

UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA MAHASISWA MELALUI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS PhET *SIMULATION*

Ferawati Artauli Hasibuan, Jainal Abidin

Pendidikan Fisika, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan
email: ferawati.fa@gmail.com

Abstrak. Telah dilakukan penelitian mahasiswa semester VI (enam) program studi pendidikan fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan Tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 20 orang. Peneliti menerapkan pembelajaran berbasis *PhET Simulation Interactive* dengan menggunakan komputer pada materi kuliah fisika modern. Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*) yang dilaksanakan dalam tiga siklus penelitian. Tujuan penelitian yakni untuk mengetahui besar peningkatan pemahaman konsep mahasiswa melalui penerapan media pembelajaran berbasis PhET sehubungan dengan pembelajaran mata kuliah Fisika Modern dan mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi baru salah satunya yaitu nanoteknologi. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Instrumen Tes, lembar observasi aktivitas mahasiswa, dan lembar observasi kemampuan dosen mengelola pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran simulasi PhET dalam pembelajaran fisika efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika mahasiswa mata kuliah fisika modern mengalami peningkatan pada setiap siklus. Kepraktisan media animasi menggunakan *simulasi* dapat dilihat dari respons mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan media simulasi PhET materi efek fotolistrik hasil pengembangan pada aspek materi/isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Mahasiswa semakin tertarik karena lebih mudah dan terbantu untuk belajar melalui media simulasi PhET. Penerapan media pembelajaran simulasi PhET dalam pembelajaran fisika memberi sumbangan efektif kepada dosen untuk mengembangkankan keprofesionalan dalam mengelola pembelajaran.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran, PhET Simulation, Fisika Modern.*

EFFORTS TO INCREASE UNDERSTANDING OF STUDENT PHYSICAL CONCEPTS THROUGH PHET SIMULATION LEARNING MEDIA

Ferawati Artauli Hasibuan, Jainal Abidin

Physics Education Department, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan
email: ferawati.fa@gmail.com

Abstract. The research had done in sixth (VI) semester students of Physics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Graha Nusantara Padangsidempuan 2018/2019 Academic Year, the total is 20 people. Researchers applied PhET Simulation Interactive based learning by using computers on modern physics material. The type of research is Classroom Action Research that conducted in three cycles. The purpose of this study was to find out the increasing of

understanding student concepts through the application of PhET-based learning media, due to the learning of Modern Physics and it was hoped that students would be able to follow the development of knowledge and technology, one of them is nanotechnology. The learning media that used in this study are Lesson Plan (RPP), Instruments, student activity observation sheets, and observation sheets of the lecturers' ability to manage learning. The results showed that the application of PhET simulation learning media in physics learning was effective in increasing the understanding of physics concepts of modern physics subject students increasing in each cycle. The practicality of animation media using simulations can be seen from the students' responses to the implementation of learning using the PhET simulation media for the photoelectric effect results of the development of material / content, linguistic, presentation and graphic aspects. Students are increasingly interested because it is easier and helped to learn through PhET simulation media. The application of PhET simulation learning media in physics learning contributes effectively to lecturers to develop professionalism in managing learning.

Keywords: *Learning Media, PhET Simulation, Modern Physics.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek dalam kehidupan yang memegang peranan penting. Suatu negara dapat mencapai sebuah kemajuan jika pendidikan dalam negara itu baik kualitasnya. Tinggi rendahnya kualitas pendidikan dalam suatu negara dipengaruhi banyak faktor misalnya dari mahasiswa, pengajar, sarana prasarana, dan juga karena faktor lingkungan. Salah satu upaya meningkatkan kualitas pendidikan adalah meningkatkan pembelajaran di sekolah. Salah satunya adalah pembelajaran fisika. Setiap proses pembelajaran, ada tiga aspek yang perlu diperhatikan, yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor. Ketiga aspek itu berturut-turut menyangkut ilmu pengetahuan, perasaan, dan keterampilan. Ketiga aspek tersebut harus berimbang agar tujuan pengajaran dapat dicapai.

