

PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN AKTIVITAS MAHASISWA MELALUI *PhET SIMULATION*

Elisa¹⁾, Ainun Mardiyah¹⁾, Rizky Ariaji²⁾

¹⁾Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan

²⁾Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan
elisa@um-tapsel.ac.id,

Abstract

Understanding the concept as one of the keys to success in studying science especially Physics, so do not have to memorize the formula but enough just by understanding the concept alone. Based on observations during community research activities, some positive results were obtained: Participants showed very high attention to the material using PhET Simulation. From the preliminary test in cycle I the pretest score of about 10% is able to answer to 77.5%, while in cycle II the value of the dropper about 20% increased to 97.5%. While for the activity of students which cover the realm of ability to use PhET Simulation from 73,75% in cycle I increase to 85% in cycle II, In enthusiasm Attitude enthusiasm using PhET Simulation from 75% in cycle I increased to 86,25% in cycle II, In the field of cooperation in the group using PhET Simulation of 72.5% in the first cycle increased to 86.25% in cycle II. In the realm of the ability to use worksheets in PhET Simulation from 75% in cycle I increased to 88.75% in cycle II. In the sphere of participation in the discussion using PhET Simulation from 75% in the first cycle increased to 86.25% in cycle II. The result of the research is the increasing of concept comprehension and the increasing of student learning activity.

Keywords: PhET Simulation, Conceptual Understanding, Learning Activities.

Abstrak

Pemahaman konsep sebagai salah satu kunci keberhasilan dalam mempelajari sains khususnya Fisika, sehingga tidak harus menghafal rumus tetapi cukup hanya dengan memahami konsepnya saja. Berdasarkan pengamatan selama kegiatan penelitian masyarakat, diperoleh beberapa hasil yang positif diantaranya adalah: Para peserta menunjukkan perhatian yang sangat tinggi terhadap materi dengan menggunakan *PhET Simulation*. Dari Tes awal pada siklus I nilai pretes dari sekitar 10% yang mampu menjawab menjadi 77,5%, sedangkan pada siklus II nilai pretes dari sekitar 20% meningkat menjadi 97,5%. Sedangkan untuk aktivitas mahasiswa meliputi ranah kemampuan menggunakan *PhET Simulation* dari 73% pada siklus I meningkat menjadi 85% pada siklus II. Pada ranah Sikap antusias menggunakan *PhET Simulation* dari 75% pada siklus I meningkat menjadi 86,25% pada siklus II. Pada ranah kerjasama dalam kelompok menggunakan *PhET Simulation* dari 72,5% pada siklus I meningkat menjadi 86,25% pada siklus II. Pada ranah kemampuan menggunakan lembar kerja *PhET Simulation* dari 75% pada siklus I meningkat menjadi 88,75% pada siklus II. Pada ranah partisipasi dalam diskusi menggunakan *PhET Simulation* dari 75% pada siklus I meningkat menjadi 86,25% pada siklus II. Hasil dari penelitian adalah bertambahnya pemahan konsep dan meningkatnya aktivitas belajar mahasiswa.

Kata Kunci: PhET Simulation, Pemahaman konsep, Aktivitas belajar.

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pendidikan adalah memfasilitasi mahasiswa mencapai pemahaman yang dapat diungkapkan secara lisan, berupa angka dan kerangka berpikir yang positif (Dahar, 1988). Pemahaman dapat diabstraksikan sebagai landasan untuk memperoleh kemampuan pemecahan masalah, berpikir kreatif dan kritis, dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, pembelajaran untuk pemahaman merupakan pembelajaran untuk berpikir tingkat tinggi.

Pemahaman konsep adalah proses perbuatan untuk mengerti benar tentang suatu rancangan atau suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk menggolongkan suatu objek atau kejadian, dan pemahaman konsep diperoleh melalui proses belajar. Pemahaman merupakan hasil belajar mengajar yang mempunyai indikator dan setiap individu dapat menjelaskan atau mendefinisikan suatu bagian informasi dengan kata-kata sendiri.

Dalam taksonomi bloom, kesanggupan memahami setingkat lebih tinggi daripada mengingat. Banyak penyebab yang melatar belakangi pemahaman konsep Fisika masih rendah, diantaranya pembelajaran yang masih menggunakan metode tradisional (Gok & Silay, 2008) dan tidak kontekstual (Wahyudi, 2006). Disamping itu, guru Fisika belum efektif melatih kemampuan pemahaman konsep sehingga siswa kurang bahkan tidak memiliki kemampuan pemahaman konsep (Brok dkk.,2010). Siswa menggunakan pendekatan *plug and chug* dan *memory-based* dalam memecahkan soal-soal Fisika (Walsh, 2007). Selain itu berdasarkan observasi di lapangan, hampir sebagian besar mahasiswa yang mempelajari mata kuliah Fisika Dasar I kurang memahami konsep, akibatnya keterampilan berpikir kritis mereka juga kurang. Aktivitas pembelajaran hanya mengacu pada pembelajaran langsung atau konvensional.

