

**Penggunaan Media Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar IPA Siswa di SD
pada Materi Rangkaian Listrik**

Lena Narulita¹, Nadia Fathiyatu Rizqi², Rahmah Wati³, Salsabila Dwi Amelia⁴,
Yayan Alpian⁵

¹²³⁴⁵Universitas Buana Perjuangan Karawang

sd20.lenanarulita@mhs.ubpkarawang.ac.id¹,

sd20.nadiarizqi@mhs.ubpkarawang.ac.id²,

sd20.rahmahwati@mhs.ubpkarawang.ac.id³,

sd20.salsabilaamelia@mhs.ubpkarawang.ac.id⁴, yayan.alpian@ubpkarawang.ac.id⁵

ABSTRACT

The PhET simulation media is very helpful for teachers in delivering various physics concepts through interactive simulations. By displaying various phenomena that cannot be directly observed, it can increase students' interest and curiosity. This research focuses on the use of PhET simulation media in Gombong Sari Elementary School. The study uses a qualitative method, with a target of 20 fourth-grade students as subjects. The 20 students conducted simulations using PhET on the topic of electric circuits in science lessons. The data collected was then analyzed, leading to the conclusion that: 1. Using PhET simulations can help teachers easily explain the topic. 2. PhET simulation media has interesting and enjoyable illustrations and can foster higher learning interest. 3. By using PhET simulations, students will be more active and enthusiastic in learning, as PhET provides unique and interesting elements in the teaching and learning process.

Keywords: learning, electrical circuits

Abstrak

Media simulasi PhET sangat membantu guru dalam menyampaikan berbagai konsep fisika melalui simulasi interaktif. Dengan menampilkan berbagai fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung, dapat meningkatkan ketertarikan dan rasa ingin tahu siswa. Penelitian ini berfokus pada penggunaan media pembelajaran menggunakan simulasi PhET di SDN Gombong Sari. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. dengan sasaran penelitian siswa kelas IV dengan subjek sebanyak 20 siswa. Sebanyak 20 siswa melakukan simulasi menggunakan phet mengenai materi rangkaian listrik pada pelajaran IPA. Data yang sudah dikumpulkan selanjutnya dianalisis sehingga dapat disimpulkan bahwa: 1. Menggunakan simulasi PhET dapat membantu Guru dapat dengan mudah menjelaskan topik tersebut, guru dapat menjelaskan langsung kepada siswa subjek abstrak dibuktikan dengan simulasi. 2. Media simulasi PhET memiliki ilustrasi yang menarik dan menyenangkan serta mampu menumbuhkan minat belajar lebih tinggi. 3. Dengan menggunakan simulasi PhET siswa akan lebih aktif pada saat belajar dan lebih semangat untuk mengikuti pelajaran disebabkan PhET menyediakan hal-hal yang unik, menarik dalam proses belajar mengajar.

Kata kunci: belajar, rangkaian listrik

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah upaya ataupun sebuah usaha dalam kehidupan manusia yang dilakukan untuk dapat menumbuhkan serta meningkatkan kemampuan berpikir seseorang yang dapat mengembangkan sebuah pola pikir dan paradigma seseorang tersebut. Dengan adanya pendidikan pengajaran dan pelatihan dapat dilakukan sehingga dapat membangun karakter yang lebih siap dan lebih aktif serta dapat mencapai sesuatu yang diharapkan.

Media pembelajaran adalah alat atau sumber belajar yang dapat digunakan untuk menyederhanakan proses pembelajaran. Pemilihan media untuk belajar sangat penting dengan memperhatikan karakteristik dan kebutuhan peserta didik, khususnya anak-anak usia sekolah dasar yang masih dalam tahap operasional. Di samping itu, pengembangan media belajar juga memerlukan evaluasi ekonomi media, karena media yang bagus tidak harus mahal, tapi bisa untuk mencapai tujuan yang dicapai dalam pembelajaran.

