E-ISSN: 3025-0994
Halaman 413-419
Volume 1 Nomor 4 Tahun 2023

Pemanfaatan PhET *Simulation* untuk Meningkatkan Pemahaman Fisika Peserta Didik Kelas XII MIPA pada Materi Listrik Arus Searah

Riana Sari[1]

[1]Program Studi MIPA, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI
e-mail:umma.rianasari@gmail.com

Abstrak

Mata pelajaran Fisika merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik. Banyaknya materi hitungan dan sulitnya membayangkan objek yang tengah dipelajari menjadi suatu permasalahan sendiri. Akibatnya, banyak peserta didik merasa kurang memahami Fisika. Masalah tersebut dapat diatasi salah satunya dengan pemanfaatan media pembelajaran yang tepat. Untuk materi listrik arus searah, penulis memanfaatkan media virtual Lab berbasis PhET Simulation, untuk memudahkan peserta didik memahami objek yang tengah dipelajari. Penelitian ini dilakukan terhadap peserta didik kelas XII MIPA di SMAN 5 Kabupaten Tangerang, Hasilnya dengan Rerata Skor N-Gain 0,71 yang masuk dalam kategori tinggi dan efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik.

Kata kunci: *Fisika, Laboratorium Virtual, PhET*

Abstract

Physics is a subject that is considered difficult by many students. The large amount of calculations and the difficulty of visualizing the concepts being learned can make it challenging. As a result, many students feel that they do not understand Physics well. This problem can be addressed, in part, by using appropriate learning media. For the topic of direct current electricity, the author used a virtual Lab based on the PhET Simulation, to make it easier for students to understand the concepts being learned. This research was conducted on XII MIPA class students at SMAN 5 Tangerang Regency, and the results showed a significant improvement in student understanding, with an N-Gain score of 0.71, which is in the high category and effective in improving student understanding.

Keywords : *Physics, Virtual Laboratory, PhET*

LATAR BELAKANG

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran peminatan pada jurusan MIPA Kurikulum 2013. Selama ini fisika dianggap sebagai mata pelajaran yang sukar untuk dipahami. Selain karena mata pelajaran tersebut berkaitan erat dengan hal-hal matematis yang menjadi momok tersendiri bagi peserta didik, Fisika juga dianggap sulit karena objek yang dipelajari dalam Fisika banyak yang tidak dapat diamati secara langsung. Hal-hal yang tidak dapat diamati secara langsung tersbeut misalnya adalah hal-hal mikroskopis dan hal-hal makroskopis. Salah satu materi didalam Fisika yang objeknya tidak dapat diamati secara langsung adalah materi yang berkaitan dengan listrik. Listrik dipelajari dalam beberapa bab di dalam Kurikulum 2013, salah satunya adalah Bab Listrik Arus Searah yang dipelajari di kelas XII semester 1. Komponen-Komponen Listrik atau peralatan listrik mungkin dapat dilihat secara langsung, namun wujud dari listrik, aliran arusnya tidak dapat dilihat secara langsung oleh peserta didik. Sehingga materi tersebut sulit dipahami. Untuk memahami materi hukum kirchoff misalnya, Peserta didik harus mampu mengimajinasikan arah pergerakan arus listrik.

Sebagian besar peserta didik menyatakan kurang memahami materi terkait listrik arus searah, terutama pada permasalahan yang memerlukan analisis tingkat tinggi. Berikut ini adalah respon peserta didik kelas XII MIPA di SMA Negeri 5 Kabupaten Tangerang yang mempelajari materi Listrik Arus searah. Respon ini merupakan refleksi diri peserta didik yang disampaikan melalui *form* online yang diberikan oleh guru. Dari 141 peserta didik kelas XII program MIPA, hanya 62 orang yang mengisi Form refleksi diri. Sebanyak 83,9% responden memahami materi yang teoritis pada tingkatan pengetahuan mampu mengingat yakni materi-maeri konsep seputar listrik arus searah, sebanyak 46,8% responden tidak memahami materi pada tingkatan penerapan/aplikasi misalnya permasalahan yang berkaitan dengan Hukum 1 Kirchoff tentang jumlah arus masuk dan keluar pada suatu percabangan, dan sebanyak 66,1% responden tidak memahami materi pada tingkatan analisis misalnya permasalahan yang menggunakan hukum II Kirchoff misalnya rangkaian listrik arus searah yang terdiri dari dua loop atau lebih. Refleksi diri ini dibuat setelah peserta didik mempelaari materi listrik arus searah tanpa praktek dan hanya mendengarkan teori dan penjelasan dari guru.

