientasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dapat meningkatkan produktivitas pembelajaran dan kemampuan siswa dalam mendesain produk yang sesuai dengan materi yang dipelajari. STEM dalam pembelajaran, seperti yang diterapkan di SDN 4 Gambiran menggunakan Software PhET Simulation, meningkatkan motivasi, kolaborasi dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa lebih mudah memahami

pelajaran dan menikmati proses pembelajaran yang interaktif dan berbasis proyek. Meskipun beberapa siswa mengalami kebingungan, mereka cenderung aktif bertanya dan berpartisipasi, menunjukkan bahwa metode ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan tetapi juga keterampilan sosial dan pemecahan masalah. Secara keseluruhan, STEM sebagai pendekatan inovatif memberikan manfaat signifikan dalam pembelajaran, meskipun perlu perhatian pada dukungan pedagogis dan teknologi yang memadai.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdi, M.U., Mustafa, dan U. T. Pada. (2021). Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 5(3):209-218.
- Arifin, M. M., S. Handono, A. Harjianto. (2022). Efektivitas penggunaan simulasi phet dalam pembelajaran online terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 11(1), 16-27.
- Hamimi, E., E. Yulianti, I. J. Fitriyah, Y. Affriyenni, Y. Mulyati, dan U. D. Zuhriyah. (2022). *Stem Project Based Learning*. Malang: Penerbit Rena Cipta Mandiri.

- Haryanti, F. D. dan D. Puspitaningrum. (2023). Implementasi ice breaking sebagai pematik motivasi belajar siswa dalam pembelajaran. *Jurnal Al-Ilmi*. 4(1), 99-106.
- Laksono, dan B. Adi. (2023). Teori dan praktik pembelajaran STEAM pada anak usia dini. Malang: CV. Bayfa Cendekia Indonesia.
- Muttaqin, A. (2023). Pendekatan STEM (science, technology, engineering, mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 13(1):34-45.
- Muzana., S.R., S. P.Y. Lubis dan Wirda. (2021). Penggunaan simulasi PHET terhadap efektifitas belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236
- Nurhaliza, P. dan Y. Syafitri. (2021). Meta analisis pengaruh penerapan stem dalam model pembelajaran pada mata pembelajaran IPA dan fisika terhadap keterampilan siswa. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 7(2), 171-178.
- Nuragania, B., Nadiroh, dan H. Usman. Pembelajaran stem di sekolah dasar: implementasi dan tantangan stem. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(2), 187-197.
- Pambayun, P. P. dan N. Shofiyah. (2023). Sikap siswa terhadap STEM : Hubungannya dengan hasil belajar kognitif dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 10(2): 513-524.
- Pranata, O. D., Seprianto, I. Adelia, S. R. Darwata, dan Noperta. (2022). Science outreach at madrasa menggunakan simulasi Phet(Physics Education Technology). *RANGGUK:Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2):1-9.
- Ramadani, E. M. dan Nana. (2020). Penerapan problem based learning berbantuan virtual lab PhET pada pembelajaran fisika guna meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA: *literature review*. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako* . 8(1), 87-92.
- Rukajat, A. (2018). Pendekatan Penelitian Kualitatif (Qualitative Research Approach). Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Singgih, S., N. Dewantari, dan Suryandari. (2020). Stem dalam pembelajaran IPA di era revolusi industry 4. 0. *suryandari Indonesian journal of natural science education*, 3(2):34-42.
- Turmuzi, M. dan Wahidaturahmi. (2021). Analisis Kompetensi profesional dan pedagogik mahasiswa pendidikan matematika dalam implementasi kurikulum 2013. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Research and Learning Education*, 3(3):341-354.
- Wahyuni, N. P. (2021). Penerapan pembelajaran berbasis stem untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, 5(1): 109-117.