

**VIRTUAL LAB PHET DAN LITERASI SAINS MAHASISWA PGSD:
STUDI KORELASIONAL PADA MATERI LISTRIK DINAMIS**

Siti Zahra Mulianti Natsir
PGSD FIP Universitas Negeri Makassar
siti.zahra.mulianti@unm.ac.id

ABSTRACT

The integration of digital technology in science education has increased significantly, particularly through the use of the PhET Virtual Laboratory, which enables students to conduct interactive virtual experiments. This study aimed to investigate the relationship between students' perceptions of the PhET Virtual Lab and their scientific literacy in the topic of dynamic electricity. A quantitative approach with a correlational design was employed. The participants consisted of 49 students enrolled in the Elementary School Teacher Education Program (PGSD) who were taking the Basic Science Concepts course at a teacher education institution in Makassar, Indonesia. The sample was selected using a random sampling technique. Data were collected through a questionnaire measuring students' perceptions of the PhET Virtual Lab and a 25-item multiple-choice scientific literacy test developed based on the PISA Science Framework 2025, covering the domains of scientific competencies, scientific knowledge, environmental science, and science identity. Data were analyzed using descriptive statistics and Spearman's rank correlation test. The findings revealed that students' perceptions of the PhET Virtual Lab were categorized as high, with mean scores of 3.92 for ease of use and 4.29 for the content aspect of dynamic electricity. Students' scientific literacy was categorized as very high, with mean scores of 98.53 for scientific competencies, 99.66 for environmental science, 93.53 for scientific knowledge, and 98.64 for science identity. The Spearman correlation analysis yielded a correlation coefficient of -0.031 with a significance value of 0.835 (> 0.05). These results indicate that there is no significant relationship between students' perceptions of the PhET Virtual Lab and their scientific literacy in the topic of dynamic electricity.

Keywords: PhET Virtual Lab, students' perceptions, scientific literacy, dynamic electricity, PISA Science Framework 2025.

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran IPA semakin berkembang, salah satunya melalui penggunaan *Virtual Lab* PhET yang memungkinkan mahasiswa melakukan simulasi praktikum secara interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara persepsi mahasiswa terhadap *penggunaan Virtual Lab* PhET dengan literasi sains mahasiswa PGSD pada materi listrik dinamis. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Sampel penelitian berjumlah 49 mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) yang mengikuti mata kuliah Konsep Dasar IPA di salah satu LPTK di Kota Makassar dan dipilih menggunakan teknik random sampling. Data dikumpulkan melalui angket persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab* PhET dan tes literasi sains berbentuk pilihan ganda sebanyak 25 butir yang disusun

berdasarkan domain PISA Science Framework 2025, meliputi kompetensi sains, pengetahuan sains, environmental science, dan identitas sains (science identity). Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji korelasi Spearman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* berada pada kategori tinggi dengan skor rata-rata aspek kemudahan penggunaan sebesar 3,92 dan aspek muatan materi listrik dinamis sebesar 4,29. Literasi sains mahasiswa berada pada kategori sangat tinggi dengan rerata skor domain kompetensi sebesar 98,53, environmental science sebesar 99,66, pengetahuan sebesar 93,53, dan identitas sains sebesar 98,64. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar -0,031 dengan nilai signifikansi 0,835 ($>0,05$). Temuan tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* dan literasi sains mahasiswa pada materi listrik dinamis.

Kata Kunci: *Virtual Lab PhET*, Persepsi Mahasiswa, Literasi Sains, Listrik Dinamis, PISA Science Framework 2025.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, termasuk dalam proses pembelajaran IPA di perguruan tinggi. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran menjadi salah satu upaya untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, efektif, dan berpusat pada mahasiswa. Salah satu inovasi teknologi pendidikan yang banyak digunakan dalam pembelajaran IPA adalah *virtual laboratory* berbasis PhET (*Physics Education Technology*). *Virtual lab PhET* memungkinkan mahasiswa melakukan eksperimen secara *virtual* melalui simulasi interaktif sehingga konsep-konsep abstrak dalam IPA

dapat divisualisasikan dengan lebih mudah dan menarik (Natsir et al., 2022; Roosyanti, 2022).

Pembelajaran IPA tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga menekankan kemampuan berpikir ilmiah dan literasi sains. Literasi sains merupakan kemampuan individu dalam memahami konsep sains, menginterpretasikan data, memecahkan masalah ilmiah, serta mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2023b). Literasi sains menjadi kompetensi penting yang harus dimiliki mahasiswa PGSD sebagai calon guru sekolah dasar agar mampu mengajarkan IPA secara kontekstual dan bermakna kepada peserta didik di masa depan.

Namun, kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan tersebut dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang masih cenderung berpusat pada dosen dan kurang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan eksplorasi serta investigasi ilmiah secara langsung (Adriadi et al., 2025; Sartika et al., 2018). Mahasiswa lebih banyak menerima informasi secara teoritis dibandingkan melakukan proses penemuan konsep melalui kegiatan eksperimen. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep IPA secara mendalam dan menghubungkannya dengan fenomena kehidupan sehari-hari (Adriadi et al., 2025).

