



Peningkatan Pemahaman Konsep Peluruhan Alfa Melalui Pembelajaran Dengan Simulasi PHET Pada Siswa Man Indrapuri

Zulkarnaini^{1*}, Bukhari², Ofi Ardianti³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Abulyatama, Indonesia.

*Email korespondensi : galaksijoel@gmail.com¹

Diterima November 2019; Disetujui Desember 2019; Dipublikasi 31 Januari 2020

Abstract: *The use of phet simulation media is not only to replace the role of real laboratories, but also as a complementary solution to the incompleteness of real laboratory facilities and equipment in schools. This media is also certain to make students interesting and motivated so that completing student learning outcomes will ultimately increase understanding of concepts in physics material. This study aims to determine the extent of the use of Phet simulation media can improve student understanding of concepts compared to conventional methods. This research is a quantitative study, with the method being true experimental; while the design used is the randomized pretest-posttest control group design. As a population of students in class XII MAN Indrapuri, while the sample is class XII-I and XII-2 which are selected randomly and act as the experimental class and the control class. Furthermore, it is analyzed using the N-Gain index, normality test, homogeneity test and statistical test. It can be concluded that learning through Phet simulation is better than conventional learning, with an average increase in N-Gain students' concept understanding of the experimental class 78.4% and the control class 52.1%.*

Keywords : *Simulasi phet, Pemahaman konsep, Materi peluruhan alfa.*

Abstrak: Pemanfaatan media simulasi phet tidak hanya untuk mengganti peran laboratorium riil, namun juga sebagai solusi pelengkap atas ketidaklengkapan fasilitas dan peralatan laboratorium riil di sekolah-sekolah. Media ini juga dipastikan dapat membuat siswa tertarik dan termotivasi sehingga menuntaskan hasil belajar siswa yang pada akhirnya pemahaman konsep pada materi fisika meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana penggunaan media simulasi Phet dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan metodenya adalah true experimental; sementara desain yang digunakan adalah the randomized pretest-posttest control group design. Sebagai populasi siswa kelas XII MAN Indrapuri, sementara sampel adalah kelas XII-I dan XII-2 yang dipilih secara random dan bertindak sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, dianalisis dengan menggunakan indeks N-Gain, uji normalitas, uji homogenitas dan uji statistik. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran melalui simulasi Phet lebih baik daripada pembelajaran secara konvensional, dengan rata-rata peningkatan N-Gain pemahaman konsep siswa kelas eksperimen 78,4% dan kelas kontrol 52,1%.

Kata kunci : *Simulasi phet, Pemahaman konsep, Materi peluruhan alfa*

Kegiatan laboratorium merupakan hal yang penting dilaksanakan dalam pembelajaran fisika, karena melalui kegiatan laboratorium aspek produk, proses, dan sikap peserta didik

dapat lebih dikembangkan. Hal ini dilakukan agar semata-mata pemahaman konsep fisika pada siswa dapat meningkat guna memecahkan berbagai masalah fisika sehari-hari dan menumbuhkan sikap

ilmiah mereka. Menurut Sudaryono, (2012) pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat, mencakup kemampuan untuk menangkap makna dari bahan yang dipelajari, yang dinyatakan dengan menguraikan isi pokok dari suatu bacaan atau mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain.

Berdasarkan pengamatan langsung penulis di salah satu SMA Kota Banda Aceh, pemahaman konsep fisika ternyata masih rendah dan ini dibuktikan dengan hasil penelitian si penulis terkait peningkatan pemahaman konsep melalui pembelajaran berbasis web, (Zulkarnaini, 2018). Ternyata kasus yang serupa juga terjadi pada siswa MAN Indrapuri, di mana para siswa sekolah tersebut belum memahami secara benar dan mendalam konsep peluruhan alfa. Ketidapahaman konsep tersebut disinyalir karena para guru fisika MAN Indrapuri sering menggunakan metode konvensional dan metode diskusi tanpa memperhatikan materi esensial yang ingin disajikan, apakah memerlukan laboratorium atau justru cukup dengan metode yang menjadi kebiasaan selama ini. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap konsep peluruhan alfa dan hukum hukum yang tercakup didalamnya perlu dipertanyakan. Terlebih lagi penguasaan komputer baik bagi para pendidik maupun anak didik masih dianggap barang baru, sehingga konsep materi tersebut yang abstrak menjadi konkret dengan visualisasi statis dan dinamis menjadi kurang menarik. Jika ini dibiarkan dan tanpa mencari solusi yang tepat dan cepat maka dikuatirkan para guru fisika dan anak didik semakin terpuruk dalam hal pemahaman

konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Jadi salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah penggunaan media animasi *Software PhET*, karena simulasi ini terdiri dari objek-objek yang tidak terlihat oleh mata di dunia nyata, seperti atom, elektron, dan medan listrik.