Media pembelajaran ialah sebuah alat bantu untuk mengirim pesan atau media perantara, yang memuat maksud dan tujuan pembelajaran, media sangat penting untuk membantu siswa dalam memperoleh konsep baru, keterampilan dan keahlian selama pembelajaran berlangsung (Hasan dkk, 2021). Merancang dan mempersiapkan media pembelajaran merupakan salah satu kegiatan guru dalam merencanakan pembelajaran. Penggunaan media dalam proses pembelajaran adalah hal yang perlu diperhatikan, karena dengan penggunaan media diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik. Guru juga dituntut untuk mampu mengembangkan media pembelajaran yang akan digunakan, karena media adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran demi tercapainya tujuan pembelajaran yang telah dibuat.

Ilmu Pengetahuan Alam sebagai salah satu mata pelajaran yang selalu berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, maka dari itu kita sebagai pendidik perlu meningkatkan mutu pelajarannya. Untuk meningkatkan mutu tersebut, salah satu usaha yang harus dilakukan adalah menggunakan media dalam proses pembelajaran. Apalagi mata pelajaran IPA merupakan mata pelajaran yang masih dianggap sulit oleh peserta didik, untuk itu diperlukan cara guru yang tepat dalam menggunakan media pembelajaran agar peserta didik lebih mudah memahami konsep materi yang diajarkan.

Pembelajaran IPA tidak hanya untuk menguasai fakta, konsep dan prinsip tentang alam, tetapi juga melatih kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, serta mengambil kesimpulan. IPA dinyatakan berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Oleh karena itu, pembelajaran IPA seyogianya dilaksanakan dengan model pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa (Sumiyati et al., 2021).

Menurut (Susanto, 2017), pembelajaran IPA pada masa kini lebih cenderung mengarah pada peserta didik yang menarik IPA selaku produk, mengingat draft, ide dan asas saja. Salah satu pokok bahasan yang memerlukan sarana laboratorium

adalah materi rangkaian listrik. Rangkaian listrik merupakan gabungan komponen-komponen listrik yang dihubungkan pada sebuah sumber tegangan, sehingga memiliki fungsi tertentu. Terdapat beberapa jenis rangkaian listrik di antaranya yaitu rangkaian seri, rangkaian paralel, dan rangkaian jembatan wheatstone.

Menurut (Rosman et al., 2019), rangkaian listrik adalah suatu kumpulan yang elemennya dengan komponen listrik yang saling dihubungkan dengan cara-cara tertentu dan paling sedikit mempunyai satu lintasan tertutup. Listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dan tidak dapat terhindarkan dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan, hampir setiap peralatan dan barang yang ada di rumah memakai listrik seperti lampu, televisi, maupun kulkas ketika kabelnya dihubungkan ke dalam stop kontak maka akan menyala dan berfungsi. Hal ini lantaran adanya energi dalam bentuk aliran arus listrik. Di mana aliran listrik dapat dihubungkan melalui beberapa macam bentuk rangkaian. Rangkaian listrik sendiri sangat berpengaruh terhadap kuatnya arus.

Arus merupakan perubahan kecepatan muatan terhadap waktu atau muatan yang mengalir dalam satuan waktu dengan simbol i (dari kata Perancis: *intensite*), dengan kata lain arus adalah muatan yang selalu bergerak dan selama muatan tersebut bergerak maka akan muncul arus dengan tegangan listrik tetapi ketika muatan tersebut diam maka arus pun akan hilang. Muatan akan bergerak jika ada energi yang berada di luar mampu memengaruhinya. Muatan adalah satuan terkecil dari atom atau subbagian dari atom. Di mana dalam teori atom modern yang menyatakan atom terdiri dari partikel inti (proton bermuatan + dan neutron bersifat netral) yang dikelilingi oleh muatan electron (-), normalnya atom bermuatan netral.