Berdasarkan hasil survei peneliti bahwa dari sebanyak 4 Kelas XII MIPA SMAN 5 Kabupaten Tangerang. Sebanyak 83,9% responden menyatakan dapat memahami materi terkait konsep. Sebanyak 53,2 % Responden mampu menyelesaikan permasalahan pada tingkatan penerapan sederhana Sebanyak 33,9 % responden memahami materi Listrik Arus Searah pada level penerapan yang lebih kompleks.

Data tersebut menjadi dasar suatu identifikasi masalah bahwa pemahaman peserta didik pada mata pelajaran Fisika materi listrik arus searah masih kurang. Kurangnya pemahaman peserta didik salah satunya disebabkan oleh kurangnya praktek. Seperti dikatakan Tengku Diah dalam jurnalnya, pada dasarnya materi pada pelajaran Fisika berdasarkan eksperimen atau pengalaman nyata, oleh karenanya apabila peserta didik diberikan mengenai teori-teori Fisika secara terus-menerus dapat

menyebabkan kebosanan dan kejenuhan pada peserta didik untuk mempelajari Fisika yang berakibat pada kondisi peserta didik yang lemah konsep dan hasil belajar yang tidak maksimal.(Diah et al., 2016).

Sedangkan menurut (Rahmiza Muzana, 2018) Pembelajaran fisika di sekolah selama ini masih banyak menggunakan model pembelajaran konvensional, yaitu ceramah dan demonstrasi. Hal ini disebabkan keterbatasan fasilitas laboratorium fisika di sekolah, baik dari segi jumlah maupun kualitas peralatan. Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang untuk membangun dan menggunakan laboratorium virtual sebagai alternatif untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi fisika, pendidik dapat menggunakan media pembelajaran yang inovatif. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah simulasi PHET. (Çelik, 2022) . Simulasi PHET merupakan software yang dikembangkan oleh University of Colorado yang berisi simulasi-simulasi pembelajaran sains, khususnya fisika.(Haryadi & Pujiastuti, 2020).

Simulasi PHET tepat digunakan di abad 21 karena menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan sains, mendukung pembelajaran yang interaktif dan konstruksivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat untuk peserta didik bereksperimen secara kreatif. Pemanfaatan simulasi PHET yang tepat akan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep sains. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, perlu dilakukan persiapan yang matang dan melaksanakan tahapan penggunaan media PHET. Menurut (Krobthong, 2015) Berikut adalah tahapan penggunaan simulasi PHET diantaranya Persiapan kelas, Lembar kegiatan, Penilaian awal dan akhir (opsional), Pengenalan topik dan motivasi, Waktu bermain simulasi, Aktivitas simulasi dan Refleksi

Maka berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan pemahaman Fisika Peserta didik Kelas XII melalui pemanfaatan virtual laboratory berbasis PHET simulation pada materi listrik arus bolak balik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan kuasi eksperimen. Penelitian ini dilakukan selama 4 kali pertemuan pada peserta didik kelas XII MIPA semester 1 yang berjumlah 141 peserta didik di SMA Negeri 5 Kabupaten Tangerang yang berada di Provinsi Banten. Instrumen dalam penelitian berupa observasi dan tes. Indikator pemahaman peserta didik yang diukur mencakup aspek mengamati, menafsirkan pengamatan, membuat hipotesis, merancang eksperimen, melakukan eksperimen, menganalisis data, dan mengkomunikasikan hasil (Fatimah & Suryandari, 2020) . Desain quasi experimental adalah Nonequivalent Control Group Design yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nonequivalent Control Group Design

Kelas	Pretest	Perlakuan	Post Test
A1	O1	X	O2
A2	O1	X	O2
A3	O1	X	O2
B	O1	-	O2

Tabel 1 menunjukkan desain penelitian kuantitatif untuk menguji efektivitas pembelajaran fisika dengan menggunakan virtual laboratory berbasis PHET simulation untuk materi Listrik Arus Searah.

Penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan (X) dengan media virtual laboratory berbasis PHET simulation. Kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberikan perlakuan, artinya hanya menggunakan metode konvensional. Masing-masing kelas diberikan tes sebelum diberikan perlakuan (O1) dan setelah diberikan perlakuan (O2). Tes ini digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi fisika.