KAJIAN PUSTAKA

Sesungguhnya, faktor yang paling berpengaruh pada pemahaman konsep adalah berupa kegiatan eksperimen yang dilakukan saat proses pembelajaran, seperti penggunaan simulasi dan *interactive virtual laborator*. Penggunaan simulasi ini pada hakekatnya telah berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep konsep dan hukum hukum yang tercakup didalamnya. Namun, sering terkendala pada kelengkapan alat yang belum tersedia secara lengkap dan waktu yang diperlukan relatif lama. Tetapi, Kusumaningsih (2014), dalam penelitiannya memberi solusi dan mengatakan apabila alat eksperimen tidak mendukung untuk melaksanakan praktikum secara konvensional, maka penggunaan *phet simulation* atau simulasi phet merupakan salah satu media pembelajaran yang cukup efektif dari segi penggunaan tempat, waktu dan bahaya yang ditimbulkannya juga relatif kecil. Jadi pemanfaatan media simulasi phet tidak hanya untuk mengganti peran laboratorium riil, namun juga sebagai solusi pelengkap atas ketidaklengkapan fasilitas dan peralatan laboratorium riil di sekola-sekolah. *Physic Education Technology Simulation (Phet Simulation)* adalah suatu simulasi komputer yang dibuat untuk pembelajaran fisika, simulasinya mengenai penerapan fisika dalam kehidupan sehari-

hari, baik yang abstrak maupun riil, sehingga dapat mempermudah kita untuk penerapan fisika, (Taufiq, 2011).

Penggunaan media animasi *Software PhET* adalah salah satu media komputasi yang didalamnya terdapat sub-sub file yang dapat dipilih sendiri dan ditampilkan suatu materi yang bersifat abstrak (Nurhayati, Fadilah, dan Mutmainnah, 2014). Lebih jauh Viajayani, Radiyono, dan Rahardjo, (2013) mengatakan komputer dapat membuat konsep-konsep yang abstrak menjadi konkret dengan visualisasi statis dan dinamis menjadi lebih menarik terutama fisika yang merupakan konsep abstrak, maka animasi dapat memudahkan penyerapan materi fisika oleh pengguna. Selanjutnya, Gunawan, Harjono, dan Sutrio, (2015), dengan tegas mengatakan perkembangan teknologi informasi menyediakan kesempatan untuk membangun dan menggunakan animasi komputer untuk pembelajaran yang berorientasi pada representasi mikroskopik, misalnya memvisualisasikan proses-proses abstrak yang mustahil dilihat atau dibayangkan.

Banyak hasil penelitian lain yang mendukung bahwa penggunaan media animasi *Software PhET* dapat membuat anak didik lebih fokus dalam belajar fisika, khususnya materi-materi tertentu pada mata pelajaran fisika, seperti berikut ini. 1) Zainudin, (2017) mengemukakan bahwa, simulasi *PhET* mampu memvisualisasikan dengan baik konsep materi yang awalnya sulit untuk dipahami ketika pembelajaran disajikan dengan metode ceramah. 2) Prihatiningtyas, dkk. (2013), menjelaskan bahwa hasil belajar dengan