Perkembangan IPTEK mendorong para pelaku pendidikan untuk memanfaatkan hasil teknologi dengan optimal sebagai penunjang proses pembelajaran. Salah satunya adalah keaktifan guru dalam menerapkan hasil teknologi yang menarik dan efektif pada cara penataran. Hasil teknologi guna mendukung proses praktik pada pembelajaran IPA adalah media simulasi *virtual laboratory*. Menurut Hikmah dkk., *virtual laboratory* merupakan sebuah situasi interaktif dengan berbantuan sarana teknologi dalam sebuah perangkat komputer. Salah satu media simulasi laboratorium yang sesuai dengan pembelajaran IPA adalah dengan menggunakan virtual laboratory PhET, atau biasa disebut Physics Education Technology. (Ariyanto et al., 2022)

Pendekatan saintifik dapat digunakan untuk memberikan pemahaman secara menyeluruh kepada siswa dalam mengenal dan memahami berbagai materi pembelajaran dengan menggunakan langkah-langkah ilmiah. Pendekatan ini menekankan bahwa informasi yang dapat berasal dari mana saja, kapan saja, dan tidak bergantung kepada informasi yang disampaikan pendidik. Pendekatan saintifik dapat menciptakan kondisi yang baik untuk peserta didik agar pembelajaran dapat mendorong siswa dalam mencari tahu informasi dari berbagai sumber melalui observasi baik secara langsung maupun melalui media maya, dan tidak hanya sekadar diberi tahu saja. Langkah-langkah yang terdapat pada pendekatan saintifik, mampu menuntun siswa untuk aktif terlibat langsung dalam proses mengembangkan kemampuan berpikir siswa melalui interaksi secara langsung dengan memanfaatkan

media belajar. Simulasi yang disediakan PhET interaktif mengajak siswa untuk belajar dengan cara mengeksplorasi secara langsung. Maka pada penyelidikan tersebut dapat membantu pemahaman siswa dalam mencapai kurikulum yang hendak dicapai siswa dan guru yang akan menjadi fasilitator bagi siswa sehingga siswa terbimbing dalam memahami konsep yang disampaikan oleh pendidik secara utuh dalam bentuk visualisasi dan pemahaman pada siswa melalui simulasi PhET (Sapitri & Erman, 2017). Hasil belajar adalah berbagai pengalaman siswa yang membahas topik kognitif, afektif, dan psikomotorik. Belajar tidak hanya mata pelajaran, tetapi juga kontrol, kebiasaan, persepsi, minat, dan kesenangan penyesuaian sosial, keterampilan yang berbeda dan cita-cita.

Berdasarkan hasil penerapan media PhET di SDN Gombang Sari, bahwa permasalahan dalam kegiatan pembelajaran di SD senantiasa muncul dan berkembang. Dengan adanya media membantu peserta didik untuk memahami materi yang telah disampaikan oleh guru. Media yang cocok untuk proses pembelajaran siswa SD yaitu simulasi PhET terutama dalam materi IPA. Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul "Penggunaan Media Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SD pada Materi Rangkaian Listrik".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada penggunaan media pembelajaran menggunakan simulasi PhET di SDN Gombang Sari. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, dengan sasaran penelitian siswa kelas IV dengan subjek sebanyak 20 siswa. Sebanyak 20 siswa melakukan simulasi menggunakan PhET mengenai materi rangkaian listrik pada pelajaran IPA. Metode kualitatif bertujuan untuk memahami dan Menafsirkan makna dari acara interaktif sesuai dengan perilaku manusia dalam situasi tertentu dari sudut pandang peneliti sendiri untuk menelitinya menggunakan penelitian kualitatif memahami topik yang diteliti secara mendalam. Metode penelitian kualitatif adalah metode Penelitian berdasarkan filosofi Pst positivisme digunakan untuk belajar keadaan alami objek (sebagai lawan dari percobaan) di mana peneliti berada alat kunci, teknik pengumpulan data triangulasi (gabungan), analisis data induktif/kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan pada makna daripada generalisasi (Sugiyono; 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

