Terbit *online* pada laman web jurnal : http://wartaandalas.lppm.unand.ac.id/

Warta Pengabdian Andalas

Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks

ISSN (Print) 0854-655X | ISSN (Online) 2797-1600

Simulasi PhET Sebagai Laboratorium Virtual dalam Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMAN 3 Painan, Pesisir Selatan

Sri Oktamuliani[1]*, Betta Centaury[2], Salim Muhaimin[2], Afdal[1], Rico Adrial[1], Muldarisnur[1], Afdhal Muttaqin[1], Zulfi[1], dan Alimin Mahyudin[1]

[1]Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang, 25163. Indonesia
[2]SMAN 3 Painan, Kabupaten Pesisir Selatan
*Corresponding author. E-mail address: srioktamuliani@sci.unand.ac.id

Keywords:
Hooke's Law, PhET, physics fundamentals, simulation, t-test

ABSTRACT

Learning media is an essential aspect in explaining or visualizing fundamentals of physics that are difficult to understand. Learning media with simulations is increasingly beneficial when Indonesia is affected by the Covid-19 pandemic, which requires distance learning or online education to be implemented. The community service of the Physics Department of Andalas University aimed to introduce PhET simulations as a virtual laboratory to improve understanding of Physics fundamentals for students at SMAN 3 Painan, Pesisir Selatan District, West Sumatra in 2021. Preparation of community service was begun with preparing a practicum module from a simulation of the topic of Physics. The assessment of increasing students' understanding of simulation is carried out in Hooke's law module. The number of participating students was grouped into control students (10 people) and students with Hooke's law PhET simulation training (10 people) by giving pre-test and post-test treatments. The t-test analysis shows that the control group and the PhET simulation produced the same output ($p = 0.05$) at pre-test. It means that the abilities of both groups were the same during the pre-test. In contrast to the post-test case, the PhET simulation group produced higher output than the control group. It means that students' ability in Hooke's law simulation PhET training experienced a significant increase in understanding ($p < 0.05$). This community service activity can help improve students' understanding to learn the physics fundamentals in SMAN 3 Painan.

Kata Kunci:
hukum Hooke, konsep fisika, simulasi PhET, t-test

ABSTRAK

Media pembelajaran aspek penting dalam menjelaskan atau menvisualisasikan konsep fisika yang sulit dipahami. Media pembelajaran dengan simulasi semakin terasa manfaatnya saat Indonesia terjangkit pandemic Covid-19 yang mengharuskan pendidikan jarak jauh (PJJ) dilaksanakan. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengenalkan simulasi PhET sebagai laboratorium virtual untuk meningkatkan pemahaman konsep Fisika pada siswa SMAN 3 Painan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Persiapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan mempersiapkan modul praktikum dari simulasi topik Fisika. Penilaian peningkatan pemahaman siswa terhadap penggunaan simulasi dilakukan pada modul hukum Hooke. Jumlah siswa peserta dikelompokkan menjadi siswa kontrol (10 orang) dan siswa dengan pelatihan simulasi PhET hukum Hooke (10 orang) dengan memberikan

perlakuan pre-test dan post-test. Dari hasil analisis uji Hipotesis t-test dapat disimpulkan bahwa saat mengikuti pre-test, kelompok siswa kontrol dan simulasi PhET menghasilkan output yang sama ($p = 0,05$) artinya kemampuan kedua kelompok sama saat pre-test. Berbeda halnya saat mengikuti post-test, kelompok simulasi PhET menghasilkan output yang lebih tinggi dari kelompok kontrol, artinya kemampuan siswa yang mengikuti pelatihan PhET simulasi hukum Hooke mengalami peningkatan pemahaman yang signifikan ($p < 0,05$). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep fisika pada siswa SMAN 3 Painan.

PENDAHULUAN

Media pembelajaran merupakan aspek penting dalam menjelaskan atau memvisualisasikan suatu materi yang sulit dipahami jika hanya menggunakan ucapan verbal. Contoh media pembelajaran adalah praktikum, simulasi, museum virtual, film dokumenter, dll. Media pembelajaran praktikum yang berpusat pada siswa yang melibatkan keterampilan siswa terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep belajar (Erviana, 2015; Kristanto, 2013; Widayanti & Yuberti, 2018).

Media pembelajaran lainnya yang mendukung pemahaman siswa dalam belajar adalah simulasi (Suhandi et al., 2009; Zaudah Cyly Arrum Dalu & Mojibur Rohman, 2019). Kebermanfaatan media pembelajaran simulasi semakin terasa saat dunia terjangkit pandemi Covid-19. Pendidikan jarak jauh (PJJ) yang ditempuh oleh Indonesia sebagai wujud pembatasan kegiatan di luar rumah dan memastikan keberlangsungan pendidikan. Oleh sebab itu, penggunaan media pembelajaran simulasi merupakan solusi untuk tetap meningkatkan pemahaman siswa terhadap bahan pembelajaran.