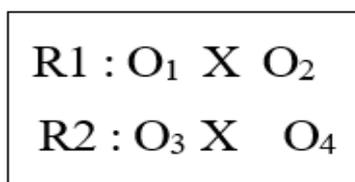
menggunakan *PhET Simulation* lebih efektif dibandingkan dengan KIT sederhana dalam membantu peserta didik memahami konsep untuk konten fisika yang bersifat abstrak. Penggunaan KIT sederhana membutuhkan waktu relatif lebih lama karena KIT harus dirangkai terlebih dahulu sebelum siap digunakan, dibandingkan pembelajaran dengan *PhET Simulation* yang praktis dan menyenangkan. 3) Pembelajaran yang memanfaatkan simulasi *PhET* diperoleh hasil belajar peserta didik lebih baik daripada peserta didik yang tanpa menggunakan simulasi *PhET* (Nur, 2013). 4). Hasil penelitian Retna Wuryaningsih, Suharno, (2014) menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi PhET dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar fisika. 5) Simulasi *PhET* menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja, (Prihatiningtyas, S., Prastowo T., & Jatmiko B, 2013). 6) Terdapat pengaruh dan peningkatan setelah penggunaan simulasi PhET melalui pendekatan inkuiri terbimbing terhadap keterampilan berfikir kritis sebesar 76%, terlihat dari setiap indikator dan butir soal keterampilan berpikir kritis dengan proses pembelajaran 4 x perlakuan, (Fithriani. et al, 2016). 7) Ada pengaruh model pembelajaran inkuiri menggunakan simulasi PhET terhadap hasil belajar (Panggabean dan Tampubolon, 2016). 8) Penggunaan simulasi dan *interactive laboratory virtual* pada pembelajaran fisika modern untuk pokok bahasan radioaktivitas inti, reaksi inti dan aplikasinya telah

berhasil meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep dan hukum hukum yang tercakup didalamnya, (Sinaga, 2011). 9) Penerapan model pembelajaran *quantum learning* berbantuan simulasi PhET dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA, (Hani Dika Saputra, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana penggunaan media simulasi Phet dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan metodenya adalah *true experimental* yaitu jenis metode penelitian dengan menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen di mana untuk kedua kelas dilakukan tes awal untuk mengetahui perbedaan antara kedua kelas.

Desain yang digunakan adalah *the randomized pretest-posttest control group design* (Sugiyono, 2013) dengan paradigma sebagai berikut :



Gambar 1. Paradigma *the randomized pretest-posttest control group design*

Sesudah data dikumpulkan, langkah selanjutnya penggunaan instrumen berupa soal test pemahaman konsep berbentuk pilihan berganda yang memenuhi persyaratannya tingkat validitasnya, realibilitasnya, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Selanjutnya, dianalisis dengan menggunakan indeks N-Gain, uji normalitas, uji homogenitas dan uji statistik. Jika data yang diuji terdistribusi normal dan homogen

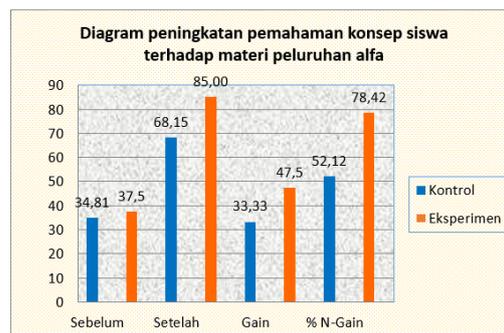
maka digunakan uji-t berkolerasi, sebaliknya uji statistik itu berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka diuji-t' dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Selanjutnya, t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05; jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka H_0 ditolak dan sebaliknya H_a diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Besaran skor nilai tes awal dan tes akhir serta gain kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram berikut ini.



Gambar 2. Diagram peningkatan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Gambar di atas memperlihatkan adanya peningkatan pemahaman konsep belajar siswa pada kelas eksperimen sebesar 78,42%, yaitu berada pada kategori tinggi, sementara kelas kontrol berada pada kategori sedang (52,11%) dengan rata-rata pemahaman konsep pada kelas eksperimen sebelum dan sesudah pembelajaran dengan simulasi Phet masing-masing sebesar 37,50% dan 85%. Namun, rata-rata pemahaman konsep pada kelas kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran konvensional masing-masing sebesar 34,81% dan

68,15%.

Berikut ini disajikan hasil uji t, baik berasal dari data kelas eksperimen maupun kelas kontrol dan dapat dilihat seperti di bawah ini.

Tabel 1. Hasil uji t data kelas eksperimen

Kriteria	Pretest	Postets
mean	37,5	85
variance	100,92	174,07
observasi	28	28
df	54	
t hitung	15,15	
t tabel	1,67	

Tabel 2. Hasil uji t data kelas kontrol

Kriteria	Pretest	Postets
mean	34,81	68,14
variance	110,54	107,97
observasi	27	27
df	52	
t hitung	36,05	
t tabel	1,67	