Salah satu materi IPA yang dianggap sulit dipahami mahasiswa adalah listrik dinamis. Materi listrik dinamis memiliki karakteristik abstrak karena melibatkan konsep arus listrik, tegangan, hambatan, serta rangkaian seri dan paralel yang tidak dapat diamati secara langsung. Pembelajaran yang hanya menggunakan metode ceramah dan penjelasan teoritis sering menyebabkan mahasiswa mengalami

miskonsepsi pada materi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu membantu mahasiswa memvisualisasikan konsep listrik dinamis secara konkret dan interaktif (Fitri, 2022).

Virtual lab PhET dapat menjadi solusi dalam pembelajaran listrik dinamis karena menyediakan simulasi eksperimen yang memungkinkan mahasiswa melakukan percobaan secara mandiri. Mahasiswa dapat merangkai komponen listrik, mengamati arah arus, mengubah nilai hambatan, serta melihat perubahan tegangan secara langsung melalui simulasi virtual. Pengalaman belajar tersebut dapat membantu mahasiswa memahami hubungan antar konsep secara lebih nyata dan meningkatkan keterlibatan mahasiswa selama proses pembelajaran (Yani & Widiyatmoko, 2023).

Penggunaan *virtual lab* PhET juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melatih keterampilan proses sains melalui kegiatan mengamati, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan memecahkan masalah ilmiah. Aktivitas tersebut sangat berkaitan dengan indikator literasi sains.

Pembelajaran berbasis simulasi interaktif dapat membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi informasi, serta menginterpretasikan data hasil percobaan secara ilmiah (Aina & Hariyono, 2023).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *virtual lab* PhET mampu meningkatkan hasil belajar dan penguasaan konsep peserta didik pada materi IPA, khususnya listrik dinamis. Penggunaan simulasi virtual dinilai efektif karena dapat mengatasi keterbatasan alat dan bahan praktikum di laboratorium nyata serta memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan menarik (Meronda et al., 2025). Selain itu, laboratorium virtual juga diketahui mampu meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung (Mahmud et al., 2025).

Bagi mahasiswa PGSD, penggunaan *virtual lab* PhET menjadi penting karena tidak hanya membantu memahami konsep IPA, tetapi juga memberikan pengalaman menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat

diterapkan ketika menjadi guru sekolah dasar nantinya. Mahasiswa PGSD dituntut mampu merancang pembelajaran IPA yang inovatif, kontekstual, dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan. Oleh sebab itu, pemanfaatan virtual lab PhET dalam perkuliahan Konsep Dasar IPA diharapkan dapat mendukung peningkatan kualitas pembelajaran sekaligus meningkatkan literasi sains mahasiswa (Roosyanti, 2022).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji penggunaan virtual lab PhET dalam pembelajaran IPA, penelitian yang secara khusus menghubungkan persepsi mahasiswa terhadap penggunaan virtual lab PhET dengan literasi sains mahasiswa PGSD pada materi listrik dinamis masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada peningkatan hasil belajar, penguasaan konsep, maupun efektivitas penggunaan virtual lab dalam pembelajaran. Padahal, persepsi mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran dapat memengaruhi keterlibatan, motivasi, dan pengalaman belajar yang pada akhirnya berpotensi berkaitan dengan capaian literasi

sains. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui hubungan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* dengan literasi sains mahasiswa PGSD pada materi listrik dinamis.

Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah terdapat hubungan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* dengan literasi sains mahasiswa PGSD pada materi listrik dinamis?”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran IPA berbasis teknologi serta menjadi referensi bagi dosen dalam memahami keterkaitan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran digital dan literasi sains mahasiswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian korelasional (*correlational research*). Kegiatan penelitian dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) yang mengikuti mata kuliah Konsep Dasar

IPA di salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Kota Makassar. Sampel berjumlah 49 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik random sampling. Variabel yang dikaji meliputi persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* sebagai variabel bebas (X) dan literasi sains mahasiswa sebagai variabel terikat (Y).

Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* dan tes literasi sains. Angket persepsi disusun menggunakan skala *Likert* yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, kebermanfaatan, ketertarikan, dan keterlibatan mahasiswa selama pembelajaran menggunakan PhET.

Tes literasi sains terdiri atas 25 soal pilihan ganda yang dikembangkan berdasarkan domain PISA *Science Framework 2025*, meliputi kompetensi sains, pengetahuan sains, *environmental science*, dan identitas sains (*science identity*). Sebelum digunakan, kedua instrumen terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya. Data dianalisis menggunakan statistik

deskriptif untuk menggambarkan persepsi mahasiswa dan tingkat literasi sains. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro–Wilk untuk menentukan distribusi data. Karena salah satu variabel tidak berdistribusi normal, hubungan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab* PhET dan literasi sains dianalisis menggunakan uji korelasi *Spearman* (*Spearman's Rank Correlation*).

