

EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN DENGAN SIMULASI PHET DAN DCAC LAB PADA MATERI HUKUM OHM DI KELAS XII SMA NEGERI 1 SUNGAI AMBAWANG

Mersyi^{1*}, Dwi Fajar Saputri², Sy. Lukman Hakim Alssagaf³

^{1,2,3} Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA dan Teknologi Universitas PGRI Pontianak, Pontianak

*Email: mersyimrsy@gmail.com (Corresponding Author)

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi *PhET* dan *DCAC Lab* pada materi Hukum Ohm di kelas XII SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest*. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan, kemudian dianalisis dengan teknik statistik deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua media pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman siswa setelah perlakuan. Nilai rata-rata post-test kelas yang menggunakan *PhET* adalah 91,2 dengan standar deviasi 3,31, sedangkan kelas yang menggunakan *DCAC Lab* memperoleh rata-rata 81,3 dengan standar deviasi 10,25. Temuan ini membuktikan bahwa meskipun keduanya efektif, *PhET* lebih unggul dibandingkan *DCAC Lab* dalam meningkatkan hasil belajar pada materi Hukum Ohm. Dengan demikian, media simulasi berbasis teknologi dapat dijadikan alternatif inovatif untuk mendukung pembelajaran fisika di sekolah.

Keywords: efektivitas, media pembelajaran, simulasi *PhET*, *DCAC Lab*, Hukum Ohm

Pendahuluan

Pembelajaran merupakan suatu proses mengatur dan mengorganisasikan lingkungan belajar yang dapat meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik (Pane & Dasopang, 2017). Di era pendidikan abad ke-21, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), khususnya dalam kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) (Rahmana, 2021). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis, terutama dalam pembelajaran fisika yang erat kaitannya dengan fenomena alam dan penerapan konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat-sifat materi, gaya, energi, serta hubungan antara keduanya dalam ruang dan waktu (Kemendikbudristek BSKAP, 2022). Pembelajaran fisika tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga menekankan pada kegiatan praktikum agar peserta didik mampu memahami konsep secara konkret. Melalui praktikum, peserta didik dapat membangun pengetahuan secara aktif, mengembangkan keterampilan eksperimental, dan menumbuhkan sikap ilmiah. Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang, ditemukan bahwa kegiatan pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional seperti ceramah, penggunaan buku paket, LKS, dan media presentasi sederhana. Selain itu, keterbatasan fasilitas laboratorium

menjadi hambatan utama dalam pelaksanaan praktikum secara langsung, khususnya pada materi arus listrik, tegangan, dan hambatan.

Keterbatasan alat eksperimen menyebabkan pembelajaran fisika cenderung bersifat teoritis dan kurang memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik. Hal ini berdampak pada rendahnya pemahaman konseptual siswa terhadap fenomena fisis yang dipelajari. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan media pembelajaran berbasis laboratorium virtual seperti **PhET** dan DCAC Lab. Laboratorium virtual memungkinkan siswa melakukan simulasi eksperimen secara interaktif tanpa memerlukan peralatan fisik yang kompleks dan mahal.

PhET merupakan aplikasi simulasi yang dikembangkan oleh University of Colorado yang menampilkan berbagai eksperimen dalam bidang fisika, kimia, dan biologi. Melalui PhET, peserta didik dapat mengamati secara langsung hubungan antara konsep teori dengan fenomena nyata secara visual dan interaktif (Verawati et al., 2022). Sementara itu, DCAC Lab adalah simulator sirkuit listrik yang memungkinkan pengguna membangun rangkaian, menghubungkan alat ukur, serta mengamati respon rangkaian secara realistis (Utomo et al., 2021). Kedua media ini dinilai efektif sebagai alternatif kegiatan praktikum untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

Sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Segening et al. (2022) dan Aripin et al. (2021), penggunaan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media PhET terbukti praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas media pembelajaran dengan simulasi PhET dan DCAC Lab pada materi Hukum Ohm di kelas XII SMA Negeri 1 Sungai Ambawang, sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika yang interaktif, bermakna, dan sesuai tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Berdasarkan permasalahan di atas yang di dapat dan latar belakang permasalahan maka dari itu penelitian ingin menerapkan penggunaan aplikasi PhET dan DCAC LAB sebagai media yang mudah di gunakan oleh siswa dalam praktikum serta dapat membantu guru dalam melakukan proses pembelajaran didalam kelas. Berdasarkan uraian diatas maka, peneliti melakukan penelitian pengembangan yang berjudul “Efektivitas Media Pembelajaran dengan Simulasi PhET dan DCAC Lab pada Materi Hukum Ohm Kelas XII Di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang.