Dunia pendidikan menuntut mahasiswa harus banyak menguasai mata pelajaran. Salah satunya yaitu pelajaran fisika. Mata pelajaran fisika sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan, karena sering kali fisika diharuskan untuk menghafal setiap rumus-rumus yang ada. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang paling dasar dan mendasari cabang-cabang ilmu yang lain. Itu sebabnya ilmu fisika banyak diterapkan dalam konsep ilmu-ilmu yang lain. Fisika sendiri merupakan ilmu eksperimental yang digunakan untuk menemukan pola dan prinsip yang menghubungkan fenomena-fenomena alam.

Pemahaman konsep-konsep dan prinsip-prinsip Fisika merupakan persyaratan keberhasilan belajar Fisika dan meningkatnya minat mahasiswa terhadap Fisika Umum dan Fisika lanjut nantinya salah satunya adalah fisika modern. Fisika modern merupakan mata kuliah yang wajib di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas

Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan. Mata kuliah cukup abstrak dan juga sulit untuk bisa menunjukkan secara langsung fenomena fisiknya sehubungan dengan keterbatasan alat alat eksperimen. Pada pihak lain mengajar fisika ialah mengajarkan berbagai fenomena alam yang artinya seorang dosen harus mampu menghadirkan objek dan fenomena alam yang mau dipelajari kepada mahasiswa.

Pelaksanaan demonstrasi atau eksperimen fisika di kelas sering terkendala misalnya dalam mengamati sifat dualisme gelombang-partikel dari elektron-elektron, atau dalam melakukan percobaan efek Compton, bagaimana proses terjadinya efek fotolistrik. Penyebabnya yakni lingkungan (sarana untuk eksperimen tidak bisa yang tidak memadai), parameter eksperimen atau gejalanya tidak bisa diindrai secara langsung, eksperimen itu berbahaya (reaksi fisi nuklir dalam reaktor), pelaksanaan eksperimen terlalu mahal, proses pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dan jarang melakukan kegiatan kepercobaan dan lain sebagainya. Kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran mata kuliah fisika modern akan mempengaruhi pemahaman konsep fisika para mahasiswa.

Proses pembelajaran dikatakan berhasil jika perolehan pengetahuan dan keterampilan setiap mahasiswa sesuai dengan yang diharapkan. Pemahaman konsep fisika mahasiswa dapat diketahui dari hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan hasil ujian formatif I Mahasiswa prodi pendidikan fisika semester VI (enam) pada matakuliah Fisika Modern, hanya 5 orang (25%) dari 20 mahasiswa yang mendapat nilai kategori B sedangkan sisanya masih jauh dari yang diharapkan, sehingga disimpulkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika modern.

Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka media pembelajaran pun mengalami perkembangan melalui pemanfaatan teknologi itu sendiri. Berdasarkan teknologi tersebut, (Azhar, 2008) mengklasifikasikan media atas empat kelompok, yaitu media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer (Trianto, 2010). Dengan perkembangan teknologi tersebut, kegiatan yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesulitan dan untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika mahasiswa adalah menggunakan media pembelajaran. Salah satu sarana untuk mewujudkan aspek-aspek peningkatan pemahaman konsep ilmu fisika yaitu dengan media komputer. Media komputer merupakan salah satu media yang memungkinkan mahasiswa aktif belajar menghayati, memahami dan memperoleh keterampilan tertentu yang merupakan tujuan pengajaran, tanpa memerlukan obyek atau situasi atau alat yang sebenarnya.

Komputer dapat digunakan untuk memodifikasi eksperimen dan menampilkan eksperimen lengkap dalam bentuk virtual yang disebut *Virtual Laboratory Model* (VLM). Penerapan laboratorium maya dalam pembelajaran dapat dilatihkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir, *science process skills*, *communication skill*, *ICT skills* dan *interperation skills*. Salah satu VLM yang berkembang pesat pada saat ini khususnya pada pembelajaran Fisika adalah "PhET Simulation Interactive" yang dikembangkan oleh Universitas Colorado di Amerika Serikat. Melalui PhET (*Physics Education Technology*) Simulation Interactive dapat memberikan banyak kebebasan bagi mahasiswa untuk memahami konsep, aktivitas, berpikir kritis dan kreatif, karena kita dapat mensinkronisasikan antara laboratorium maya dengan real laboratory.