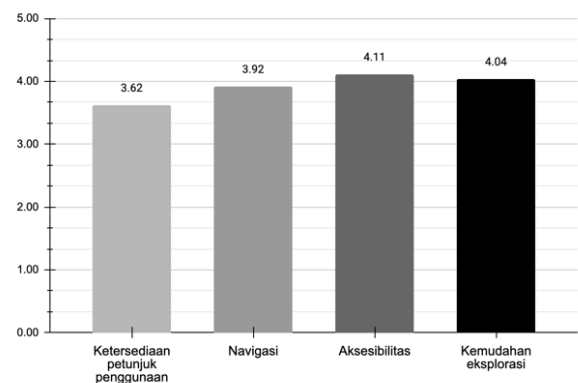
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian melibatkan 49 mahasiswa Program Studi PGSD yang mengikuti mata kuliah Konsep Dasar IPA. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan persepsi mahasiswa dan tingkat literasi sains, serta secara inferensial menggunakan uji korelasi *Spearman* untuk mengetahui hubungan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab* PhET dengan literasi sains mahasiswa.

1. Persepsi Mahasiswa terhadap Penggunaan Virtual Lab PhET

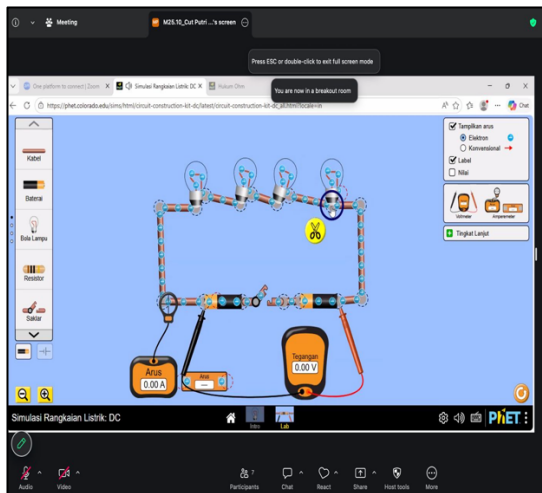
Secara umum, persepsi mahasiswa terhadap kemudahan penggunaan *Virtual Lab* PhET berada

pada kategori tinggi dengan skor rata-rata berkisar antara 3,62–4,11. Grafik 1 menunjukkan aspek aksesibilitas memperoleh skor tertinggi (4,11), diikuti kemudahan eksplorasi (4,04), navigasi (3,92), dan ketersediaan petunjuk penggunaan (3,62).



Grafik 1. Persepsi Mahasiswa pada aspek kemudahan PhET

Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa menilai PhET sebagai media pembelajaran yang mudah diakses dan digunakan untuk mendukung pembelajaran listrik dinamis. Hal ini disebabkan oleh karakteristik fitur *virtual lab* PhET yang menyediakan komponen-komponen rangkaian listrik secara terpisah, seperti baterai, kabel, lampu, sakelar, resistor, dan amperemeter.



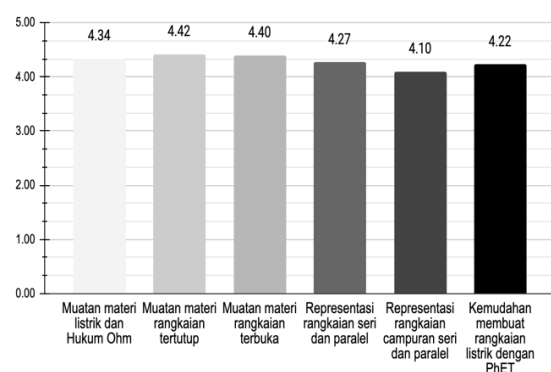
Gambar 1. Kegiatan praktikum rangkaian seri menggunakan PhET

Fitur tersebut memungkinkan mahasiswa merancang dan menyusun rangkaian listrik secara bertahap sesuai kebutuhan pembelajaran, sebagaimana ketika melakukan praktikum secara langsung di laboratorium. Melalui proses perakitan rangkaian secara mandiri, mahasiswa tidak hanya mengamati hasil akhir simulasi, tetapi juga memahami fungsi setiap komponen serta hubungan antar komponen dalam suatu rangkaian listrik (Solihat et al., 2025).

Pengalaman belajar yang menyerupai praktikum nyata ini membantu mahasiswa membangun pemahaman konseptual yang lebih baik terhadap materi listrik dinamis. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa simulasi PhET membantu

memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, meningkatkan interaktivitas pembelajaran, serta memberikan pengalaman praktikum yang lebih fleksibel dan aman bagi peserta didik (Natsir et al., 2025; Prihatiningtyas et al., 2024). Persepsi positif terhadap penggunaan simulasi digital juga berkaitan dengan meningkatnya keterlibatan dan motivasi belajar mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung (Budiarti et al., 2025).

Selain memberikan kemudahan dalam penggunaan, *Virtual Lab* PhET juga memperoleh respons positif pada aspek muatan materi listrik dinamis. Hal tersebut terlihat dari skor rata-rata setiap indikator yang berada pada kategori tinggi sebagaimana ditunjukkan pada Grafik 2.