PhET (Physics Education Technology) adalah salah satu *software* aplikasi *open source* memfasilitasi siswa dan guru memahami Matematika dan Ilmu Alam (Fisika, Kimia, Biologi, Geologi). Simulasi PhET ini bisa digunakan gratis dengan mengunduh aplikasi di internet, mudah diakses di tautan. Menggunakan simulasi PhET dapat membantu guru dapat dengan mudah menjelaskan topik tersebut. Guru dapat menjelaskan langsung materi pelajaran kepada siswa bersifat abstrak dibuktikan dengan simulasi, dengan guru bahkan siswa juga dapat menggunakan simulasi PhET ini untuk melakukan simulasi mengenai materi terutama rangkaian listrik latihan praktik di laboratorium nyata, Simulasi PhET ini dapat digunakan

secara *online* atau *offline*, desain bentuk dan warna gambar. Simulasi PhET sangat menarik karena langsung disesuaikan dengan warna dasar bahan dan sesuai dengan bentuk aslinya (Syarifah Rahmiza Muzana, Silvi Puspa Widya Lubis, 2021).

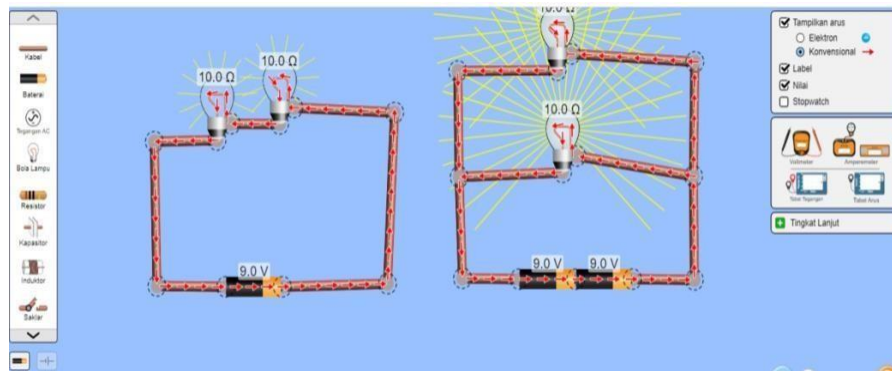
PhET (Physics Education Technology) termasuk ke dalam *software*/perangkat lunak yang di dalamnya berisi simulasi-simulasi gambar bergerak yang dibuat layaknya permainan di mana siswa dapat belajar dengan melakukan eksplorasi (Iryani et al., 2018). Lebih lanjut, simulasi PhET dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mempelajari materi setiap saat serta dapat diulang-ulang sampai siswa memahami konsep tersebut (Lubis, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Safarati (2017) menunjukkan bahwa penggunaan media PhET mampu membantu siswa untuk memahami konsep visual dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa pada fenomena yang tergolong abstrak. Salah satu materi dalam pembelajaran IPA yang cocok diterapkan dengan menggunakan simulasi PhET adalah materi getaran dan gelombang.

Menggunakan simulasi PhET dapat membantu Guru dapat dengan mudah menjelaskan topik tersebut, guru dapat menjelaskan langsung kepada siswa subjek abstrak dibuktikan dengan simulasi, dengan Anda juga dapat menggunakan simulasi PhET ini untuk menyaksikan hal-hal yang sulit dilihat pada latihan praktik di laboratorium nyata, Simulasi PhET ini dapat digunakan secara *online* atau *offline*, desain bentuk dan warna gambar simulasi PhET sangat menarik karena langsung disesuaikan dengan warna dasar bahan dan sesuai dengan bentuk aslinya atau alat selama praktik di laboratorium nyata.

Media simulasi PhET sangat membantu guru dalam menyampaikan berbagai konsep Fisika melalui simulasi interaktif. Dengan menampilkan berbagai fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung, dapat meningkatkan ketertarikan dan rasa ingin tahu siswa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Perkins et al., (2006) yang menyarankan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing, sehingga efektivitas penggunaan PhET menjadi lebih baik. Penelitian yang mendukung pendapat tersebut telah dilakukan oleh Azizaturredha, Fatmawati, & Yuliani (2019) menjelaskan bahwa hasil belajar, keterampilan proses sains dan minat belajar siswa akan meningkat ketika menggunakan PhET dan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran inkuiri terbimbing mampu membangun pengetahuan siswa berdasarkan pengalaman langsung menggunakan media simulasi PhET. Selain itu, media simulasi PhET memiliki ilustrasi yang menarik dan menyenangkan serta mampu menumbuhkan minat belajar lebih tinggi. Media simulasi PhET tidak hanya digunakan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing, akan tetapi dapat menggunakan berbagai model pembelajaran lainnya. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Eveline, Jumadi, Wilujeng, & Kuswanto (2019), memiliki hasil bahwa pendekatan Scaffolding berbantuan simulasi PhET dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar. Di mana, siswa menjadi lebih aktif ketika mencari ilmu dan berinteraksi sesama siswa selama proses pembelajaran. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Laila (2020) menjelaskan tentang penerapan laboratorium virtual berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah. Keterampilan penyelesaian masalah tersebut yaitu kemampuan siswa