Physics Education Technology (PhET) simulations merupakan media simulasi interaktif fenomena Fisika, berbasis riset yang diberikan secara gratis oleh Katherin Perkins dari Universitas Colorado Amerika Serikat. Simulasi PhET dapat diunduh dalam format Java, Flash maupun HTML sehingga dapat dijalankan langsung dari situs web menggunakan browser atau dapat diunduh untuk digunakan secara *offline* (Perkins et al., 2006, 2012). Mundilarto (2010) menyatakan Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat dan teori serta, metodologi keilmuan. Fisika dalam mengkaji objek-objek telaahnya yang berupa benda-benda serta peristiwa alam menggunakan prosedur baku yang disebut metode atau proses ilmiah. Secara umum, peserta didik memiliki kecenderungan mencatat dan menghapal persamaan-persamaan fisika tanpa memahami makna dari persamaan tersebut, sehingga mengakibatkan mereka menjadi tidak tertarik terhadap pelajaran fisika.

Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 3 Painan, Kabupaten Pesisir Selatan merupakan sekolah di bawah naungan Provinsi Sumatera Barat yang memberikan fasilitas asrama untuk para siswa. Sekolah ini tepatnya berada di Sago, kecamatan IV Jurai yang mempunyai 3 laboratorium, yang terdiri dari laboratorium Fisika, Kimia dan Biologi. SMAN 3 Painan merupakan sekolah unggulan yang terus menyempurnakan kurikulum yang ada dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan nasional. Walaupun begitu, berdasarkan wawancara tim pengabdian kepada masyarakat terhadap guru, masih terbatasnya sarana dan prasarana seperti jumlah peralatan praktikum dan pembelajaran jarak jauh (PJJ) selama pandemi Covid-19 sehingga memberikan dampak kepada guru dalam menyampaikan konsep pembelajaran. Guru SMAN 3 Painan sudah mengetahui informasi mengenai PhET simulations tetapi belum memanfaatkannya sebagai laboratorium virtual. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mengenalkan simulasi PhET sebagai laboratorium virtual dan menilai peningkatan pemahaman konsep Fisika Hukum Hooke pada siswa SMAN 3 Painan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat.

METODE

Metode pendekatan yang dilakukan oleh tim pengabdian kepada masyarakat bersama Mitra guna meningkatkan pemahaman konsep Fisika di SMAN 3 Painan (Gambar 1) adalah sebagai berikut:

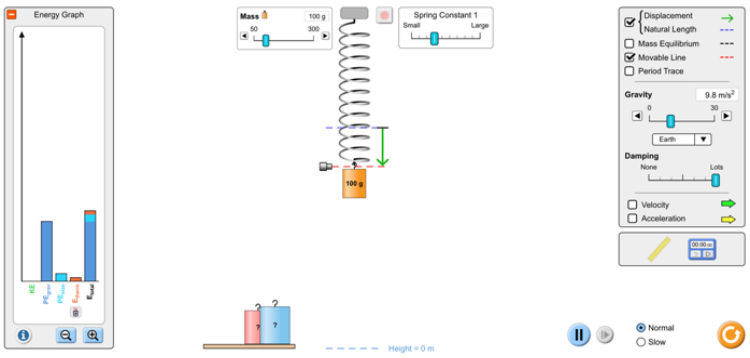
1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan membuat petunjuk penggunaan PhET dan modul pelatihan konsep Fisika hukum *Hooke* dalam kegiatan penggunaan *Phet-Simulation* sebagai aplikasi simulasi dalam kegiatan belajar – mengajar dari media pembelajaran yang melibatkan guru dan siswa IPA.
2. Implementasi pendampingan guru dan siswa mitra untuk memahami pengoperasian *PhET-Simulation* dengan baik.
3. Menilai tingkat pemahaman siswa terhadap konsep fisika hukum *Hooke* berdasarkan analisis *t-test* menggunakan *Microsoft Excel*.



Gambar 1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat jurusan Fisika Universitas Andalas bersama Mitra guna meningkatkan pemahaman konsep Fisika di SMAN 3 Painan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan di SMAN 3 Painan, diikuti oleh 3 orang guru Fisika dan 20 orang siswa dan kelompok olimpiade sebanyak 23 orang. PhET simulations sebagai laboratorium virtual melalui url: (Erviana, 2015). Pada *menu bar* tekan *simulations* kemudian pilih bagian *Physics,* dan pilih topik *mass and springs*.



Gambar 2. Tampilan PheT untuk simulasi validasi hukum Hooke.