Laboratorium virtual adalah salah satu bentuk laboratorium dengan kegiatan pengamatan atau eksperimen dengan menggunakan *software* yang dijalankan oleh sebuah komputer, semua peralatan yang diperlukan oleh sebuah laboratorium terdapat di dalam *software* tersebut. Simulasi komputer memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar fisika secara dinamis dan interaktif. Simulasi yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya ini disebut dengan laboratorium *virtual*.

Menurut (Babateen, 2011), *virtual experiment* atau laboratorium *virtual* dapat didefinisikan sebagai pembelajaran *virtual* dan lingkungan belajar yang mensimulasikan atau menggambarkan laboratorium secara nyata. Laboratorium *virtual* menyediakan kepada mahasiswa alat-alat, bahan, dan perlengkapan

laboratorium dalam komputer untuk menampilkan eksperimen secara subjektif di mana saja dan kapan saja. Manfaat yang diperoleh proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, eksperimen dapat dilakukan lebih cepat, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Selain itu, penggunaan laboratorium *virtual* lebih menghemat biaya, aman, bersih, dan eksperimen dapat dilakukan di kelas dan tidak memerlukan ruangan laboratorium khusus. Pembelajaran menggunakan model simulasi sangat cocok digunakan dan bertujuan membekali mahasiswa pengalaman dalam proses pembelajaran, dimana para siswa dapat mempraktekkan sendiri bagaimana proses pembelajaran, bagaimana mereka harus bermain peran sebagai guru dan sebagai siswa.

PhET Interactive Simulation dijalankan dengan program flash player dan java dan dapat dijalankan juga melalui web browser yang sudah tersambung dengan flash player dan java. Simulasi ini juga mampu menghadirkan dan menjelaskan hal-hal abstrak yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan nyata, menyediakan ruang yang cukup untuk bereksperimen karena variabel-variabel yang disediakan bisa diubah secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan penyelidikan dalam pembelajaran (Neti, Imam, & Erman, 2016). Penerapan pembelajaran menggunakan media power point dan *PhET simulation* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu disarankan untuk menerapkannya pada pelajaran yang lain agar pemahaman konsep siswa meningkat (Hamzah, 2011).

Menurut Finkelstein dalam (Prihatiningtyas, 2013) menyatakan bahwa Simulasi PhET menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktivis, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerja kreatif. PhET Interactive Simulation ini berisi simulasi dalam pembelajaran fisika, kimia, biologi, dll. Berdasarkan uraian diatas, PhET Interactive Simulation merupakan simulasi interaktif yang dapat membantu siswa memahami konsep abstrak dalam pembelajaran fisika yang mana dalam menjalankan simulasi PhET diperlukan *software* pendukung, yaitu flash player dan java.

Keunggulan laboratorium virtual dengan media simulasi PhET adalah bisa menjelaskan konsep abstrak yang tidak bisa dijelaskan melalui penyampaian verbal. Laboratorium virtual bisa menjadi tempat melakukan eksperimen yang tidak bisa dilakukan di dalam laboratorium konvensional (Ariani dkk, 2010). Dimana telah dilakukan oleh Retna Wuryaningsih dan Suharno mengatakan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran Fisika berbasis teknologi menggunakan media simulasi PhET ini, mahasiswa lebih menikmati proses pembelajaran dan hasilnya menunjukkan ada peningkatan yang cukup baik. PhET (Physics Education

Technology) merupakan salah satu contoh media pembelajaran berupa virtual lab yang dikembangkan oleh University of Colorado Amerika Serikat (Perkins et al., 2006). Simulasi Phet untuk membantu mahasiswa memahami konsep-konsep secara visual.

PhET merupakan sebuah simulasi interaktif mengenai fenomena-fenomena fisis berbasis riset, yang dapat digunakan secara gratis. Menyatakan pendekatan berbasis riset, yang menggabungkan hasil penelitian sebelumnya dengan aktivitas yang dilakukan sendiri, memungkinkan para siswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya. Hal ini pada akhirnya akan memperdalam pemahaman dan meningkatkan minat mereka terhadap ilmu fisika.