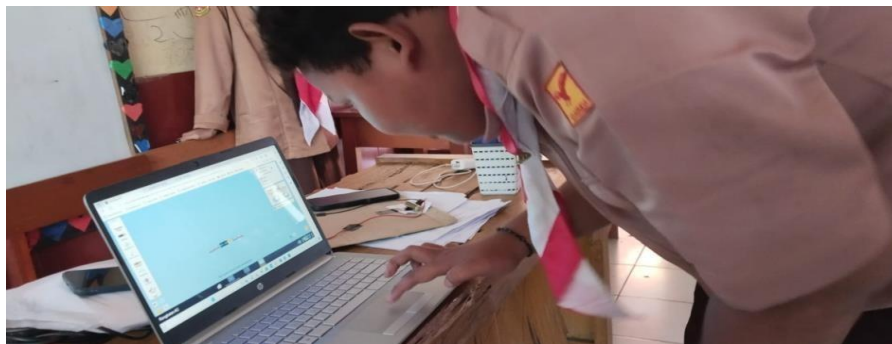
dalam menemukan sebuah solusi dengan cara memperoleh dan mengorganisasikan sebuah informasi melalui laboratorium virtual berupa media simulasi PhET.

Dapat dilihat pada gambar yang menunjukkan hasil praktikum untuk pelajaran IPA pada Materi Rangkaian Listrik:



Gambar 1. Hasil Praktikum Rangkaian Listrik

Berdasarkan dari hasil praktikum Rangkaian Listrik, siswa mencoba secara langsung media simulasi PhET dengan membuat rangkaian listrik seri dan paralel dari masing-masing perwakilan kelompok secara bergantian.



Gambar 2. Stimulasi simulasi PhET

Dari hasil observasi dan simulasi langsung menggunakan media PhET siswa menjadi aktif di dalam kelas dan lebih semangat untuk mengikuti pembelajaran, disebabkan media PhET ini merupakan salah satu media yang baru bagi siswa untuk digunakan dalam pembelajaran. Kegiatan belajar siswa dengan menggunakan simulasi PhET ini siswa melakukan pembelajaran sambil bermain dengan kata lain media ini seperti *game* yang dapat menarik perhatian minat belajar siswa, selain itu dengan menggunakan media simulasi PhET ini ketika tidak ada alat dan bahan *real* atau belum memadai dalam pembelajaran di kelas, guru dapat menggunakan media digital ini, yaitu PhET yang mudah untuk diakses.

Dalam penelitian ini, tes hasil yang diperoleh siswa dengan jumlah soal terdiri dari 15 pilihan ganda 80% siswa paham dengan materi rangkaian listrik yang sudah dipelajari dengan sistem media simulasi PhET. Adanya perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media simulasi PhET, dalam proses

pembelajaran IPA siswa mendapatkan hal baru melalui pengalaman belajar langsung dengan menggunakan simulasi PhET yang sebelumnya belum pernah siswa lakukan. Dengan hal ini tentunya sangat berpengaruh pada hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa setelah menggunakan media simulasi PhET terlihat sangat membantu siswa belajar lebih efektif dan kreatif.



