



Implementation of PhET Virtual Laboratory Media-Based Physics Learning on The Progress of Student Concept Mastery During the Covid-19 Pandemic

Florentina Maria Panda^{*1)}, Bonefasius Yanwar Boy²⁾

^{1,2)} *Faculty of Teacher Training and Education, Cenderawasih University*

e-mail: ^{*}) florentinapandaasesor@gmail.com
boniyanwar@gmail.com

Abstract

This research aims to analyze the progress of mastery of the concept of Work & Energy and the concept of Dynamic Electricity with the application of media-based learning in the Virtual PhET laboratory. This type of research uses descriptive research to describe the object studied against the sample, namely students of the physics education study program, FKIP University of Cenderawasih. Collecting research data using a concept mastery test instrument given at the end of the lecture through a written essay test with 9 questions. This test is given to determine the mastery of students' concepts after taking lessons on the concepts of Work & Energy, and Dynamic Electricity. The test result data were analyzed based on the student's concept mastery assessment score. The results of the research obtained for concepts 1 and 2 mostly obtained very good and good categories of 63.50%, sufficient percentage category of 12.00%, and less and very poor categories of 21.00%. Therefore, the application of learning concept 1 and concept 2 based on the Virtual PhET laboratory media during the covid-19 pandemic for Cendrawasih University physics education students progressed to better mastery of concepts with the largest gains in the good and very good categories.

Keywords: *Dynamic Electricity, mastery of concepts, Phet Virtual Laboratory Media, Work and Energy*

Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual PhET terhadap Perkembangan Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Masa Pandemi Covid-19

Florentina Maria Panda^{*1)}, Bonefasius Yanwar Boy²⁾

^{1,2)} *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis perkembangan penguasaan konsep Usaha & Energi serta konsep Listrik Dinamis dengan penerapan pembelajaran berbasis media laboratorium Virtual PhET. Jenis penelitian menggunakan penelitian deskriptif untuk menggambarkan objek yang dikaji terhadap sampel yaitu mahasiswa program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Cenderawasih. Pengumpulan data penelitian menggunakan instrumen tes penguasaan konsep yang diberikan pada akhir perkuliahan melalui tes esai tertulis dengan 9 pertanyaan. Tes ini diberikan untuk mengetahui penguasaan konsep mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran pada konsep Usaha & Energi, dan Listrik Dinamis. Data hasil tes dianalisis berdasarkan skor penilaian penguasaan konsep mahasiswa. Hasil penelitian diperoleh untuk konsep 1 dan 2 sebagian besar memperoleh kategori sangat baik dan baik 63,50%, kategori cukup persentase sebesar 12,00%, dan kategori kurang dan sangat kurang sebesar 21,00%. Oleh karena itu penerapan pembelajaran konsep 1 dan konsep 2 berbasis media laboratorium Virtual PhET bagi mahasiswa pendidikan fisika Universitas Cenderawasih mengalami perkembangan penguasaan konsep yang lebih baik dengan perolehan terbesar pada kategori baik dan sangat baik.

Kata kunci: Listrik Dinamis, penguasaan konsep, media laboratorium virtual PhET, Usaha dan Energi

Pendahuluan

Masa pandemik covid-19 sangat mempengaruhi proses belajar mengajar di seluruh nusantara. Selama ini yang terjadi bahwa proses pembelajaran fisika yang masih didominasi oleh sistem pembelajaran langsung di kelas dan melakukan eksperimen di laboratorium. Adapun peraturan dari Kemendikbud (Makarim, 2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran pada masa pandemik, wajib dilakukan secara daring pada semua zona untuk mata kuliah teori. Sedangkan mata kuliah praktik diharapkan menggunakan alternatif agar kiranya dapat dilakukan secara daring. Dengan dasar tersebut, maka praktikum fisika dapat dilakukan secara daring menggunakan aplikasi laboratorium virtual. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang mengakomodir sistem multimedia, sesuai digunakan dalam proses pembelajaran fisika dan sangat menunjang dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan tersedianya aplikasi laboratorium virtual.

Laboratorium virtual merupakan aplikasi yang mampu memberikan situasi pembelajaran interaktif dalam melakukan percobaan

melalui media TIK yang dapat dilaksanakan secara daring. Laboratorium virtual sudah banyak dikembangkan sebagai alternatif untuk menggantikan atau pelengkap kegiatan eksperimen, sekiranya kegiatan tidak dapat dilakukan langsung di laboratorium. Salah satu aplikasinya adalah PhET *Simulations* yang bisa diakses secara gratis oleh pengguna. PhET singkatan dari *Physics Education Technology*. PhET *Simulations* dapat digunakan secara *online* atau di *download* secara gratis, sehingga dapat diakses secara bebas tanpa terhubung dengan jaringan internet. PhET dapat dilengkapi dengan lembar kerja peserta didik (LKPD), sehingga membuat pembelajaran lebih menarik dan dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar fisika. Dengan demikian dapat tercapai penguasaan konsep yang diharapkan (Yulia *et al.*, 2018). LKPD merupakan langkah kerja yang berisi petunjuk dan kegiatan untuk menyelesaikan suatu tugas yang dapat diberikan fasilitator melalui PhET (Chodijah *et al.*, 2012).

Menurut hasil penelitian (Sumarauw *et al.*, 2017) bahwa simulasi dalam PhET menyediakan fitur yang hampir menyerupai

bentuk eksperimen sebenarnya, sehingga fitur ini dapat memberikan pengalaman belajar yang nyata pada peserta didik, walaupun tanpa berada di laboratorium yang sesungguhnya. Pengalaman yang mengesankan ini membuat siswa tertarik untuk mengeksplor simulasi interaktif dan melakukan praktikum dengan mudah, tanpa resiko seperti pada praktikum langsung. Dengan demikian, maka dalam penelitian ini menerapkan penggunaan media laboratorium virtual PhET dalam pembelajaran materi Usaha-Energi dan Listrik Dinamis untuk menganalisis perkembangan pemahaman konsep mahasiswa.

Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Cenderawasih, semester II dan IV tahun akademik 2020/2021. Jenis penelitian menggunakan metode deskriptif yang berfungsi menjelaskan secara jelas objek yang telah diteliti dari data sampel. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa yang berjumlah 138 mahasiswa. Adapun yang dijadikan sebagai sampel untuk mewakili populasi pada riset ini adalah angkatan 2019 dan 2020 yang terdiri dari 33 mahasiswa.

Tabel 1. Skor penguasaan konsep

No	Interval Skor (%)	Nilai	Kategori
1	31 – 40	C	Sangat Kurang
2	41 – 50	C+	Kurang
3	51 – 60	B-	Kurang
4	61 – 70	B	Cukup
5	71 – 80	B+	Baik
6	81 – 90	A-	Sangat Baik
7	91 – 100	A	Sangat Baik

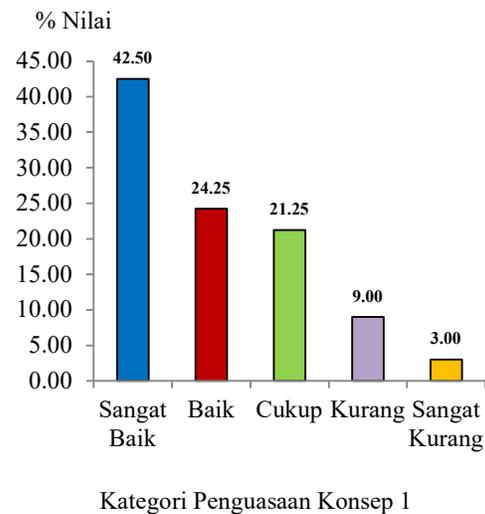
Sumber: (Djaali & Muljono, 2008).