(McKagan et al., 2008) menjelaskan bahwa simulasi kuantum PhET dirancang untuk mengatasi kesulitan siswa yang telah dikenal sebelumnya dalam kuantum mekanik, serta banyak kesulitan siswa baru terbongkar sebagai hasil penelitian kami. Fitur utama dari Simulasi PhET - visualisasi, interaktivitas, konteks, dan penggunaan perhitungan yang efektif - sangat efektif untuk membantu siswa memahami abstrak dan konsep kontrainuitif mekanika kuantum. Penelitian kami telah menunjukkan bahwa simulasi ini efektif membantu siswa belajar, dan telah mengungkapkan wawasan baru bagaimana siswa memikirkan mekanika kuantum.

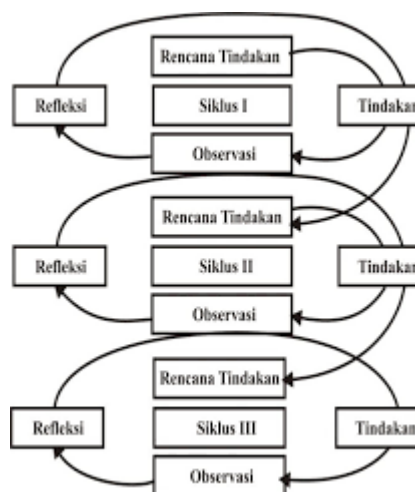
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika mahasiswa pada mata kuliah fisika modern dan mengetahui respon mahasiswa terhadap penggunaan simulasi PhET selama pembelajaran. Melalui penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dosen dalam mengelola kelas dan menyampaikan materi kuliah. Peningkatan pemahaman konsep fisika akan menambah daya imajinasi mahasiswa dalam memahami konsep-konsep fisika terutama fisika modern dengan menggunakan media pembelajaran berbasis PhET *Simulation*. Pembelajaran melalui media simulasi Phet diharapkan dapat meningkatkan inovasi kemampuan berfikir mahasiswa sehingga mahasiswa dapat mengasah, memberdayakan, menguji dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara berkesinambungan. Dengan meningkatnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep fisika modern, mahasiswa akan mampu menjelaskan atau mendefinisikan serta mengaplikasikan konsep-konsep fisika modern pada perkembangan kemajuan teknologi baru yaitu nanoteknologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di FKIP UGN Padangsidimpuan Program Studi Pendidikan Fisika semester VI (Enam). Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*) yang meliputi: tahap persiapan, diagnostik, perencanaan tindakan kelas,

untuk memecahkan masalah. Prosedur penelitian tindakan kelas ini yakni: (1) perencanaan (*Planning*), (2) pelaksanaan tindakan kelas (*Action*), (3) Observasi (*Observation*) dan refleksi (*reflection*) dalam setiap siklus Hopkins (Arikunto, 2008).

Alat penelitian yang digunakan yaitu komputer /laptop untuk setiap mahasiswa, aplikasi *java*, RPP, instrument dalam bentuk lembar kerja mahasiswa, dan buku fisika modern serta e-learning. Adapun desain Penelitian Tindakan Kelas yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian tindakan kelas dari Kemmis dan Mc Taggart. Model yang dikemukakan oleh Kemmis dan McTaggart (Arikunto, 2010) bahwa model penelitian tindakan kelas adalah bentuk spiral. Penelitian ini dilakukan dalam tiga siklus. Adapun desain rancangan tindakan setiap siklus dalam penelitian ini menggunakan model Kemmis dan Mc Taggart. Prosedur penelitian ini mengikuti tahap-tahap penelitian tindakan kelas yang dilakukan secara berkesinambungan. Alur penelitian ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Spiral Penelitian Tindakan Kelas

Siklus I dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi. Jika hasil dari refleksi siklus I belum mencapai 80%, maka dibuat rencana yang telah direvisi untuk masuk ke siklus II, dan jika pada siklus II hasil refleksi masih belum berhasil buat rencana kembali yang telah di revisi untuk masuk pada siklus ke III.