Gambar 3. Diskusi Kelompok LKPD



Gambar 4. Diskusi Kelompok LKPD

Dalam penelitian ini, masing-masing kelompok dari kelas eksperimen melakukan praktikum sederhana menggunakan media simulasi PhET. Materi diskusi tentang Energi Listrik. Di kelas, kegiatan pembelajaran diawali dengan kegiatan apersepsi, dilanjutkan dengan tanya-jawab mengenai materi Energi Listrik dalam kehidupan sehari-hari, kemudian peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan diskusi dengan menjawab beberapa soal LKPD yang telah dibagikan, kemudian perwakilan dari kelompok akan melakukan praktikum rangkaian listrik menggunakan media pembelajaran. Setelah itu peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan guru memperjelas menggunakan bahan ajar dengan media simulasi. Kegiatan pembelajaran diakhiri dengan menyimpulkan secara bersama-sama tentang materi yang telah dipelajari.

Pembelajaran menggunakan media simulasi berbasis teknologi informasi dapat mengembangkan proses berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Melalui media simulasi, peserta didik dilatih untuk menyelesaikan masalah berdasarkan apa yang sedang diamatinya. Video dan simulasi yang tersaji dalam media dapat memotivasi

peserta didik untuk berperan aktif mencari tahu konsep materi melalui kegiatan mengamati. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan kegiatan praktikum sederhana menggunakan media pembelajaran PhET (Physics Education Technology) menjadi lebih terarah, hal tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik menjadi lebih percaya diri dalam proses belajar di kelas sehingga hasil belajar peserta didik juga meningkat seiring keaktifan belajar peserta didik. Selain membantu peserta didik memahami materi pelajaran, media simulasi ini juga dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri karena media pembelajaran simulasi berbantuan komputer bersifat linear, yakni media dapat dijalankan kapan saja dan di mana saja peserta didik hendak belajar. Jadi, penggunaan media simulasi sebagai salah satu bentuk media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi sesuai dengan pola pikir dikembangkannya Kurikulum 2013, yaitu pembelajaran berbasis alat multimedia, pembelajaran aktif dan kritis sesuai Permendikbud nomor 69 (Permendikbud, 2013).

Setelah melakukan uji coba PhET kepada peserta didik, hasil menunjukkan respon positif guru dan siswa. Guru menyatakan bahwa penggunaan simulasi PhET dapat membantu meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal itu dibuktikan dengan hasil belajar siswa yang meningkat dibandingkan sebelum menggunakan simulasi PhET. Sementara itu, siswa mengaku antusias dan tidak jenuh sehingga siswa lebih mudah untuk memahami materi yang diajarkan guru. Penggunaan media pembelajaran simulasi PhET ini bisa menjadi mediator sebagai alat untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan menggunakan simulasi PhET siswa akan lebih aktif pada saat belajar dan lebih semangat untuk mengikuti pelajaran disebabkan PhET menyediakan hal-hal yang unik, menarik dalam proses belajar mengajar. Efektivitas belajar siswa dengan menggunakan simulasi PhET ini bisa dilihat dari proses pembelajaran dan hasil belajar yang meningkat. Pembelajaran yang menggunakan simulasi PhET ini sangat menarik dikarenakan bisa membuat semua siswa aktif untuk melakukan aktivitas belajar, selain mendapatkan materi belajar siswa juga bisa sekaligus bermain karena desain PhET ini seperti permainan *game* yang disukai anak-anak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh media simulasi PhET dengan hasil belajar siswa pada materi Rangkaian Listrik. Berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan media simulasi PhET adalah salah satu media komputasi yang menyediakan berupa animasi, baik Fisika, Biologi, maupun sains lain yang dijadikan dalam bentuk blog dan video. Yang dikembangkan untuk membantu siswa belajar konsep-konsep dalam pembelajaran IPA secara visual. Dan membuat minat atau ketertarikan dalam mencoba hal baru melalui pengalaman ketika melakukan percobaan belajar dengan menggunakan media simulasi PhET. Menggunakan simulasi PhET dapat membantu guru dapat dengan mudah menjelaskan topik tersebut guru dapat menjelaskan langsung materi pelajaran kepada siswa bersifat abstrak dibuktikan dengan simulasi, dengan guru bahkan

siswa juga dapat menggunakan simulasi PhET ini untuk melakukan simulasi mengenai materi terutama rangkaian listrik latihan praktik di laboratorium nyata, simulasi PhET ini dapat digunakan secara *online* atau *offline*, desain bentuk dan warna gambar.