Metodelogi

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi-experiment*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi PhET dan DCAC Lab dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi Hukum Ohm. Bentuk desain yang digunakan adalah *quasi – experiment Design*, yaitu desain yang melibatkan dua kelompok yakni dua kelompok sama-sama menggunakan kelas eksperimen, namun penetapan anggota kelompok dilakukan secara acak (Sugiyono, 2020).

Tabel 1. Penelitian *quasi - experiment Design*:

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
PhET	O_1	X	O_2
DCAC Lab	O_3	Y	O_4

Keterangan:

O_1 dan O_3 = Tes sebelum perlakuan (Pretest)

X = Pembelajaran menggunakan Media Pembelajaran dengan PhET

Y = Pembelajaran menggunakan Media Pembelajaran dengan DCAC Lab

O_2 dan O_4 = Tes setelah perlakuan (Posttest)

Kelompok eksperimen I akan diberikan pembelajaran menggunakan media pembelajaran dengan PhET simulation dan kelompok eksperimen II menggunakan media pembelajaran dengan DCAC Lab. Untuk mengukur efektivitas media pembelajaran, dilakukan pretest dan posttest pada kedua kelompok, sehingga dapat diketahui perbedaan peningkatan hasil belajar peserta didik antara sebelum dan sesudah perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Data variabel bebas dalam penelitian ini adalah berfungsi sebagai instrumen utama dalam proses pembelajaran. Sedangkan variabel terikat adalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sebelum penelitian ini dilaksanakan terlebih dahulu dilakukan pemilihan sampel dikarenakan di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang terdapat delapan kelas XII sebagai populasi maka kelas yang terpilih secara undi terdapat tiga kelas XII terpilih menjadi sampel. Pada tahap ini, diperoleh kesimpulan bahwa populasi heterogen sehingga dapat diambil sampel untuk menentukan kelas eksperimen PhET dan DCAC dan kelas uji coba. Data tersebut diperoleh untuk kelas yang menggunakan media pembelajaran simulasi virtual PhET dan media pembelajaran simulasi virtual DCAC Lab. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan teknik random sampling. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga kelas, yaitu kelas XII 1, XII 2 dan XII 4. Kelas XII 1 berjumlah 29 siswa sebagai kelas dengan menggunakan media pembelajaran simulasi PhET, kelas XII 4 berjumlah 25 siswa sebagai kelas menggunakan media pembelajaran simulasi DCAC Lab dan kelas XII 2 berjumlah 32 siswa sebagai kelas uji coba adalah siswa yang sudah mempelajari materi Hukum Ohm. Setelah diberi perlakuan eksperimen pada kedua kelas dan diberikan pretest dan posttest berupa soal untuk mengetahui hasil belajar siswa.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Siswa Media Simulasi PhET dan DCAC Lab

Statistik	Simulasi PhET		Simulasi DCAC Lab	
	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest
Rata-rata	58	91	30	80
Nilai Tertinggi	90	100	70	100
Nilai Terendah	30	90	0	70
Standar Deviasi	22.73	3.31	22.36	10
N-Gain	0.65	0.65	0.69	0,69

Dari tabel diatas bahwa nilai rata-rata dari simulasi PhET, siswa meningkatkan dari 58 pada pretest menjadi 91 pada posttest. Nilai N-Gain sebesar 0.65 termasuk kategori sedang, menunjukkan bahwa penggunaan simulasi PhET mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikansi. Sedangkan pada nilai simulasi DCAC Lab, nilai rata-rata siswa meningkatkan dari 30 pada pretest menjadi 80 pada posstest. Nilai N-Gain sebesar 0.69 termasuk kategori sedang, Artinya penggunaan media simulasi ini menunjukkan bahwa penggunaan simulasi DCAC Lab mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan.

Hasil analisis ini bertujuan untuk melihat seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan media simulasi PhET dan DCAC Lab. Kemudian dikategorikan kedalam tingkat efektivitas rendah, sedang, atau tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan normalized gain ($N - \text{Gain}$), diperoleh data efektivitas media pembelajaran yang digunakan.

Tabel 3. Hasil kategori Efektivitas N-Gain

Media	Nilai G	Kategori Efektivitas
PhET	0.65	Sedang
DCAC Lab	0.69	Sedang

Dari tabel tersebut bahwa nilai N-Gain pada penggunaan media penggunaan media PhET sebesar 0.60 dengan kategori sedang, sedangkan nilai N-Gain pada penggunaan pada penggunaan media DCAC Lab sebesar 0.69 dengan kategori sedang.