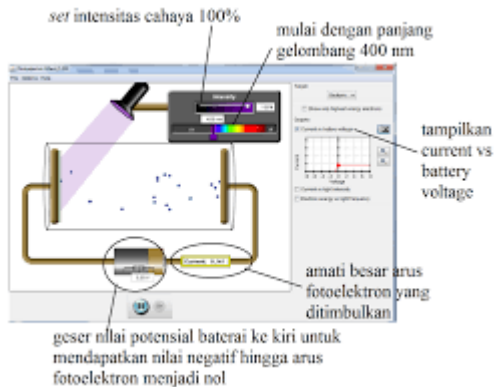
Teknik pengumpulan data yang peneliti lakukan menggunakan beberapa teknik pengumpulan data. Untuk memperoleh data yang diinginkan maka dilakukan riset kepustakaan yang dimaksudkan untuk mendapatkan teori-teori yang menunjang terhadap permasalahan yang ada. Adapun teknik dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik tes dan non tes.

1. Tes yaitu alat untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep fisika

mahasiswa sesuai dengan tujuan pembelajaran, dilakukan pada tahap evaluasi.

2. Non Tes merupakan salah satu teknik dalam mengenali dan memahami peserta didik sebagai individu yaitu berupa lembar observasi dan angket untuk data hasil respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

Adapun Instrumen dalam penelitian ini berupa satu set tes konseptual pokok bahasan efek fotolistrik dan aplikasi efek fotolistrik, dan media simulasi virtual PhET seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Efek Fotolistrik

Peningkatan pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan simulasi dan *interactive virtual laboratory* dalam pembelajaran fisika modern pada pokok bahasan efek fotolistrik diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata *gain* yang dinormalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan tiga siklus dengan masing-masing 2 kali pertemuan selama 2x50 menit. Pada siklus I hanya menerapkan pembelajaran konvensional dan siklus II dan Siklus III menerapkan pembelajaran dengan simulasi PhET. Indikator pembelajaran fisika modern pokok bahasan efek fotolistrik diantaranya (1) Menjelaskan pengaruh frekuensi dan panjang gelombang cahaya terhadap energy fotoelektron, (2) Mengidentifikasi logam katoda berdasarkan fungsi ambang / fungsi kerja logam), (3) Menjelaskan pengaruh intensitas cahaya terhadap energy fotoelektron, dan (4) Menjelaskan konsep stopping potential pada efek fotolistrik. Analisis penelitian dilakukan dengan menggunakan statistic deskriptif, yaitu untuk mendeskripsikan gambaran terhadap kemampuan pemahaman konsep fisika mahasiswa, gambaran respon mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi, dan gambaran tentang kemampuan dosen dalam pengelolaan kelas.

SIKLUS I

Setelah semua rencana penelitian dipersiapkan, peneliti melaksanakan tindakan kelas. Pada setiap

pertemuan, dosen mempersiapkan RPP, soal-soal pemahaman konsep fisika, dan lembar kerja mahasiswa. Pada siklus I ini, peneliti melakukan pemebejaraan konvensional untuk melihat batas kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep fisika tanpa adanya media pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran masih sebatas ceramah.

Berdasarkan tabel 1 di bawah ini, kemampuan pemahaman konsep fisika mahasiswa sebelum pembelajaran melalui simulasi PhET terlihat bahwa dari 20 orang mahasiswa hanya 2 orang yang sudah memahami konsep fisika pada pokok bahasan efek fotolistrik. Rata-rata ktuntasan mahasiswa dalam menguasai konsep fisika hanya sekitar 45%.

Tabel 1. Data deskriptif kemampuan pemahaman konsep fisika efek fotolistrik

No	Parameter	Mahasiswa	Persentase
1	Tinggi	3	15%
2	Sedang	6	30%
3	Rendah	11	55%

Dari data diatas, dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Mahasiswa kurang menguasai materi yang diajarkan;
- 2) Sebagian besar mahasiswa tidak memahami konsep fisika;
- 3) Dosen hanya mengajarkan materi dengan ceramah, sehingga pembelajaran masih terpusat sama dosen.