Berdasarkan hasil uji t-berkolerasi terhadap peningkatan pemahaman konsep belajar siswa dengan menggunakan dan tanpa menggunakan simulasi Phet (metode pembelajaran konvensional) memberi kesimpulan yang sama, yaitu penggunaan simulasi Phet atau pembelajaran konvensional yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman belajar siswa secara signifikan; dengan kata lain H_0 diterima dan H_a ditolak. Namun, berdasarkan kriteria interpretasi indeks *N-Gain* dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dan kelas kontrol berada pada kategori sedang. Dengan kata lain, peningkatan pemahaman konsep siswa lebih baik bila diajarkan melalui pembelajaran simulasi Phet daripada yang diajarkan melalui pembelajaran konvensional. Hal ini sejalan seperti dikatakan Taufik (2011) yaitu peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen dengan menggunakan simulasi Phet lebih tinggi daripada peningkatan pemahaman konsep kelas kontrol

melalui pembelajaran konvensional. Ditambahkannya, pembelajaran simulasi Phet membuat siswa tertarik dan termotivasi sehingga menuntaskan hasil belajar siswa. Selain itu, simulasi ini juga memberikan kesan positif dan menyenangkan serta membantu penjelasan secara mendalam tentang gejala alam.

KESIMPULAN

Pembelajaran melalui simulasi Phet lebih baik daripada pembelajaran secara konvensional, dengan rata-rata peningkatan *N-Gain* pemahaman konsep siswa kelas eksperimen 78,4% dan kelas kontrol 52,1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Fithriani, S. L., Halim, A., & Khaldun, I. (2016). Penggunaan Media Simulasi Phet Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pokok Bahasan Kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 45-52.
- GunawanHarjono, A., & Sutrio, (2015). Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Konsep Listrik Bagi Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1 (1), 9-14.
- Saputra, H, D. (2017). Model Pembelajaran *Quantum Learning* Berbantuan Simulasi *Phet* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas X SMA Kebon Dalem Semarang. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Bandung.
- Kusumaningsih dkk. (2014). Penembangan Model Laboratorium Virtual sebagai Solusi Keterbatasan Sumber Daya Pembelajaran.(Online), (<http://..diakses> pada 5 September 2016).

- Nur, M. H. R. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika yang Bersinergi dengan Media Lab. Virtual PhET pada Materi Sub Pokok Bahasan Fluida Bergerak di MAN 2 Gresik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3), 162-166.
- Nurhayati., Fadilah, S., & Mutmainnah. (2014). Penerapan Metode Demonstrasi Berbantu Media Animasi *Software Phet* Terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Materi Listrik Dinamis Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya*, 4(2), 1-7
- Panggabean, JH. Tampubolon, IK. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Menggunakan Simulasi Phet terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Optika Geometris Di Kelas X SMAN 2 Kabanjahe T.P. 2014/2015. *Jurnal Inpaf*, 4(2), 55-67.
- Prihatiningtyas, S., T, P., & Jatmiko. (2013). Implementasi Simulasi Phet dan KIT Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 18-22.
- Sinaga, P. (2011). *Penerapan Simulasi dan Interactive Virtual Laboratory pada Pembelajaran Fisika Modern untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Radioaktivitas Inti, Reaksi Inti dan Aplikasinya*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR – BATAN Tema: Peran Sains dan Teknologi Nuklir di Bidang Kesehatan, Lingkungan, Industri dan Pendidikan dalam Mendukung Pembangunan Nasional, Bandung.
- Sugiyono, (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Taufik, (2011). Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Compact Disc untuk Menampilkan Simulasi dan Virtual Laboratorium Besaran-besaran Fisika. *J.Pijar MIPA*, 3 (3), 68-72.
- Viajayati E. R., Radiyono Y., dan Rahardjo D. T. 2013. “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan *Macromedia Flash Pro 8* pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor” *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 144-155.
- Wuryaningsih, R. dan Suharno. (2014). *Penerapan Pembelajaran Fisika dengan Media Simulasi PhET pada Pokok Bahasan Gaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 6*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI, Jateng & DIY Yogyakarta.
- Zainudin, (2017). Pengembangan E-Learning Fisika Menggunakan Phet (Physics Educational Technology) pada Materi Pokok Dinamika Gerak Lurus Berbasis Keterampilan Berfikir Kritis. *Jurnal Pena Sains*, 4(1).
- Zulkarnaini, (2018). Penerapan Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generic Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 2(2), 141-152.

▪ *How to cite this paper :*

- Zulkarnaini., Bukhari., & Ardianti, O. (2020). Peningkatan Pemahaman Konsep Peluruhan Alfa Melalui Pembelajaran Dengan Simulasi Phet Pada Siswa Man Indrapuri. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 4(1), 144–149.