Peningkatan pemahaman peserta didik diukur dengan menggunakan nilai N-Gain. Nilai N-Gain adalah indeks yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan pembelajaran. Nilai N-Gain yang tinggi menunjukkan bahwa pembelajaran telah berhasil meningkatkan pemahaman fisika peserta didik dengan kategori N-Gain seperti pada tabel 2.

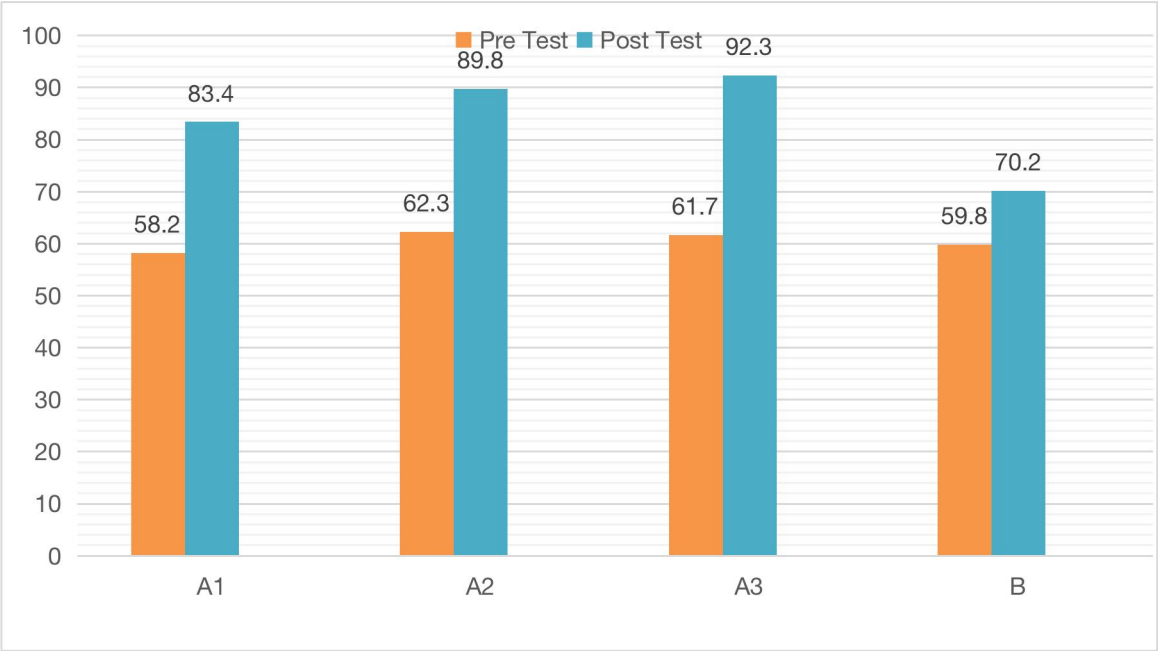
Tabel 2. Kriteria N-Gain

Rerata N-Gain	Kualifikasi
0,70 < N-Gain ≤ 1,00	Tinggi
0,30 < N-Gain ≤ 0,70	Sedang
N-Gain ≤ 30	Rendah

(Sumber : (Hake, 2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran fisika materi Listrik Arus Searah dengan menggunakan simulasi virtual berbasis PhET menjadi salah satu upaya pendidik untuk membuat pembelajaran fisika di kelas XII menjadi lebih bermakna dan dapat dipahami dengan baik. Penelitian yang dilakukan selama 4 pertemuan dan melibatkan 141 peserta didik ini menunjukkan bahwa nilai prestest dan post-test peserta didik mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut dapat diamati pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-Rata *Pre Test* dan *Post Test* Pemahaman Peserta Didik.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kelas A2 menunjukkan rata-rata nilai pre-test dan post-test yang paling tinggi dibandingkan dengan kelas yang lain. Sedangkan kelas B menunjukkan nilai paling rendah baik rata-rata nilai pre-test ataupun rata-rata nilai post-test. Setelah dihitung nilai pre-test dan post-test, selanjutnya diukur nilai N-Gain masing-masing kelas. Hasil N-Gain dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rata-Rata N-Gain Pemahaman Peserta Didik

Kelas	**Rata-Rata *Pre Test***	**Rata-Rata *Post Test***	**Rata-Rata N-Gain**
A1	58,20	83,40	0,60
A2	62,30	89,80	0,73
A3	61,70	92,30	0,80
B	59,80	70,20	0,26

Tabel 3 menunjukkan bahwa kelas A3 memiliki nilai rata-rata N-Gain paling besar dibandingkan kelas yang lain yaitu sebesar 0,80. Sedangkan kelas B menunjukkan nilai N-Gain yang paling rendah yaitu sebesar 0,26. Tabel 4 menunjukkan interpretasi nilai N-Gain pemahaman fisika materi listrik arus searah masing-masing kelas.