Grafik 2. Persepsi Mahasiswa pada aspek muatan materi listrik dinamis

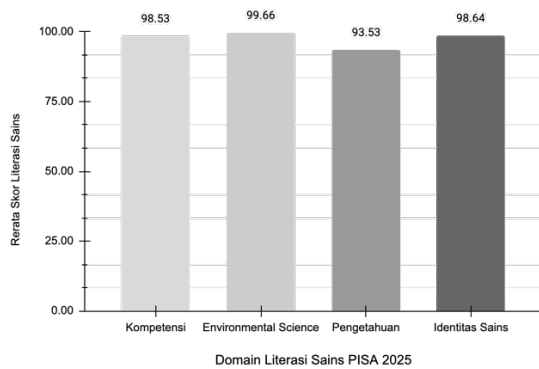
Grafik 2 menunjukkan persepsi mahasiswa terhadap muatan materi listrik dinamis yang disajikan melalui PhET juga menunjukkan kategori sangat baik dengan skor rata-rata 4,10–4,42. Aspek materi rangkaian tertutup memperoleh skor tertinggi (4,42), diikuti rangkaian terbuka (4,40), muatan materi listrik dan Hukum Ohm (4,34), representasi rangkaian seri dan paralel (4,27), kemudahan membuat rangkaian listrik dengan PhET (4,22), serta representasi rangkaian campuran seri dan paralel (4,10). Tingginya skor pada seluruh indikator menunjukkan bahwa simulasi PhET mampu membantu mahasiswa memahami berbagai konsep listrik dinamis yang bersifat abstrak melalui visualisasi dan manipulasi variabel secara langsung.

Melalui simulasi tersebut, mahasiswa dapat mengamati hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan serta menguji berbagai bentuk rangkaian listrik secara interaktif (Sahwa, 2025). Temuan ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan PhET dapat meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, dan efektivitas pembelajaran pada materi

listrik maupun konsep fisika lainnya karena memberikan representasi visual yang lebih konkret dibandingkan pembelajaran konvensional (Sulastri et al., 2025). Pengalaman belajar yang diperoleh mahasiswa selama menggunakan PhET tidak hanya berkaitan dengan kemudahan penggunaan media, tetapi juga berpotensi mendukung pengembangan kemampuan literasi sains. Oleh karena itu, analisis selanjutnya difokuskan pada profil literasi sains mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran listrik dinamis berbantuan *Virtual Lab* PhET.

2. Profil Literasi Sains Mahasiswa

Profil literasi sains mahasiswa dianalisis berdasarkan domain PISA Science Framework 2025 yang meliputi kompetensi sains, pengetahuan sains, environmental science, dan identitas sains (science identity). Analisis ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai capaian literasi sains mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran listrik dinamis berbantuan *Virtual Lab* PhET. Hasil analisis setiap domain literasi sains disajikan pada grafik 3.



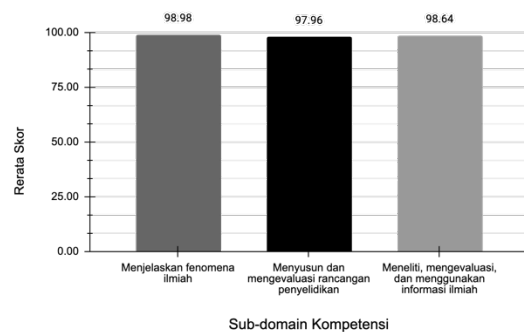
**Grafik 3. Rerata Skor Literasi Sains
Setiap Domain**

Berdasarkan Grafik 3, rerata skor literasi sains mahasiswa pada seluruh domain *PISA Science Framework 2025* berada pada kategori sangat tinggi dengan rentang skor 93,53–99,66. Distribusi skor tersebut memperlihatkan bahwa mahasiswa mampu mencapai performa yang relatif merata pada berbagai aspek literasi sains. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran listrik dinamis berbantuan *Virtual Lab PhET* tidak hanya mendukung penguasaan konsep, tetapi juga memfasilitasi mahasiswa dalam menghubungkan sains dengan konteks kehidupan sehari-hari serta membangun pandangan positif terhadap sains. Untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai karakteristik capaian tersebut, analisis berikutnya difokuskan pada masing-masing subdomain dalam setiap

domain literasi sains sehingga aspek-aspek yang berkontribusi terhadap perolehan skor dapat diidentifikasi secara lebih rinci.

a. Domain Kompetensi

Domain kompetensi sains terdiri atas tiga subdomain, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah. Rerata skor pada masing-masing subdomain disajikan pada Grafik 4.



**Grafik 4. Rerata Skor Literasi Sains
Domain Kompetensi**

Subdomain menjelaskan fenomena ilmiah memperoleh skor tertinggi sebesar 98,98, diikuti subdomain meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah sebesar 98,64, serta subdomain menyusun dan mengevaluasi rancangan penyelidikan sebesar 97,96. Perbedaan skor

antarsubdomain relatif kecil, yang menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki penguasaan kompetensi sains yang cukup seimbang pada berbagai aspek yang diukur.