SIKLUS II

Siklus II merupakan tindak lanjut dari siklus I. berdasarakan iklus I, peneliti menetapkan bahwa perlu ada perbaikan agar mencapai hasil yang optimal sesuai dengan yang diharapkan. Dari permasalahan yang ada, perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika mahasiswa mata kuliah fisika modern pokok bahasan efek fotolistrik, hal yang akan dilakukan yaitu mempersiapkan media pembelajaran simulasi PhET, lembar observasi, dan alat evaluasi, serta pembagian kelompok dan anggotanya.

Analisis pemahaman konsep fisika mahasiswa setelah menerapkan media pembelajaran simulasi PhET ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Deskriptif Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa dengan Penerapan Simulasi PhET

No	Parameter	Mahasiswa	Persentase
1	Tinggi	6	30%
2	Sedang	7	35%
3	Rendah	7	35%

Berdasarkan tabel 2 di atas, pemahaman konsep fisika mahasiswa setelah penerapan media simulasi PhET terlihat meningkat. Hasil pengamatan pengelolaan kelas oleh dosen dan mahasiswa selama proses pembelajaran yang dilihat berdasarkan aktivitas dosen dinyatakan dengan persentase, dengan kategori waktu yang sesuai apabila waktu yang digunakan sama, kurang atau lebih dari waktu yang telah ditentukan. Berdasarkan pengamatan, dari 13 kegiatan dosen terdapat 4 aktivitas yang tidak sesuai dengan alokasi waktu dengan persentase keberhasilan dosen sebesar 69,23%.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran pada siklus II lebih baik dari siklus I. penggunaan simulasi PhET dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, proses pembelajaran semakin lebih interaktif. Namun dari hasil pelaksanaan perbaikan pembelajaran pada siklus II ini belum memenuhi standar ketuntasan pemahaman konsep yang telah ditetapkan oleh peneliti. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan pembelajaran pada siklus III dengan memperhatikan kelemahan yang terjadi pada siklus II.

SIKLUS III

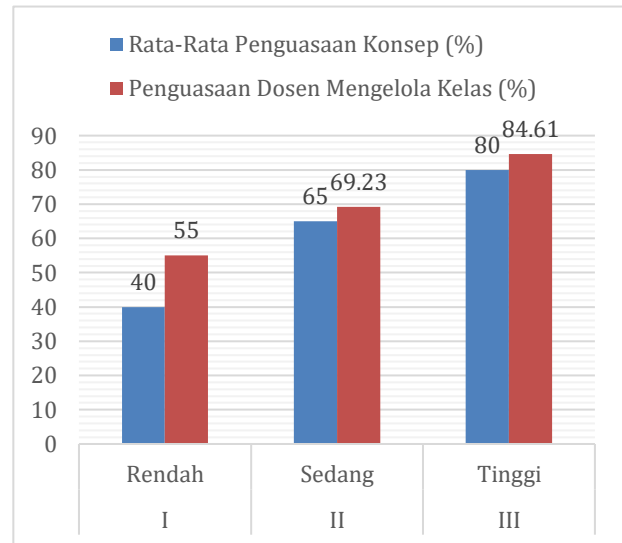
Sama seperti siklus I dan siklus II. Semua tahapan proses pembelajaran tindakan kelas harus dilakukan. Tingkat kemampuan pemahaman konsep fisika melalui penerapan media simulasi PhET disajikan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Data Deskriptif Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa dengan Penerapan Simulasi PhET