Eksperimen yang seharusnya dilakukan di laboratorium sebagai tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian uji coba, penelitian dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan dari fasilitas dengan kuantitas dan kualitas yang memadai (Depdiknas, 2002) sepertinya hanya menjadi angan-angan semata. Hal ini tidak hanya dikarenakan peralatan laboratorium yang minim, tetapi juga keterbatasan modul praktikum yang diberikan. Sehingga berakibat kepada nilai mata kuliah Fisika Dasar dan Praktikum Fisika Dasar. Pada tahun 2015, nilai rata-rata pretes untuk hukum Newton pada matakuliah Fisika Dasar adalah 52,34 dan nilai rata – rata pretes untuk hukum Newton pada matakuliah praktikum Fisika Dasar adalah 46,72. Setelah dilakukan wawancara langsung dengan mahasiswa, maka didapatlah beberapa kesimpulan bahwa pemahaman konsep mahasiswa tentang materi hukum Newton masih kurang.

Penyebabnya adalah mahasiswa tidak mengerti mengenai konsep dari hukum Newton sehingga ketika diberikan soal mengenai konsep, mereka sedikit bingung. Mereka hanya mampu mengerjakan soal mengenai hitungan dan bukan konsep. Padahal untuk menjadi pendidik Fisika, tidak hanya mampu berhitung, juga harus mampu menguasai konsep. Oleh karena itu diperlukan suatu pembelajaran yang tidak hanya mampu menguasai konsep saja tetapi juga mampu menyesuaikannya dengan praktek.

Salah satu upaya untuk mengatasi ketidaksempurnaan pembelajaran Fisika adalah melalui pemanfaatan teknologi dan informasi dan komputer. Finkelstein (2005) mengatakan bahwa komputer dapat digunakan untuk menunjang pelaksanaan praktikum Fisika, baik untuk memahami konsep, mengumpulkan data, menyajikan dan mengolah data. Selain itu, komputer juga dapat digunakan untuk memodifikasi eksperimen dan menampilkan eksperimen lengkap dalam bentuk virtual yang disebut

Virtual Laboratory Model (VLM). Virtual Laboratory model merupakan objek multimedia interaktif yang kompleks dan termasuk bentuk digital baru, dengan tujuan pembelajaran implisit atau eksplisit (Budhu, 2002).

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*.

Berdasarkan masalah diatas, Penulis memberikan solusi dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan *PhET Simulation Interactive* untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

METODE

Berdasarkan permasalahan yang telah di kemukakan, maka dalam kegiatan penelitian ini metode pelaksanaan yang digunakan adalah metode pelaksanaan menggunakan penelitian tindakan kelas yang terdiri atas 2 siklus terhadap mahasiswa pendidikan Fisika UMTS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan mahasiswa memahami konsep fluida bergerak dan vektor mengalami peningkatan dari hasil postes pada siklus I dan siklus II.

Tabel 1: Hasil pemahaman konsep mahasiswa

Pencapaian Hasil Belajar	Siklus I		Siklus II	
	Pre tes	Post tes	Pre tes	Post tes
Nilai Rata-rata	42,33	64,84	47,83	70,33
Standar Deviasi	9,49	9,89	11,15	6,14
Nilai ≥ 65	4	31	8	39
Persentasi Ketuntasan	10%	77,50%	20%	97,50%

Setelah diadakan penilaian, terjadi peningkatan hasil belajar mahasiswa pada setiap siklusnya dengan standar deviasi dari siklus I ke siklus II semakin kecil artinya sebaran nilai mahasiswa semakin kecil. Mahasiswa yang pengetahuan kognitifnya baik terus mengalami peningkatan sementara ada beberapa Mahasiswa yang kemampuan kognitifnya masih kurang perlu ditingkatkan agar tidak tertinggal jauh. Selain itu aktivitas mahasiswa pada proses pembelajaran secara kumulatif keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran konsep fluida bergerak dan vektor dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel 2: Hasil Aktivitas mahasiswa pada siklus I