Skor tertinggi pada subdomain menjelaskan fenomena ilmiah mengindikasikan bahwa mahasiswa mampu menggunakan konsep-konsep sains untuk menjelaskan berbagai fenomena yang berkaitan dengan listrik dinamis. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik *Virtual Lab* PhET yang menyajikan representasi visual dari konsep-konsep abstrak, seperti aliran arus listrik, hubungan antara tegangan dan hambatan, serta perilaku rangkaian listrik dalam berbagai kondisi. Melalui simulasi tersebut, mahasiswa dapat mengamati secara langsung perubahan yang terjadi ketika variabel tertentu dimodifikasi sehingga proses pembentukan konsep menjadi lebih konkret. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa penggunaan simulasi PhET mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah karena menyediakan visualisasi yang membantu menghubungkan konsep teoritis dengan fenomena yang

diamati secara virtual (Habibillah & Muskhir, 2025; Yani & Widiyatmoko, 2023). Sementara itu, capaian yang tinggi pada subdomain meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah menunjukkan bahwa mahasiswa mampu menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari simulasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah.

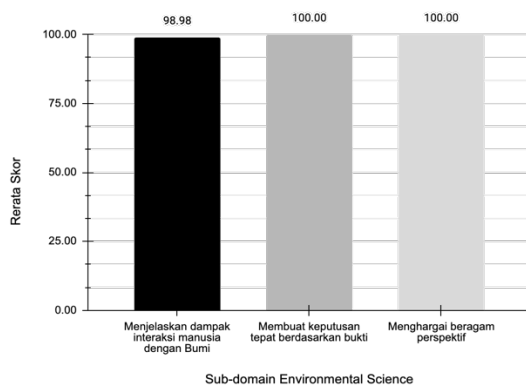
Kemampuan tersebut berkembang karena selama kegiatan pembelajaran mahasiswa tidak hanya mengamati hasil simulasi, tetapi juga melakukan eksplorasi, membandingkan hasil percobaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh (Pérez Valverde et al., 2024). Penelitian serupa menunjukkan bahwa pembelajaran berbantuan laboratorium virtual dapat memperkuat kemampuan interpretasi data dan penalaran ilmiah (Tirta et al., 2025).

Adapun skor pada subdomain menyusun dan mengevaluasi rancangan penyelidikan yang sedikit lebih rendah dibandingkan subdomain lainnya mengindikasikan bahwa kemampuan merancang investigasi ilmiah masih memerlukan penguatan

lebih lanjut. Meskipun demikian, capaian yang diperoleh tetap menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu memahami langkah-langkah penyelidikan ilmiah melalui aktivitas eksplorasi yang difasilitasi oleh simulasi Virtual Lab PhET.

b. Domain *Environmental Science*

Domain *Environmental Science* dalam *PISA Science Framework 2025* mencakup kemampuan memahami keterkaitan antara sains, lingkungan, dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab terhadap keberlanjutan. Berdasarkan Grafik 5, rerata skor pada seluruh subdomain berada pada kategori sangat tinggi dengan rentang skor 98,98–100,00.



Grafik 5. Rerata Skor Literasi Sains
Domain *Environmental Science*

Perolehan skor maksimal pada subdomain membuat keputusan yang tepat berdasarkan bukti menunjukkan bahwa mahasiswa

mampu memanfaatkan informasi ilmiah sebagai dasar dalam menentukan solusi terhadap suatu permasalahan. Kemampuan ini kemungkinan berkembang karena pembelajaran menggunakan *Virtual Lab PhET* memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan eksplorasi, mengamati perubahan variabel, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh dari simulasi.

Proses tersebut mendorong mahasiswa untuk terbiasa menggunakan data dan fakta ilmiah dalam proses pengambilan keputusan. Pengalaman investigasi yang dilakukan secara mandiri melalui laboratorium virtual diketahui dapat memperkuat kemampuan berpikir berbasis bukti dan penalaran ilmiah mahasiswa (Rahmawati, 2024). Selain itu, capaian yang sangat tinggi pada subdomain menghargai beragam perspektif mengindikasikan bahwa mahasiswa mampu mempertimbangkan berbagai pandangan dalam memahami isu-isu yang berkaitan dengan sains dan lingkungan. Sementara itu, skor yang hampir sempurna pada subdomain menjelaskan dampak

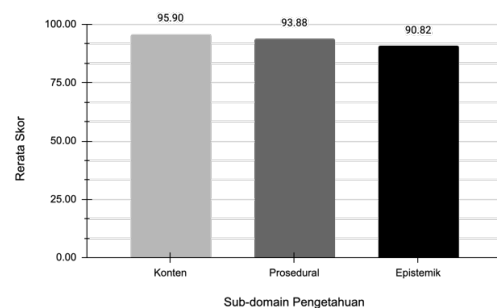
interaksi manusia dengan Bumi menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu menghubungkan konsep sains dengan fenomena lingkungan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan mengaitkan konsep sains dengan permasalahan lingkungan dapat berkembang melalui pembelajaran berbasis eksplorasi dan pemecahan masalah yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menganalisis berbagai fenomena secara kontekstual (Utami et al., 2025). Dengan demikian, capaian pada domain *Environmental Science* menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya memahami konsep-konsep sains, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks keberlanjutan dan kehidupan nyata.

c. Domain Pengetahuan

Domain pengetahuan dalam *PISA Science Framework 2025* mencakup tiga subdomain, yaitu pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik. Berdasarkan Grafik 6, subdomain pengetahuan konten memperoleh skor tertinggi sebesar 95,90, diikuti oleh pengetahuan prosedural sebesar

93,88, sedangkan pengetahuan epistemik memperoleh skor terendah sebesar 90,82. Meskipun terdapat perbedaan rerata antarsubdomain, seluruh skor menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki penguasaan yang baik terhadap aspek-aspek pengetahuan yang diperlukan dalam literasi sains.