Dari hasil observasi dan simulasi langsung menggunakan media PhET siswa menjadi aktif di dalam kelas dan lebih semangat untuk mengikuti pembelajaran, disebabkan media PhET ini merupakan salah satu media yang baru bagi siswa untuk digunakan dalam pembelajaran. Kegiatan belajar siswa dengan menggunakan simulasi PhET ini siswa melakukan pembelajaran sambil bermain dengan kata lain media ini seperti *game* yang dapat menarik perhatian minat belajar siswa, selain itu dengan menggunakan media simulasi PhET ini ketika tidak ada alat dan bahan *real* atau belum memadai dalam pembelajaran di kelas guru dapat menggunakan media digital ini yaitu PhET yang mudah untuk diakses.

Dalam penelitian ini tes hasil yang diperoleh siswa dengan jumlah soal terdiri dari 15 pilihan ganda 80% siswa paham dengan materi rangkaian listrik yang sudah dipelajari dengan sistem media simulasi PhET. Adanya perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media simulasi PhET, dalam proses pembelajaran IPA, siswa mendapatkan hal baru melalui pengalaman belajar langsung dengan menggunakan simulasi PhET yang sebelumnya belum pernah siswa lakukan. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan kegiatan praktikum sederhana menggunakan media pembelajaran PhET (Physics Education Technology) menjadi lebih terarah, hal tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik menjadi lebih percaya diri dalam proses belajar di kelas sehingga hasil belajar peserta didik juga meningkat seiring keaktifan belajar peserta didik. Selain membantu peserta didik memahami materi pelajaran, media simulasi ini juga dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri karena media pembelajaran simulasi berbantuan komputer bersifat linear yakni media dapat dijalankan kapan saja dan di mana saja peserta didik hendak belajar.

Jadi, penggunaan media simulasi sebagai salah satu bentuk media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi sesuai dengan pola pikir dikembangkannya Kurikulum 2013, yaitu pembelajaran berbasis alat multimedia, pembelajaran aktif dan kritis sesuai Permendikbud nomor 69 (Permendikbud, 2013). Setelah melakukan uji coba PhET kepada peserta didik, hasil menunjukkan respon positif guru dan siswa. Dengan menggunakan simulasi PhET siswa akan lebih aktif pada saat belajar dan lebih semangat untuk mengikuti pelajaran disebabkan PhET menyediakan hal-hal yang unik, menarik dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran yang menggunakan simulasi PhET ini sangat menarik dikarenakan bisa membuat semua siswa aktif untuk melakukan aktivitas belajar, selain mendapatkan materi belajar siswa juga bisa sekaligus bermain karena desain PhET ini seperti permainan *game* yang disukai anak-anak.

DAFTAR PUSTAKA

Ardianto, S. P. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Sains Berbasis Saintifik pada Materi Energi Listrik Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian*

Universitas Jambi.