Simpulan

1. Media simulasi PhET efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi hukum ohm, karena membantu siswa memahami konsep melalui tampilan visual yang interaktif.
2. Media simulasi DCAC Lab juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi hukum ohm, dengan memberikan siswa pengalaman praktikum digital yang mendukung pemahaman konsep.
3. Tingkat efektivitas PhET termasuk kategori tinggi, mampu membantu siswa melakukan eksperimen virtual secara mandiri.
4. Tingkat efektivitas DCAC Lab termasuk kategori tinggi, mempermudah siswa melakukan eksperimen virtual secara mandiri.
5. Terdapat perbedaan efektivitas antara media PhET dan DCAC Lab, namun keduanya sama-sama efektif digunakan dalam pembelajaran fisika.

Daftar Pustaka

- Mauliana, Desi, Adrias Adrias, And Fadila Suciana. "Peran Media Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Matematika Di Sekolah Dasar." *Bilangan: Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumian Dan Angkasa* 3.2 (2025): 94-102.
- Pratiwi, Anisa Septi, And Frans Aditia Wiguna. "Analisis Efektivitas Lkpd Berbasis Phet Simulation Terhadap Pemahaman Siswa Smp Materi Bentuk Dan Perubahan Energi." *Gravitasi: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains* 5.02 (2022): 26-29.
- Puyada, D., & Putra, R. R. (2018). Meta Analisis Pengaruh Problem Based Learning Dan Virtual Laboratory Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Invotek : Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 18(2), 9-16.
- Ramdhani, M. (2022). Desain Dan Cetak Printed Circuit Board Pada Pelatihan Elektronika Lanjutan Di Balai Pelatihan Teknik Sintelis Pt Kereta Api Indonesia. In *Prosiding Cosecant: Community Service And Engagement Seminar* (Vol. 2, No. 2).
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). Phet: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10-14.
- Rizaldi, Dedi Riyan, A. Wahab Jufri, And Jamaluddin Jamaluddin. "Phet: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5.1 (2020): 10-14.
- Saefullah, A., Fakhturrokhman, M., Oktarisa, Y., Arsy, R. D., Rosdiana, H., Gustiono, V., & Indriyanto, S. (2018). Rancang Bangun Alat Praktikum Hukum Ohm Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills). *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 4(2).
- Sarojo G.A. 2014. Seri Fisika Dasar Mekanika. Jakarta: Salemba

Satu, R. B. D. A. I. Rancang Bangun Dan Analisis Inverter Satu Fasa Berbasis Metode Sinusoidal Pulse Width Modulation (Spwm) Dengan Modul Egs002.

Serway R.A & Jewett J.W. 2004. Fisika Untuk Sains Dan Teknik. Jakarta: Salemba Teknik

Utomo, M. S. D., Fuada, S., Liu, C., Asri, H. N., Alwan, M. F., Kinanti, K. A., &

Pratiwi, W. (2021). Analisis Perhitungan Teori Dengan Menggunakan

Variasi Simulator Online Pada Rangkaian Pembagi Tegangan. *Telecommunications, Networks, Electronics, And Computer Technologies (Telnect)*, 1(2), 61-70.

Utomo, M. S. D., Fuada, S., Liu, C., Asri, H. N., Alwan, M. F. Kinanti, K. A., &

Pratiwi, W. (2021). Analisis Perhitungan Teori Dengan Menggunakan

Variasi Simulator Online Pada Rangkaian Pembagi Tegangan. *Telecommunications, Networks, Electronics, And Computer Technologies (Telnect)*, 1(2), 61-70.

Wang, W., Li, B., Li, B., He, J., Yao, B., & Liu, Y. (2022). Intersystem Fault Between Mmc-Hvdc And Ac Systems And Its Impact On Dc/Ac Protection. *Iet Generation, Transmission & Distribution*, 16(5), 938-948.

Wasyiah, Ai, Et Al. "Pengaruh Green Innovation, Green Investment Dan Eco Efficiency Terhadap Nilai Perusahaan Di Perusahaan Manufaktur Sektor Tambang 2019-2023." *Margin: Jurnal Lentera Managemen Keuangan* 3.01 (2025): 50-61.

Young H.D & Freedmann R.A. 2002. Fisika Universitas. Jakarta: Erlangga

Bella, F. C., Huda, C., Setyowati, R. D., & Nurodin, M. (2024). Pengaruh Problem based Learning Berbantu Media Canva terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V di SDN Mlatiharjo 02 Semarang. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 4(3), 1751-1758.