Aspek yang Diamati	Skor Perolehan	Persentase
Kemampuan menggunakan <i>PhET Simulation</i>	118	73,75%
Sikap Antusias	120	75,00%
Kerjasama dalam kelompok	116	72,50%
Kemampuan dalam menjawab lembar kerja	120	75,00%
Partisipasi dalam diskusi	120	75,00%

Pembelajaran dengan menggunakan *PhET Simulation* sederhana diskusi dan presentasi ternyata tidak semua mahasiswa yang berperan aktif masih ada mahasiswa yang hanya mengandalkan mahasiswa yang

lebih pintar pada diskusi dan presentasi hasil percobaan. Hal ini disebabkan suasana proses pembelajaran yang berbeda dari biasanya dari mendengar informasi, mencatat, dan terpusat pada *dosen* menjadi mahasiswa yang berperan aktif.

Dengan adanya sebagian mahasiswa mengalami kesulitan memahami persamaan kontinuitas maka *dosen* perlu membimbing mahasiswa lebih optimal cara menggunakan *PhET Simulation* sehingga mengurangi tingkat kesalahan dan menjelaskan cara mengamati proses atau peristiwa yang terjadi. Selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan *PhET Simulation* berlangsung *dosen* harus secara aktif memantau kegiatan belajar mahasiswa sehingga memahami kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam membuat catatan hasil pengamatan.

Partisipasi dalam kegiatan kelompok masih perlu ditingkatkan, kegiatan kelompok hanya didominasi oleh mahasiswa tertentu saja dalam menyelesaikan permasalahan. Pada kegiatan persentase dalam siklus ini hanya sebagian kecil mahasiswa yang berperan aktif dalam bertanya dan menjawab pertanyaan.



Gambar 1: Kegiatan mahasiswa pada siklus I

Dari refleksi diakhir siklus I, maka dilakukan perbaikan untuk siklus II yaitu: Agar lebih meningkatkan keterlibatan mahasiswa maka jumlah anggota dalam setiap kelompok dikurangi. Dari delapan kelompok dijadikan menjadi 10 kelompok dimana setiap kelompoknya terdiri dari 4 mahasiswa, setiap anggota kelompok diberi

tugas tertentu pada saat menggunakan *PhET Simulation*. *Dosen* melakukan pemeriksaan terhadap hasil percobaan pada masing-masing lembar kegiatan mahasiswa, Membimbing mahasiswa agar aktif bertanya baik kepada *dosen* ataupun teman dalam satu kelompok maupun kelompok lain.

Tabel 3: Hasil Aktivitas mahasiswa pada siklus II

Aspek yang Diamati	Skor Perolehan	Persentase
Kemampuan menggunakan <i>PhET Simulation</i>	136	85,00%
Sikap Antusias	138	86,25%
Kerjasama dalam kelompok	138	86,25%
Kemampuan dalam menjawab lembar kerja	142	88,75%
Partisipasi dalam diskusi	138	86,25%

Proses pembelajaran pada siklus II tentang azas Bernaulli, persamaan Bernaulli dan penerapan hukum Bernaulli dengan menggunakan *PhET Simulation* yang dibuat sebelum proses belajar-mengajar berlangsung, jumlah kelompok mahasiswa dari 8 kelompok menjadi 10 kelompok hal ini berdampak suasana kelas menjadi semakin kondusif. *Dosen* selalu memberikan kesempatan pada mahasiswa seluas-luasnya untuk bertanya jika ada yang masih belum paham dan mengerti tentang materi yang dipelajari. Tes hasil belajar mahasiswa mencapai rata-rata nilai 70,33 dan mahasiswa yang tuntas belajar mencapai 97,50% dari 40 mahasiswa. Mahasiswa yang mencapai ketuntasan belajar 39 mahasiswa.

Keterlibatan mahasiswa pada proses pembelajaran dengan menggunakan *PhET Simulation* berlangsung amat sangat baik bahkan interaksi dalam kelompok maupun dengan *dosen* juga baik. Dalam diskusi dan presentasi mengenai hasil pengamatan terhadap peragaan yang dilakukan sudah

tidak mengalami kesulitan, mahasiswa yang mengajukan pertanyaan maupun yang menjawab pertanyaan baik dari temannya maupun dari *dosen* sudah meningkat.

Sikap mahasiswa mendapat respon yang baik dari Mahasiswa. Dari 40 mahasiswa sebanyak 82,50% menyatakan sangat setuju bahwa penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran konsep fluida bergerak adalah sangat menarik, mudah, menyenangkan dan sangat setuju untuk dilanjutkan. Adapun sebanyak 17,50% mahasiswa menyatakan setuju dan tidak ada seorangpun mahasiswa yang menyatakan tidak tahu, tidak setuju, apalagi sangat tidak setuju.

Pendapat mahasiswa terhadap Penggunaan *PhET Simulation* pada Proses Pembelajaran. Dari hasil wawancara dengan Mahasiswa pada akhir siklus II bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan *PhET Simulation* Mahasiswa merasa lebih rileks, menarik, tidak membosankan, dan lebih mudah untuk dipahami.



Gambar 2: Kegiatan diskusi mahasiswa menjawab lembar pengamatan



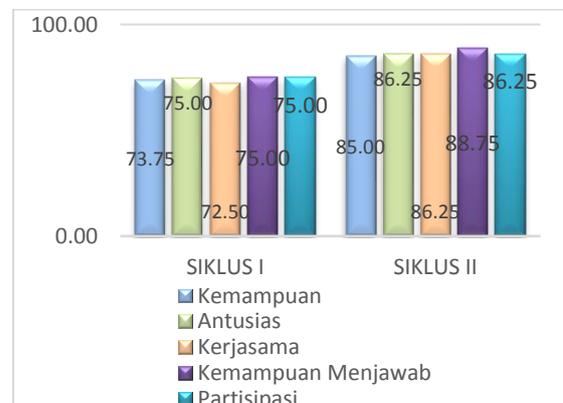
Gambar 3: Kegiatan pengisian lembar pengamatan menggunakan *PhET Simulation*



Gambar 4: Kegiatan diskusi dengan dosen pembimbing

Dari hasil pengamatan dan hasil tes hasil belajar pada siklus II : Penggunaan *PhET Simulation* memberikan pengaruh yang positif terhadap proses pembelajaran konsep fluida bergerak dan vektor karena proses pembelajaran ini lebih menarik, menyenangkan, rileks, tidak membosankan mahasiswa, dan yang paling penting mahasiswa belajar tanpa ada rasa terbebani oleh konsep-konsep yang sulit sehingga meningkatkan hasil belajarnya, Secara kualitatif suasana pembelajaran dirasakan lebih kondusif dibandingkan sebelum dilakukan tindakan terutama terlihat pada terciptanya kerja sama antara mahasiswa dengan mahasiswa dalam kelompok dan mahasiswa.

Dengan meningkatnya keterlibatan mahasiswa pada proses belajar mengajar dalam setiap siklus dan terciptanya pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif dan menyenangkan ini, maka meningkatkan pula nilai rata-rata mahasiswa sehingga pembelajaran lebih efektif.



Gambar 5: Peningkatan aktivitas mahasiswa pada siklus I dan II

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian tindakan kelas yang dilakukan dengan menggunakan *PhET simulation* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Penggunaan *PhET simulation* pada proses pembelajaran konsep fluida bergerak dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. (2) Penggunaan *PhET simulation* pada proses pembelajaran konsep fluida bergerak dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan yang telah memberikan Dana Penelitian tahun anggaran 2016. APB Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan (UMTS)

DAFTAR PUSTAKA

- Budhu, M. (2002). *Virtual Laboratories for Engineering Education. Paper Presented at international conference of engineering Education*. Manchester, U. K. Agustus, p.
- Brok, P. D., Taconis, R. dan Fisher, D. (2010). *How well do Science Teacher Do? Differences in teacher-student interpersonal behavior between Science Teachers and teachers of other (school) Subjects*. The open education Journal, 3.
- Depdiknas, (2002), SPTK-21, Jakarta.
- Dahar, Ratna Wilis, DR. (1988). *Teori – Teori Belajar*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Finkelstein, et. al. (2005). *When Learning About the real World is better done Virtually ; A study of substituting Computer Simulations for Laboratory Equipment*”. Physics Education Research. APS (1).
- Gok, T. & Silay.,I. (2008). *Effect of Problem Solving Strategy Teaching on the problem solving attitude of cooperative learning group*. Journal of Theory and practice in education. 4(2).
- Wahyudi. (2006). *Upaya peningkatan prestasi belajar Fisika dengan memvisualkan konsep Fisika dalam kehidupan nyata sehari-hari*. Jurnal Dinamika pendidikan.
- Walsh, L. N., Howard, R. G. & Bowe, B.. (2007). *Phenomegraphy Study of Students` Problem Solving Approach in Physics*. Physics Education Reasearch (online). 3 (2).