Data yang dipergunakan pada pengolahan data diperoleh dari hasil tes tertulis (*essay*). Tahapan yang dilakukan ketika pengolahan data kuantitatif dari hasil tes tertulis. Kriteria penguasaan konsep diperoleh melalui pengukuran tingkat penguasaan konsep mahasiswa yang terdiri dari kelompok

tinggi, sedang, dan rendah. Setelah itu dibandingkan persentase nilai rata-rata hasil tes berdasarkan Tabel 1.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis penguasaan konsep 1 terkait materi Usaha dan Energi disajikan pada Gambar 1.



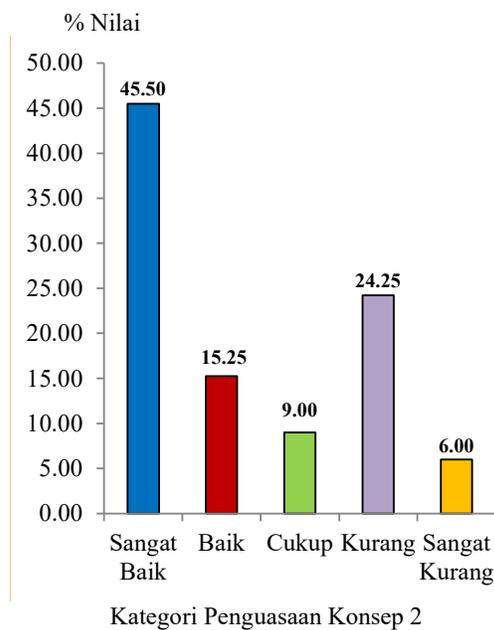
Gambar 1. Analisis konsep Usaha & Energi.

Gambar 1 merupakan grafik mengenai diagram hasil tes penguasaan konsep 1. Terlihat pada Gambar 1 mengenai diagram hasil tes penguasaan konsep Usaha dan Energi tersebar dengan variasi berbeda pada kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Persentase pada kategori sangat baik yang berjumlah 14 mahasiswa (42,50%), kategori baik berjumlah 8 mahasiswa (24,25%), cukup berjumlah 7 mahasiswa (21,25%), kurang berjumlah 3 mahasiswa (9%), dan sangat kurang berjumlah 1 mahasiswa (3%).

Hasil tes penguasaan konsep Usaha dan Energi, diperoleh persentase yang tertinggi untuk kategori sangat baik dan baik yaitu 66,75%, sedangkan untuk persentase terendah yaitu kategori kurang dan sangat kurang yaitu hanya 12%. Data ini menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual untuk konsep usaha dan energi dapat meningkatkan penguasaan konsep sebagian besar peserta. Namun demikian masih terdapat sebagian kecil peserta yang memperoleh hasil dengan

kategori cukup, kurang atau sangat kurang. Oleh karena itu masih perlu dilatihkan penggunaan laboratorium virtual disamping keterampilan penggunaan perangkat ICT yang lebih baik, agar mampu meningkatkan secara maksimal penguasaan konsep bagi peserta, sebagaimana hasil kajian yang dilakukan Mubarak (2014) dengan hasil yang lebih baik, demikian juga hasil kajian Novrizal (2010) yang juga berhasil meningkatkan penguasaan konsep Usaha dan Energi bagi peserta yang mengikuti pembelajaran.

Berikutnya Gambar 2 memperlihatkan hasil analisis data penguasaan konsep 2 mahasiswa.



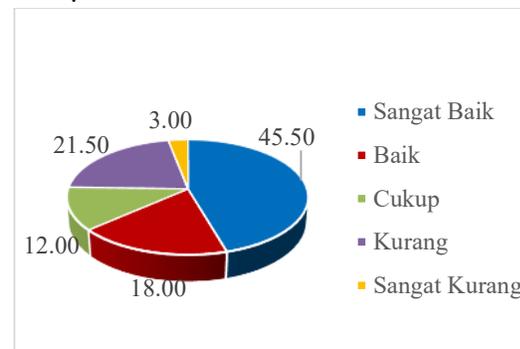
Gambar 2. Analisis konsep listrik dinamis.

Grafik pada Gambar 2 mengenai diagram hasil tes penguasaan konsep 2 yaitu konsep Listrik Dinamis, dimana variasi perolehannya sedikit berbeda untuk kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Sebaran persentase kategori sangat baik berjumlah 15 mahasiswa (45,50%), baik berjumlah 5 mahasiswa (15,25%), kategori cukup berjumlah 3 mahasiswa (9,00%), kategori kurang berjumlah 8 mahasiswa (24,25%), dan sangat kurang berjumlah 2 mahasiswa (6%).

Gambar 2 menunjukkan perolehannya tertinggi untuk kategori sangat baik dan baik dengan persentasenya 60,75%, sedangkan

yang terendah adalah kategori cukup sebesar 9,00% dan kategori kurang dan sangat kurang sebesar 30,25%. Sejalan dengan hasil kajian (Sinulingga *et al.*, 2016) dimana hasil proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan media PhET terlihat hasil belajar peserta didik meningkat dalam penguasaannya terhadap materi listrik dinamis. Namun kategori kurang dan sangat kurang lebih banyak bila dibandingkan dengan penguasaan konsep 1. Penyebabnya adalah konsep Listrik Dinamis mempunyai tingkat kesulitan lebih tinggi dibandingkan konsep Usaha dan Energi.

Gambar 3 merupakan diagram hasil penguasaan seluruh konsep peserta, dengan kategori sangat baik 45,50%, kategori baik 18%, cukup 12%, kategori kurang 21,50%, dan sangat kurang 3%. Berdasarkan analisis data dalam pembelajaran konsep 1 dan 2, maka penguasaan seluruh konsep memperlihatkan perolehan tertinggi untuk kategori sangat baik dan baik yaitu 63,50%, berikutnya kategori kurang dan sangat kurang sebesar 24,50%. Sedangkan yang terendah yaitu kategori cukup 12,00%,



Gambar 3. Persentase Penguasaan Konsep Keseluruhan

Konsep merupakan pemberian tanda pada salah satu objek agar membantu seseorang dalam memahami dan menguasai salah satu objek tertentu. Kemampuan seseorang dalam menguasai konsep dari objek juga dapat menggunakan LKS berbasis model guided inquiry untuk meningkatkan penguasaan konsep dan berfikir kritis mahasiswa (Asmawati, 2015).

Pembelajaran dengan materi pokok Listrik Dinamis yang menggunakan pendekatan ilmiah berbasis virtual eksperimen

secara efektif dapat meningkatkan penguasaan konsep Listrik Dinamis mahasiswa (Suana, 2017). Hasil kajian menunjukkan bahwa penguasaan konsep Usaha dan Energi (Konsep 1) serta Listrik Dinamis (Konsep 2) dengan metode eks-perimen berbasis virtual/PhET sangat baik. Sejalan dengan hasil kajian adanya hubungan motivasi dan kerja ilmiah dalam pembelajaran fisika dengan bantuan aplikasi virtual lab (Razi, 2013).

Penelitian Martanti *et al.* (2014) mendapatkan bahwa hasil belajar peserta didik yang menggunakan metode eksperimen virtual melalui aplikasi PhET, lebih tinggi dari pada hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan metode ceramah. Sejalan dengan hasil yang dilakukan (Saputra *et al.*, 2020; Prihatiningsih *et al.*, 2013), yang dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik melalui pembelajaran menggunakan media simulasi PhET Colorado. Didukung hasil kajian Zahara *et al.* (2015) yang mendapatkan hasil bahwa pembelajaran dengan media simulasi PhET mampu meningkatkan keterampilan berfikir kritis dan peserta didik terlibat aktif selama proses pembelajaran serta meningkatkan kognitif peserta didik. Demikian pula hasil kajian yang ditemukan bahwa perangkat pembelajaran fisika berbasis laboratorium virtual dapat memberikan hasil yang sangat baik (Maulana & Sari, 2018).

Berdasarkan dapatan kajian ini membuktikan bahwa penggunaan lab virtual PhET sebagai alternatif yang dapat menggantikan eksperimen secara ril, dapat menunjukkan perkembangan penguasaan kosep peserta ke arah yang lebih baik, dengan tersedianya alat eksperimen lab virtual dan dapat pula menjadi alternatif eksperimen dalam pembelajaran langsung di sekolah atau di institusi pendidikan tinggi, apabila tidak tersedia peralatan laboratorium atau dalam kondisi pembelajaran tidak dapat dilakukan secara langsung seperti pada saat terjadinya pandemi.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian telah dilakukan di Program Pendidikan Fisika maka dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep Usaha

& Energi dan Listrik Dinamis dengan metode eksperimen berbasis virtual PhET, mengalami perkembangan pembelajaran yang lebih baik dimana sebahagian besar keseluruhan penguasaan konsep memenuhi kategori baik dan sangat baik. Oleh karena itu, kegiatan eksperimen dengan lab virtual PhET *Simulations* menjadi salah satu solusi alternatif bagi meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa dalam perkuliahan konsep 1 dan 2, khususnya dalam masa pandemik Covid-19 dimana eksperimen tidak dapat dilaksanakan secara langsung di laboratorium.

Daftar Pustaka

- Asmawati, E. Y. (2015). Lembar Kerja Siswa (LKS) Menggunakan Model Guided Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 1-16.
- Djaali, H., & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam bidang pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Jannah, A. N., Yuliati, L., & Parno. (2016). Penguasaan konsep dan kemampuan bertanya siswa pada materi hukum newton melalui pembelajaran Inquiry Lesson dengan strategi LBQ.
- Makarim, N. A. (2020). *Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran pada Tahun Ajaran dan Tahun Akademik*. Retrieved from SIARAN PERS Nomor: 137/sipres/A6/VI/2020: <https://www.kemendikbud.go.id>
- Martanti N., Malika E. R., & Setyaningsih. (2014). Pengaruh Metode Pembelajaran Eksperimen Virtual Menggunakan PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Jurnal Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, XX, 65-75.
- Maulana, A. I., & Sari, S. S. (2018). Penerapan Perangkat Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Pada Pencapaian Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA 5 SMA 15 Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 14(1), 16-22.
- Mubarrok, M. F. (2014). Penerapan Pembelajaran Fisika pada Materi Cahaya dengan Media PhET Simulations untuk

- Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Di SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(1), 76-80.
- Novrizal, F. (2010). Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika pada Konsep Usaha dan Energi. Retrieved Januari 23, 2018, from repository uinjkt: <http://repository.uinjkt.ac.id>
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko B. (2013). Implementasi Simulasi Phet Dan Kit Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 18-22.
- Razi, P. (2013). Hubungan Motivasi Dengan Kerja Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Virtual Laboratory Di Kelas X SMAN Kota Padang. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 119-124.
- Saputra, R., Susilawati, S., & Verawati, N.N.S.P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(2), 110-118. doi: 10.29303/jpm.v15i2.1459
- 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 dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 57-64. DOI: doi.org/10.21.009/1.02109
- Siti Chodijah, Fauzi, A., & Ratnawulan. (2012). Pengembangan Perangkat mbelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiry yang Dilengkapi Penilaian Portofolio pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 1(1), 1-19.
- Suana, W. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Listrik Dinamis Berbasis Virtual Experiment Untuk Kuliah Teori Dan Praktikum Terintegrasi . *Jurnal Pendidikan Fisika (JPF) Universitas Muhammadiyah Metro*, 5(1), 46-61.
- 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), pp. 25–36. doi: 10.15294/jpp.v34i1.10909
- Yulia, I., Connie, C., & Risdianto, E. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Inquiry Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya di Kelas XI MIPA SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), pp. 64–70, 2018. doi: 10.33369/jkf
- Zahara S., Yusrizal, Y., & Rahwanto, A. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (PhET) Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 251-258.