Grafik 6. Rerata Skor Literasi Sains
Domain Pengetahuan

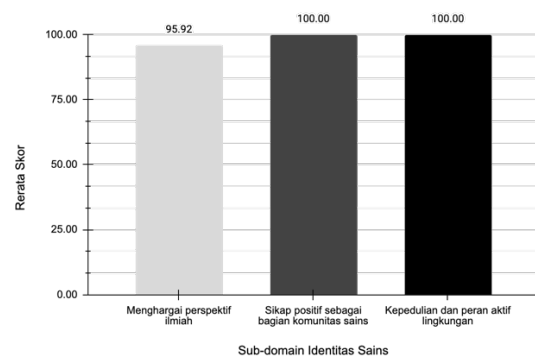
Perolehan skor tertinggi pada subdomain pen. getahuan konten menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami konsep-konsep dasar listrik dinamis, seperti arus listrik, tegangan, hambatan, Hukum Ohm, serta karakteristik berbagai jenis rangkaian listrik. Capaian tersebut berkaitan dengan penggunaan *Virtual Lab PhET* yang memungkinkan mahasiswa mengamati secara langsung hubungan antarvariabel dalam suatu rangkaian melalui simulasi yang interaktif dan visual. Representasi visual yang disediakan membantu mahasiswa

menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan fenomena yang diamati selama kegiatan pembelajaran sehingga pemahaman konseptual menjadi lebih mudah terbentuk (Anisa & Astriani, 2022). Sementara itu, skor yang tinggi pada subdomain pengetahuan prosedural mengindikasikan bahwa mahasiswa telah memahami langkah-langkah yang diperlukan dalam melakukan penyelidikan atau pemecahan masalah ilmiah. Selama menggunakan PhET, mahasiswa terlibat dalam aktivitas merancang rangkaian, mengubah variabel percobaan, mengamati hasil simulasi, dan membandingkan berbagai kondisi rangkaian sehingga memperoleh pengalaman yang mendukung penguasaan prosedur ilmiah (Awila et al., 2025).

Subdomain pengetahuan epistemik memperoleh rerata skor paling rendah dibandingkan dua subdomain lainnya meskipun masih berada pada kategori sangat tinggi. Pengetahuan epistemik berkaitan dengan pemahaman mengenai bagaimana pengetahuan ilmiah dibangun, divalidasi, dan digunakan dalam menjelaskan suatu fenomena. Kondisi serupa juga ditemukan pada

berbagai penelitian literasi sains yang menunjukkan bahwa aspek epistemik cenderung lebih menantang dibandingkan aspek konten dan prosedural karena memerlukan kemampuan reflektif dan argumentatif yang lebih kompleks (Aina & Hariyono, 2023; OECD, 2023). Meskipun demikian, capaian yang diperoleh menunjukkan bahwa mahasiswa telah memiliki fondasi pengetahuan sains yang kuat untuk mendukung pengembangan kompetensi literasi sains secara menyeluruh.

d. Domain Identitas Sains



Grafik 7. Rerata Skor Literasi Sains
Domain Identitas Sains

Domain identitas sains dalam *PISA Science Framework 2025* mencakup kemampuan menghargai perspektif ilmiah, sikap positif sebagai bagian dari komunitas sains, serta kepedulian dan peran aktif terhadap lingkungan. Berdasarkan Grafik 7, rerata skor seluruh subdomain berada

pada kategori sangat tinggi dengan rentang skor 95,92–100,00. Subdomain sikap positif sebagai bagian dari komunitas sains dan kepedulian serta peran aktif terhadap lingkungan masing-masing memperoleh skor sempurna sebesar 100,00, sedangkan subdomain menghargai perspektif ilmiah memperoleh skor 95,92. Sebaran skor tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep sains, tetapi juga menunjukkan sikap dan nilai yang positif terhadap sains serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Perolehan skor yang sangat tinggi pada subdomain sikap positif sebagai bagian dari komunitas sains mengindikasikan bahwa mahasiswa memiliki ketertarikan dan keterlibatan yang baik dalam aktivitas pembelajaran berbasis sains. Selain itu, capaian maksimal pada subdomain kepedulian dan peran aktif terhadap lingkungan menunjukkan adanya kesadaran mahasiswa mengenai pentingnya penerapan sains dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik pembelajaran berbantuan *Virtual Lab* PhET yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri, menguji berbagai kemungkinan, serta menghubungkan konsep listrik dinamis dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual diketahui dapat meningkatkan minat terhadap sains, rasa percaya diri dalam mempelajari sains, serta membangun sikap positif terhadap peran sains dalam masyarakat (Roosyanti, 2022).

3. Hubungan Persepsi Mahasiswa terhadap *Virtual Lab* PhET dengan Literasi Sains Mahasiswa

Hubungan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab* PhET dan literasi sains mahasiswa dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Uji ini digunakan karena data penelitian tidak memenuhi asumsi normalitas sehingga analisis hubungan dilakukan menggunakan statistik nonparametrik. Hasil uji korelasi Spearman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Output SPSS uji Spearman*

Variabel	Koefisien		Keterangan
	Korelasi Spearman (ρ)	Sig. (2- tailed)	
Persepsi Mahasiswa terhadap Virtual Lab PhET dan Literasi Sains	-31	0,835	Tidak terdapat hubungan signifikan

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai koefisien korelasi (*Spearman's rho*) sebesar -0,031 dengan nilai signifikansi sebesar 0,835. Nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara persepsi mahasiswa mengenai penggunaan *Virtual Lab PhET* terhadap literasi sains mahasiswa. Selain itu, nilai koefisien korelasi yang mendekati nol menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel berada pada kategori sangat rendah.

Tidak ditemukannya hubungan yang signifikan menunjukkan bahwa persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* bukan merupakan faktor yang secara langsung berkaitan dengan capaian literasi sains mahasiswa. Meskipun

mahasiswa memberikan respons yang sangat positif terhadap penggunaan PhET dan menunjukkan capaian literasi sains yang sangat tinggi pada seluruh domain *PISA Science Framework 2025*, variasi skor persepsi yang dimiliki mahasiswa tidak diikuti oleh variasi yang sebanding pada skor literasi sains. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa literasi sains merupakan kemampuan multidimensional yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kemampuan akademik, motivasi belajar, pengalaman belajar sebelumnya, keterampilan berpikir ilmiah, serta keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran (Aina & Hariyono, 2023; OECD, 2023).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, persepsi mahasiswa terhadap penggunaan *Virtual Lab PhET* pada materi listrik dinamis berada pada kategori tinggi. Mahasiswa memberikan respons positif terhadap aspek kemudahan penggunaan, navigasi, aksesibilitas, kemudahan eksplorasi, serta kesesuaian muatan materi yang disajikan melalui simulasi PhET. Karakteristik simulasi yang memungkinkan mahasiswa

merancang dan memodifikasi rangkaian listrik secara mandiri memberikan pengalaman belajar yang menyerupai praktikum langsung di laboratorium sehingga membantu proses pembelajaran listrik dinamis.

Profil literasi sains mahasiswa berdasarkan PISA Science Framework 2025 menunjukkan capaian yang sangat tinggi pada seluruh domain, yaitu kompetensi, pengetahuan, environmental science, dan identitas sains. Capaian tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan yang baik dalam menjelaskan fenomena ilmiah, menggunakan pengetahuan sains, memahami isu lingkungan, serta menunjukkan sikap positif terhadap sains dan lingkungan. Domain Environmental Science memperoleh rerata skor tertinggi, sedangkan domain pengetahuan memperoleh rerata skor terendah meskipun tetap berada pada kategori sangat tinggi.

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar -0,031 dengan nilai signifikansi sebesar 0,835 ($>0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara persepsi mahasiswa terhadap penggunaan Virtual Lab

PhET dan literasi sains mahasiswa pada materi listrik dinamis. Dengan demikian, persepsi positif mahasiswa terhadap penggunaan Virtual Lab PhET tidak berkaitan secara langsung dengan capaian literasi sains yang diperoleh. Temuan ini mengindikasikan bahwa literasi sains merupakan kemampuan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor selain persepsi terhadap media pembelajaran, seperti kemampuan akademik, motivasi belajar, pengalaman belajar, dan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriadi, A., Bestari, A. V., Suprayogi, D., & Rayani, N. (2025). Analisis Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Kuliah Biologi Konservasi. *BIODIK*, 11(1), 158–169.
<https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.38123>
- Aina, Q., & Hariyono, E. (2023). Penerapan PhET Simulations Pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Kelas X. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(2), 56–65.
<https://doi.org/10.58706/jipp.v1n2.p56-65>
- Anisa, V. M., & Astriani, D. (2022). Implementation of PhET simulation with discovery learning model to improve understanding of dynamic electricity concepts. *Jurnal Pijar*

- Mipa, 17(3), 292–301.
<https://doi.org/10.29303/jpm.v17i3.3438>
- Awila, A. A., Abdjul, T., Yusuf, M., Odja, A. H., Mursalin, M., & Supartin, S. (2025). Effectiveness of Interactive Learning Media Based on Virtual Laboratory on Scientific Literacy and Concept Mastery in Dynamic Electricity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(12), 1–10.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i12.13530>
- Budiarti, I. S., Logo, N., Gobay, M., Wombi, N., & Pamangin, W. W. (2025). The Analysis of Electric Circuit Studio-based Virtual Laboratory for Dynamic Electrical Material. *Impulse: Journal of Research and Innovation in Physics Education*, 5(2), 100–113.
<https://doi.org/10.14421/impulse.2025.52-02>
- Rahmawati, I. D. (2024). PENGARUH MEDIA VIRTUAL PHET BERDIFERENSIASI GAYA BELAJAR TERHADAP LITERASI SAINS. *Jurnal Muara Pendidikan*, 9(2), 482–486.
<https://doi.org/10.52060/mp.v9i2.2626>
- Habibillah, D. B. D., & Muskhir, M. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis PhET Simulation terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Elektro pada Mata Kuliah Rangkaian Listrik. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 3(4), 34–46.
<https://doi.org/10.61132/jupiter.v3i4.929>
- Fitri, A. (2022). Laboratorium Virtual dengan Aplikasi PhET untuk Memperkuat Penguasaan Konsep Listrik Dinamis Siswa pada Pembelajaran Online. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 6(1), 52–60.
<https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss1/624>
- Tirta, I. G. Y. D., Astawan, I. G., & Trisiantari, N. K. D. (2025). Project-Based Learning Assisted by Virtual Practicals with the PhET Application as an Effort to Improve Scientific Attitudes and Literacy. *Indonesian Journal of Instruction*, 6(2), 449–461.
<https://doi.org/10.23887/iji.v6i2.92518>
- Mahmud, A. P. M., Mursalin, M., Abdjul, T., Pikoli, M., Yusuf, M., & Odja, A. H. (2025). A Virtual Laboratory to Improve the Effectiveness of Interactive Learning Media on Science Process Skills and Science Literacy in the Competency Aspects of Dynamic Electricity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(11), 1441–1450.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i11.13531>
- Meronda, D. A., Widarti, H. R., & Yahmin, Y. (2025). Virtual Laboratories in Science Education: A Systematic Review of Effectiveness on Conceptual Understanding and Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 26(3), 2020–2042.
<https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i3.pp2020-2042>
- Natsir, S. Z. M., Rubini, B., Ardianto, D., & Madjid, N. (2022). Interactive Learning Multimedia: A Shortcut for Boosting Gen-Z's Digital literacy in Science Classroom. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2168–2175.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.1897>
- Natsir, S. Z. M., Sahabuddin, E. S., & Syamsuddin, A. F. (2025). University Students' Responses' Towards The use Of PhET-Based

- Virtual Laboratory on The Basic of Science Concepts Course. *JSEP (Journal of Science Education and Practice)*, 9(1), 1. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jsep>
- OECD. (2023a). *PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE*. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- OECD. (2023b). *PISA 2025 Science Framework*.
- Pérez Valverde, D. F., Inca Pilco, J. E., Villacís Tagle, J. A., & Martínez Pérez, O. (2024). Impacto del uso didáctico del laboratorio virtual PhET en la comprensión del tema electricidad en estudiantes de segundo de bachillerato técnico. *ConcienciaDigital*, 7(4), 29–52. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i4.3165>
- Prihatiningtyas, S., Haryono, H. E., & Putra, I. A. (2024). Digitization of Learning Through Virtual Laboratory in Assessing Students' Science Process Skills on Mechanical Wave Material. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 12(1), 44. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v12i1.11534>
- Roosyanti, A. (2022). PhET INTERACTIVE SIMULATION AS A VIRTUAL LABORATORY FOR SCIENCE LEARNING IN ELEMENTARY SCHOOL DURING THE COVID-19 PANDEMIC. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 9(2), 121–135. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v9i2a1.2022>
- Sahwa, S. (2025). Utilization of PhET Simulation to Improve Understanding of Electrical Concepts. *Scientica Education Journal*, 2(5), 39–46. <https://doi.org/10.62872/61kwz420>
- Sartika, D., Kalsum, U., & Arsyad, A. A. (2018). ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SULAWESI BARAT. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 8. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13722>
- Solihat, D., Darmawan, D., Omonovich, K. D., Eshbekovich, U. J., & Rakhimovich, E. R. (2025). INTEGRATING PEER LEARNING AND INQUIRY CYCLE WITH PHET TO IMPROVE UNDERSTANDING OF DYNAMIC ELECTRICITY. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 284–295. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v10i2.46140>
- Sulastris, E., Farizi, Z. Al, & Rusdin, M. E. (2025). Effectiveness of PhET Simulation in Improving Students' Science Process Skills on Static Electricity Concept Material. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 13(3), 353. <https://doi.org/10.20527/bipf.v13i3.22685>
- Utami, A., Dhitareka, P. H., & Nurismawati, R. (2025). LINKING STUDENTS' SCIENCE LITERACY AND SCIENTIFIC ATTITUDE THROUGH ENVIRONMENTAL LEARNING APPROACH. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 16(1), 110–125. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v16i1.87675>
- Yani, L. P., & Widiyatmoko, A. (2023). The Effectiveness of the PhET-Assisted Creative Problem Solving Model on Students' Creative Thinking Abilities and Cognitive Learning Outcomes. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(2), 146–156. <https://doi.org/10.21831/jipi.v9i2.45902>