Gambar 2 menunjukkan tampilan percobaan massa dan pegas, dimana kita dapat menvalidasi hukum Hooke melalui kegiatan ini. Langkah percobaan ini yaitu (1) tempatkan massa 100g ke pegas. Pegas akan mulai berosilasi ke atas dan ke bawah. Hentikan ini dengan mengklik massa beberapa kali atau meningkatkan nilai '*Damping*' menjadi '*Lots*'. (2) Klik opsi 'Perpindahan (*Displacement*)' dan 'Garis Bergerak (*Moveable Line*)' di sebelah kanan. Sesuaikan garis bergerak merah ke ujung panah hijau. (3) Gunakan alat penggaris di kanan bawah untuk mengukur perpanjangan pegas dengan massa 100g. (4) Menggunakan penggeser di bagian atas, ubah massa dan catat 5 hasil gaya berat dan perpanjangan pegas lagi. Kemudian hasil percobaan dimasukkan pada tabel.

Siswa SMAN 3 Painan antusias dalam melakukan percobaan PhET dengan materi hukum Hooke, selain hal ini pertama dilakukan, tema ini memberikan wawasan kepada siswa mengenai percepatan gravitasi pada bumi dan perbedaan percepatan gravitasi pada bulan, Jupiter dan planet-X. kegiatan belajar dengan simulasi sepertinya sangat mampu memberikan penggambaran yang pasti kepada siswa dalam konsep fisika.

Hasil pemahaman konsep siswa pada materi hukum Hooke diperoleh dari hasil uji soal pre-test dan post-test pada 10 siswa yang diberikan pelatihan simulasi PhET hukum Hooke (x) dan 10 siswa kontrol (y).

Tabel 1. Hasil Uji t siswa kontrol dan mengikuti simulasi PhET hukum Hooke

Test	Kel	Jum	Min	Maks	Rerata	Uji t-test
Pre-test	y	10	70	85	77,5	p = 0,05
	x	10	70	85	77,5	
Post-test	y	10	75	85	80	p < 0,05
	x	10	80	100	90	

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat nilai pre-test siswa kontrol dan pelatihan simulasi PhET hukum Hooke memiliki nilai rerata yang sama yaitu 77,5 dan terjadi peningkatan sebesar 2,5 untuk kelompok siswa kontrol dan 12,5 untuk kelompok siswa yang mengikuti simulasi PhET hukum Hooke. Dari hasil analisis Uji hipotesis t-test dapat disimpulkan bahwa saat mengikuti pre-test, kelompok siswa kontrol dan simulasi PhET menghasilkan output yang sama ($p = 0,05$) artinya kemampuan kedua kelompok sama saat pre-test. Berbeda halnya saat mengikuti post-test, kelompok simulasi PhET menghasilkan output yang lebih tinggi dari kelompok kontrol, artinya kemampuan siswa yang mengikuti pelatihan PhET simulasi hukum Hooke mengalami peningkatan pemahaman yang signifikan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji pre-test dan post-test pada kelompok siswa dapat diketahui bahwa peningkatan pemahaman konsep fisika hukum Hooke lebih tinggi untuk kelompok siswa simulasi daripada kelas kontrol. Selain itu, motivasi dan antusias siswa belajar konsep Fisika juga terlihat pada saat kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berlangsung.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dosen jurusan Fisika berhasil memperkenalkan simulasi PhET sebagai laboratorium virtual. Kegiatan ini juga mampu meningkatkan pemahaman konsep Fisika siswa SMA 3 Painan, Kab. Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Peningkatan pemahaman siswa terutama pada topik hukum Hooke terlihat berdasarkan uji pre-test dan post-test saat kegiatan pengabdian berlangsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unand atas bantuan dana PKM kontrak Nomor: 05/UN.16.03.D/PP/FMIPA/2021.

DAFTAR PUSTAKA

Erviana, L. (2015). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan Sebagai Sarana Praktikum IPA Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa di SMP-IT AR Rahmah Pacitan. *Dinamika Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *7*(2).

Kristanto, D. R. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Kelistrikan Body Otomotif Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa D3 Teknik Mesin UNESA. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, *1*(03), 40–49.

Mundilarto. (2010). Penilaian Hasil Belajar Fisika. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Instruksional Sains Jurdik Fisika FMIPA UNY.

Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C., & LeMaster, R. (2006). PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics. *The Physics Teacher*, *44*(1), 18–23.

Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C., & LeMaster, R. (2012). *PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics*.

Suhandi, A., Sinaga, P., Kaniawati, I., & Suhendi, E. (2009). Efektivitas penggunaan media simulasi virtual pada pendekatan pembelajaran konseptual interaktif dalam Meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan miskonsepsi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, *13*(1), 35–48.

Widayanti, W., & Yuberti, Y. (2018). Pengembangan alat praktikum sederhana sebagai media praktikum mahasiswa. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, *2*(1), 21–27.

Zaudah Cyly Arrum Dalu, Z., & Mojibur Rohman, M. (2019). Pengembangan e-learning sebagai media pembelajaran simulasi dan komunikasi digital bagi siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, *4*(1), 25–33.