Tabel 4. Interpretasi nilai N-Gain pemahaman fisika materi listrik arus searah

Kelas	Rata-Rata N-Gain	Interpretasi
A1	0,60	Sedang
A2	0,73	Tinggi
A3	0,80	Tinggi
B	0,26	Rendah

Rata-rata nilai N-Gain peserta didik di kelas A2 dan A3 menunjukkan kriteria tinggi, sedangkan kelas A1 menunjukkan kriteria sedang, dan kelas B menunjukkan kriteria rendah. Berdasarkan hasil analisis N-Gain tersebut dapat dijelaskan bahwa pada masing-masing kelas terdapat peningkatan pemahaman fisika materi lsitrik arus searah. Namun kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan virtual laboratory berbasis PHET simulation : DC Electricity memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang diajarkan melalui pembelajaran konvesional.

Pemanfaatan Laboratorium Virtual menggunakan PHET simulation memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan percobaan dengan metode yang lebih menyenangkan (Salame & Makki, 2021). Hal ini dikarenakan PHET simulation memiliki tampilan yang menarik. Adanya animasi mampu menggambarkan konsep yang abstrak menjadi real (Susilawati et al., 2022). Sebagai contoh, animasi perjalanan arus dalam rangkaian listrik dapat terlihat dengan jelas melalui PHET simulation. Peserta didik juga diberikan kebebasan dalam merakit dan merancang percobaan misalnya merancang rangkaian listrik arus searah. Sehingga keterampilan peserta didik akan berkembang.

SIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran fisika materi listrik arus searah melalui virtual laboratory DC Electricity berbasis PHET simulation terbukti dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Peningkatan pemahaman peserta didik di kelas eksperimen lebih baik daripada di kelas kontrol. Dengan rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen paling tinggi sebesar 0,80. Sementara Rerata N-Gain pada ketiga kelas eksperimen adalah sebesar 0,71. Skor tersebut masuk dalam kategori tinggi yang artinya sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik kelas XII MIPA pada mata pelajaran fisika materi listrik arus searah di SMAN 5 Kabupaten Tangerang.

DAFTAR PUSTAKA

Çelik, B. (2022). The Effects of Computer Simulations on Students' Science Process Skills: Literature Review. *Canadian Journal of Educational and Social Studies*, *2*(1). https://doi.org/10.53103/cjess.v2i1.17

Diah, T., Putri, Z., Hamid, A., Fisika, P., Keguruan, F., & Pendidikan, D. I. (2016). PENGARUH PENGGUNAAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM MELAKUKAN PRAKTIKUM FISIKA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI SMA NEGERI 1 BANDA ACEH. In *JIM) Pendidikan Fisika* (Vol. 1, Issue 4).

Fatimah, S., & Suryandari, K. C. (2020). Pembelajaran Fisika Melalui Virtual Laboratory Berbasis PhET Simulasion untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Kappa Journal*, *4*(2), 113–120. https://doi.org/10.29408/kpj.v4i2.2494

Hake, R. (2004). Design-Based Research: A Primer For Physics-Education Researchers Article in. In *American Journal of Physics*. http://www.designbasedresearch.org/dbr.html

Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). PhET simulation software-based learning to improve science process skills. *Journal of Physics: Conference Series*, *1521*(2). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022017

Krobthong, T. (2015). Teaching University Physics by Using Interactive Science Simulations Methods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *197*, 1811–1817. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.240

Rahmiza Muzana, S. (n.d.). *PENERAPAN LABORATORIUM VIRTUAL TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA PADA MATERI RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK SISWA KELAS XII SMA NEGERI ABULYATAMA*.

Salame, I. I., & Makki, J. (2021). Examining the Use of PhET Simulations on Students' Attitudes and Learning in General Chemistry II. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, *17*(4), e2247. https://doi.org/10.21601/ijese/10966

Susilawati, S., Doyan, A., Mulyadi, L., Abo, C. P., & Pineda, C. I. S. (2022). The Effectiveness of Modern Physics Learning Tools Using the PhET Virtual Media Assisted Inquiry Model in Improving Cognitive Learning Outcomes, Science Process Skills, and Scientific Creativity of Prospective Teacher Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *8*(1), 291–295. https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1304