- Ariyanto, R., Khusniyah, T. W., & Susanto, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Virtual Laboratory PhET terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SD pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(1), 52. <https://doi.org/10.30736/atl.v6i1.750>
- Ariyanto, R., Khusniyah, T. W., & Susanto, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Virtual Laboratory PhET terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SD pada Pokok Bahasan Rangkaian Listrik. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(1), 5260.
- F. Verdian, M.A. Jadid. (2021) Studi Penggunaan Media Simulasi PhET dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*. Universitas Garut.
- Fitriyati, I., & Prastowo, A. (2022). Pembelajaran Daring Menggunakan PhET Simulations untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *AlMadrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 6(4), 1041-1052.
- Handayani, A. (2020). Pengaruh Media PhET Physics Education Technology pada Pembelajaran IPA Materi Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP. (Doctoral dissertation, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember).
- Kii, O. A., & Dewa, E. (2020). Simulasi PhET sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Model Pembelajaran Team Games Tournament untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Mahasiswa. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 3(2), 360-367.
- Marhadi, Ardisal. (2019). Meningkatkan Kemampuan Merangkai Listrik Sederhana melalui Multi Metode pada Anak Tunarungu di SLB Al-Ishlah Padang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kebutuhan Khusus*.
- Mustiksari, I., Kusumawati, N., & Widyaningrum, H. K. (2022). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Scientific Berbantuan Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Tematik Kelas IV. *ULILALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10), 3430-3436.
- Mustiksari, I., Kusumawati, N., & Widyaningrum, H. K. (2022). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Scientific Berbantuan Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Tematik Kelas IV. *ULILALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10), 3430-3436.
- Mustiksari, I., Kusumawati, N., & Widyaningrum, H. K. (2022). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Scientific Berbantuan Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Tematik Kelas IV. *ULILALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10), 3430-3436.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. (2021). Penggunaan Simulasi PhET terhadap Efektivitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236.
- Muzana, Syarifah Rahmiza., Silvi Puspa Widya Lubis, W. (2021). Penggunaan Simulasi PhET. *Jurnal Dedikasi Pendidikan Universitas Abulyatama*, 8848(1), 227-236.
- Nisa, A. F., Muammar, M., Rahayu, M. S., Astuti, Y., & Purwati, P. (2021). Pengaruh Model Belajar Blended Learning menggunakan PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *El Midad*, 13(2), 66-75.
- Pujiningsih, A. L. M., Gunawan, A., & Adi, Y. K. (2022). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Berbantuan PhET Simulations terhadap Hasil Belajar

- Siswa. *JMIE: Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education*, 6(1), 1-16.
- Rahayu, S. (2017). Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Media Simulasi PhET pada Materi Gelombang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Pensa E-Jurnal:Pendidikan Sains*, 5(03).
- Rizki, H. (2023). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Simulasi PhET pada Materi Listrik Dinamis Jenjang SMP/MTs. (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Rosman, A., Risdyan, Yuliani, E., & Vovi. (2019). Karakteristik Arus dan Tegangan pada Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel dengan Menggunakan Resistor. *Jurnal Ilmiah d'Computare*, 9, 40-43.
- Sapitri, R., & Erman. (2017). Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Media Simulasi PhET pada Materi Gelombang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP Sapitri. *Pendidikan Sains*, 5(03), 4. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/2/article/view/20170/18468>.
- Sari, W. P., Sahidu, H., & Harjono, A. (2022). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Discovery Berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 995-1000.
- Septiana, A., Afifah, L., & Kusumawati, T. (2021, December). PhET Simulation sebagai Alternatif Media Pembelajaran Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. In *Prosiding Didaktis: Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, (Vol. 6, No. 1, pp. 117-130).
- Serevina, V., Yumna, A., & Islamiah, N. (2021). Pelatihan Media PhET Simulation untuk Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Aplikasinya (JPMSA)*, 1(2), 14-23.
- Sinulingga, P., Hartanto, T. J., & Santoso, B. (2016). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbantuan Media Simulasi PhET untuk meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 57-64.
- Sulistiawati, A., & Prastowo, A. (2021). Penggunaan PhET sebagai Media Interaktif Pembelajaran IPA pada Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah PENDAS: Primary Educational Journal*, 2(2), 82-91.
- Sumarauw, J. M., Ibrahim, M., & Prastowo, T. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 34(1), 25-36.
- Sumiyati, S., Nisa, A. F., Muammar, M., Rahayu, M. S., Astuti, Y., & Purwati, P. (2021). Pengaruh Model Belajar Blended Learning Menggunakan PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *El Midad*, 13(2), 66-75. <https://doi.org/10.20414/elmidad.v13i2.4337>
- Widia, I. W. (2020). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media PhET untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa. *Indonesian Journal of Educational Development*, 1(2), 262-273.
- Yuafi, Muhammad Erwin Dasa., dan Endryansah. (2015). Pengaruh Penerapan Media

Pembelajaran PhET (Physics Education Technology) Simulation terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TITL pada Standar Kompetensi Mengaplikasikan Rangkaian Listrik di SMKN 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 04(02).