No	Parameter	Mahasiswa	Persentase
1	Tinggi	8	40%
2	Sedang	8	40%
3	Rendah	4	20%

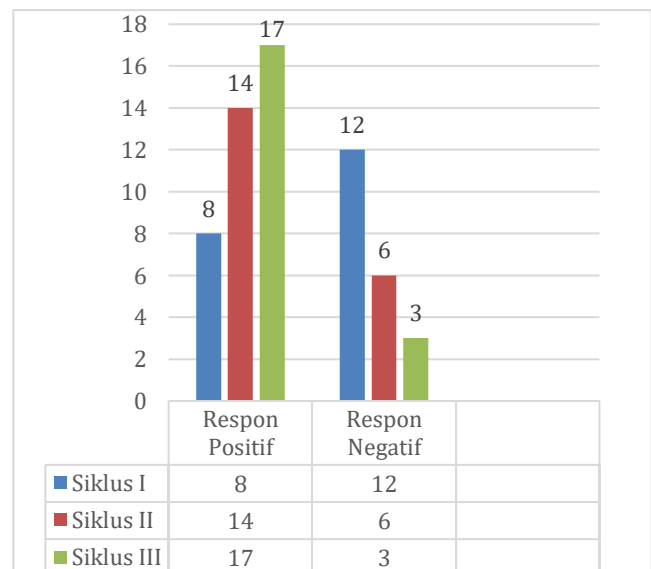
Berdasarkan tabel 3, kemampuan pemahaman konsep fisika mahasiswa meningkat dan telah memenuhi standar ketuntasan. Mahasiswa telah memahami konsep fisika sebesar 85 %. Efektivitas dosen dalam pengelolaan kelas juga semakin meningkat dengan persentase 84,6%.

Berdasarkan data penguasaan konsep mahasiswa, diperoleh gambaran rata-rata evaluasi penguasaan konsep fisika mahasiswa yang selalu meningkat dari siklus I sampai siklus III walaupun hasilnya tidak signifikan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tingkat pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa dan Penguasaan Dosen dalam Mengelola Kelas

Respon mahasiswa terhadap penggunaan media simulasi PhET sangat baik dan merasa senang dengan kategori dari aspek kemudahan dan keterbantuan dalam prose pembelajaran seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Respon Mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis simulasi PhET dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, meningkatkan penguasaan dosen dalam mengelola kelas, serta membantu mahasiswa dalam memudahkan pembelajaran fisika modern.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan bahwa:

1. Penerapan media pembelajaran simulasi PhET dalam pembelajaran fisika efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika mahasiswa mata kuliah fisika modern mengalami peningkatan pada setiap siklus.
2. Penerapan media pembelajaran simulasi PhET dalam pembelajaran fisika efektif untuk meningkatkan keaktifan mahasiswa pada materi efek fotolistrik.
3. Kepraktisan media animasi menggunakan *Adobe Flash Professional CS6* dapat dilihat dari respons mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan media simulasi PhET materi efek fotolistrik hasil pengembangan pada aspek materi/isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Mahasiswa semakin tertarik karena lebih mudah dan terbantu untuk belajar melalui media simulasi PhET.
4. Penerapan media pembelajaran simulasi PhET dalam pembelajaran fisika memberi sumbangan efektif kepada dosen untuk mengembangkan keprofesionalan dalam mengelola pembelajaran.

Berbantuan PhET pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 6(1), 1100–1106.

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. <https://doi.org/10.1119/1.2150754>

Prihatiningtyas, S. (2013). Implementasi Simulasi PhET dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 43–63.

Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani dkk. (2010). *Pembelajaran Multi Media di Sekolah*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakary.

Arikunto, S. (2008). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Karya.

Arikunto, S. (2010). *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Azhar, A. (2008). *Media Pembelajaran. Meedia Pembelajaran*. <https://doi.org/media pembelajaran>

Babateen, H. M. (2011). The role of Virtual Laboratories in Science Education. *5th International Conference on Distance Learning and Education*.

Hamzah. (2011). *Penerapan Pembelajaran Kimia Menggunakan PhET Simulations Pada Bahasan Larutan Asam Basa Kelas XI IPA MAN 1 Kota Bengkulu*. Universitas Bengkulu.

McKagan, S. B., Perkins, K. K., Dubson, M., Malley, C., Reid, S., LeMaster, R., & Wieman, C. E. (2008). Developing and researching PhET simulations for teaching quantum mechanics. *American Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1119/1.2885199>

Neti, N., Imam, S., & Erman, E. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing