

Penerapan Simulasi Fisika Dalam Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Penguasaan Konsep, Afektif, dan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Hukum Hooke dan Elastisitas di Kelas XI IPA 5 SMA Muhammadiyah Yogyakarta

Beni Baroroh¹, Supardi Uki Sajiman²

^{1,2}Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: supardi77@gmail.com, benibaroroh@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran fisika yang terjadi di sekolah bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran, yaitu untuk menguasai konsep-konsep fisika dan hubungan antar konsep tersebut serta dapat menggunakan metode ilmiah untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Teknologi Pendidikan Fisika (PhET) adalah simulasi eksperimen fisika yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati proses pembelajaran dan menguji pengaruh penggunaan simulasi fisika dalam meningkatkan kemampuan memahami konsep fisika pada siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta dengan subjek penelitian siswa kelas XI IPA 5 yang terdiri dari 32 siswa pada semester pertama. Sementara jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang terdiri dari 3 siklus, setiap siklus terdiri dari beberapa tahap, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa hasil evaluasi dan lembar observasi aspek afektif dan psikomotorik pada setiap siklus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan simulasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Kata kunci: Simulasi, PhET, Penguasaan Konsep Fisika

Abstract

Physics learning that occurs in schools is directed at achieving learning objectives, namely in order to master the concepts of Physics and their interrelationships and be able to use scientific methods to solve the problems they face. Physics Education Technology (PhET) is a simulation of Physics experiments that can be used as an alternative in learning. The purpose of this study is to observe the learning process and examine the influence of the use of Physics simulation in improving the ability to understand Physics concepts in students. This research was conducted at SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta with the subject of research of grade XI Science 5 students consisting of 32 students in the first semester. While this type of research is classroom action research consisting of 3 cycles each cycle consisting of several stages, namely planning, action, observation and reflection. The data obtained in this study is in the form of evaluation results and conservation sheets of affective and psychomotor aspects in each cycle. The results showed that the application of simulation in learning can improve students' mastery of concepts. This is proven by the increase in cognitive, affective and psychomotor abilities of students.

Keywords: Simulation, PhET, Mastery of Physics Concept

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari gejala alam berupa hubungan antara materi dan energi seperti gerak, kalor, cahaya, bunyi, listrik dan magnet (Kanginan, 2002). Ilmu fisika sangat berperan penting dalam kehidupan manusia. Ilmu fisika harus dipahami serta terus dikembangkan terutama oleh peserta didik. Dalam mempelajari fisika yang terpenting adalah pemahaman konsep yang benar. Masita, dkk (2020). Belajar Fisika melibatkan kemampuan

dan keterampilan penalaran fisis, logika matematis, serta artikulasi dan interpretasi gejala fisis yang terjadi di alam. Namun pada kenyataannya sebagian besar pembelajaran Fisika di kelas hanya berpusat pada guru dan terbatas pada rumus praktis dan teori saja. Pembelajaran Fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi siswa. Pembelajaran diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga membantu siswa untuk memperoleh pengalaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Pemberian pengalaman langsung serta proses mencari tahu dan berbuat yang dimaksud di sini sangatlah efektif pelaksanaannya jika pembelajaran dilakukan melalui kegiatan praktikum Hermansyah, H., Gunawan, dkk (2015).

Physics Education Technology (PhET) merupakan *free software* yang di dalamnya terdapat kurang lebih 40 simulasi yang dapat digunakan sebagai alternatif praktikum virtual. PhET dikembangkan oleh Universitas Colorado di Amerika (University of Colorado) dalam rangka menyediakan simulasi pembelajaran Fisika berbasis laboratorium maya (*virtual laboratory*) yang memudahkan guru dan siswa jika digunakan untuk pembelajaran di ruang kelas. Simulasi ini ditulis dalam Java dan Flash dan dapat dijalankan dengan menggunakan *web browser* baku selama *plug-in* flash dan java sudah terpasang. Sehingga simulasi PhET mudah digunakan oleh berbagai kalangan. Muzana, Lubis, dkk (2021) Penggunaan simulasi PhET dapat membantu guru untuk mudah menjelaskan materi pelajaran kepada siswa, guru bisa langsung menjelaskan materi pelajaran yang bersifat abstrak dengan dibuktikan melalui simulasi-simulasi, dengan menggunakan simulasi PhET ini juga bisa membuktikan hal-hal yang sulit dilihat dari praktikum yang dilakukan di laboratorium nyata, simulasi PhET ini bisa digunakan secara online ataupun offline, desain bentuk gambar dan warna pada simulasi PhET sangat menarik karena langsung disesuaikan dengan warna dasar dari bahan dan sesuai dengan bentuk yang aslinya atau alat pada saat praktikum di laboratorium rill, hal ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini yang menunjukkan hasil paktikum untuk beberapa mata pelajaran sains yaitu fisika, kimia dan biologi.

Simulasi-simulasi PhET dapat memeberikan gambaran tentang gejala-gejala fisis yang sulit dibayangkan pada saat melakukan praltikum nyata. Gejala fisis tersebut dapat berupa atom, elektron, efek fotolistrik dan foton. Selain dapat memberikan gambaran tentang gejala fisis, simulasi PhET dapat menekan pengeluaran biaya karena tidak harus menggunakan paralatan yang mahal seperti bila melakukan percobaan secara nyata. Ekawati, Yuniar and Haris, dkk (2015) Berdasarkan situs resmi PhET <http://phet.colorado.edu> tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah “*help students visually comprehend concepts, ensure educational effectiveness and usability*” Yang pertama adalah membantu,peserta didik untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan.

Dari penelitian Rochmana (2009) tentang efektivitas pembelajaran yang menggunakan Virtual Laboratory terhadap Prestasi Belajar Fisika ditinjau dari Aspek Kognitif pada Pokok Bahasan Gerak di SMP Negeri 3 Kragilan-Serang memperoleh hasil yaitu virtual laboratory mempunyai kecenderungan efektif yang lebih tinggi dalam meningkatkan prestasi belajar siswa dibandingkan dengan pembelajran yang menggunakan eksperimen nyata.

Penelitian Merryta (2009) tentang studi efektivitas pembelajaran menggunakan free software PhET memberikan hasil bahwa program PhET sangat layak dan bisa dimanfaatkan sebagai sarana belajar yang sangat menunjang bagi pendidikan dan menjadi solusi alternatif dalam melakukan eksperimen pengganti eksperimen nyata yang hasilnya mampu mengantarkan siswa kepada pemahaman konsep fisis yang baik. Program PhET juga sangat berperan dalam membantu guru pelajaran Fisika untuk menjelaskan gejala fisis yang terjadi dengan memberikan visualisasi konsep, simulasi dan eksperimen yang mudah dilakukan di kelas.

Penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2009) mengenai keefetivan eksperimen Fisika dengan virtual laboratory terhadap prestasi hasil belajar siswa memberikan hasil berupa penggunaan virtual laboratory dapat meningkatkan prestasi hasil belajar siswa. Keberhasilan dapat ditunjukkan dari presentase peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal objektif dari 55% menjadi 65%.

Penelitian yang dilakukan oleh Mubarok (2014) menyatakan dari hasil penilain kognitif, Psikomotor dan afektif dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan degan hasil belajar siswa di kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

penerapan model pembelajaran langsung dengan media PhET *Simulations* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi cahaya di SMP.

SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta merupakan salah satu sekolah menengah atas yang memiliki akreditasi A di kota Yogyakarta. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan guru Fisika di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta, pembelajaran yang terjadi di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta sebagian besar dilakukan dengan metode ceramah, demonstrasi dan percobaan menggunakan alat laboratorium. Namun, dengan menggunakan metode tersebut hasil belajar siswa kelas XI pada pokok bahasan hukum hooke dan elastisitas masih kurang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu rata-rata 65,29, sedangkan KKM untuk mata pelajaran Fisika kelas XI adalah 70.

Berdasarkan hasil survuei lapangan dan wawancara dengan wali kelas, ditemukan permasalahan yang terdapat pada pembelajaran yaitu: 1) Proses pembelajaran Fisika di SMA Muhammadiyah 2 masih bersifat teacher centered oriented, sehingga guru sangat berperan aktif dalam pembelajaran dan siswa hanya menerima apa yang diberikan oleh guru; 2) Kesulitan belajar siswa pada pokok bahasan hukum hooke dan elastisitas yang membutuhkan eksperimen langsung untuk mempermudah memahami konsep hukum hooke dan elastisitas; 3) Rendahnya penguasaan konsep Fisika siswa pada pokok bahasan hukum hooke dan elastisitas, hal ini dapat terlihat dari nilai ulangan harian yang tidak memenuhi KKM yaitu rata-rata 65,29, sedangkan KKM untuk mata pelajaran Fisika kelas XI di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta adalah 70; 4) Belum adanya suatu inovasi pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk menggunakan media komputer berupa virtual laboratory atau laboratorium maya menggunakan simulasi dalam proses pembelajaran maupun percobaan Fisika yang membutuhkan visualisasi dalam proses pemahamannya.

Berdasarkan informasi tersebut, peneliti akan mengambil pokok bahasan hukum hooke dan elastisitas dalam penelitian, karena pokok bahasan hukum hooke dan elastisitas memungkinkan peneliti membuat suatu pengajaran yang menarik siswa dan dapat mengembangkan imajinasinya melalui visualisasi yang disajikan oleh *virtual laboratory* menggunakan program *Physics Education Technology* (PhET). Kemudian, penelitian ini bertujuan untuk mengamati proses pembelajaran di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta kelas XI dan menelaah pengaruh penggunaan simulasi Fisika dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep Fisika pada siswa pada pokok bahasan hukum hooke dan elastisitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* (CAR), yaitu suatu proses pemecahan masalah yang dilakukan secara sistematis, empiris, dan terkontrol (Sanjaya, 2011: 25). Menurut Wiyati (2008) Peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru dapat dilakukan melalui penelitian tindakan kelas. Dengan penelitian tindakan kelas, pembelajaran yang dihadirkan oleh guru akan menjadi lebih efektif. Penelitian tindakan kelas juga merupakan suatu kebutuhan guru untuk meningkatkan profesionalitasnya sebagai guru karena: 1) Penelitian tindakan kelas sangat kondusif untuk membuat guru menjadi peka dan tanggap terhadap dinamika pembelajaran di kelasnya. Guru menjadi reflektif dan kritis terhadap apa yang guru dan siswa lakukan. 2) Penelitian tindakan kelas meningkatkan kinerja guru sehingga menjadi profesional. Guru tidak lagi sebagai seorang praktisi yang sudah merasa puas terhadap apa yang dikerjakannya selama bertahun-tahun tanpa ada upaya perbaikan dan inovasi, namun dia bisa menempatkan dirinya sebagai peneliti di bidangnya. 3) Guru mampu memperbaiki proses pembelajaran melalui suatu pengkajian yang terdapat terhadap apa yang terjadi di kelasnya. 4) Penelitian tindakan kelas tidak mengganggu tugas pokok seorang guru karena dia tidak perlu meninggalkan kelasnya. Pemerintah untuk tahun 2007 telah memprogramkan peningkatan profesionalitas guru dengan menyediakan dana block grant yang salah satunya adalah untuk melaksanakan penelitian tindakan kelas oleh guru.

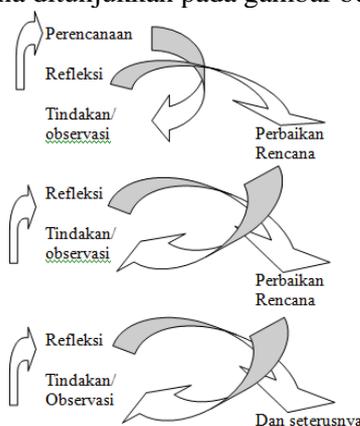
Target yang diinginkan dalam PTK adalah terciptanya dampak positif. Apabila hasil kegiatan berdampak negatif, maka harus dicari akar permasalahannya. Apakah hal itu disebabkan oleh faktor dari luar atau dari dalam; apakah karena pelaksanaannya kurang mumpuni, apakah disebabkan oleh pelaksanaan yang kurang optimal, atau karena rencana yang kurang komprehensif Purnomo (2011). Sehingga peneliti menggunakan metode PTK pada penelitian ini.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta kelas XI tahun ajaran 2012/2013 yang dilakukan pada bulan September 2012. Penelitian ini merupakan kolaborasi antara guru Fisika SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta dengan mahasiswa Universitas Ahmad Dahlan. Dalam penelitian ini mahasiswa bertindak sebagai peneliti dan dalam pelaksanaannya bertindak sebagai guru yang menyampaikan materi gerak parabola dengan menggunakan *software* PhET. Subjek penelitian ini adalah siswa SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta kelas XI IPA 5 tahun ajaran 2012/2013 yang berjumlah 32 orang.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), 2) Lembar Kerja Siswa (LKS), 3) Lembar Observasi, dan 4) Lembar evaluasi siswa. Pada Lembar evaluasi/tes menggunakan soal pilihan ganda yang terdiri dari 15 soal yang telah dilakukan analisis butir soal validitas isi dan reliabilitasnya. Lembar evaluasi tersebut memiliki tingkat kesukaran yang beragam sesuai tingkat taksonomi bloom C1-C6.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain data hasil evaluasi siswa pada siklus 1, siklus 2 dan siklus 3. Untuk masing-masing data akan diolah sebagaimana berikut: 1) Menilai evaluasi/tes dengan menggunakan rumus rata-rata. 2) Ketuntasan belajar. Ada dua kategori ketuntasan belajar yaitu ketuntasan secara perorangan dan secara klasikal. Ketuntasan belajar perorangan yaitu seorang siswa telah lulus bila telah mencapai 65% atau nilai 65, dan ketuntasan kelas adalah ketuntasan yang apabila kelas tersebut terdapat 85% yang telah mencapai daya serap lebih dari atau sama dengan 85%. Namun, pada penelitian ini ketuntasan belajar perorangan telah ditentukan oleh guru mata pelajaran Fisika di SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta, untuk materi Elastisitas dan Hukum Hooke Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah 70. Sehingga, pada penelitian ini hanya menghitung ketuntasan belajar klasikal dengan ketentuan 85% dari siswa telah tuntas terhadap materi yang diajarkan.

Penelitian akan dilaksanakan sebanyak 3 siklus dengan sesuai dengan model PTk yang dikemukakan oleh Hopkins sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



. Gambar 1. Penelitian Tindakan Model Hopkins

Identifikasi Masalah

Penelitian tindakan yang akan dilakukan diawali dengan mengidentifikasi masalah yang timbul dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, permasalahan yang timbul adalah: a. Proses pembelajaran Fisika di SMA Muhammadiyah 2 masih bersifat *teacher centered approach*, sehingga guru sangat berperan aktif dalam pembelajaran; b. Kesulitan belajar siswa pada pokok bahasan hukum Hooke dan elastisitas yang tidak dapat digambarkan secara nyata atau bersifat abstrak; c. Rendahnya nilai rata-rata siswa pada pokok bahasan hukum Hooke dan elastisitas yaitu 65,29 sedangkan nilai KKM untuk materi tersebut adalah 70; d. Belum adanya suatu inovasi pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk menggunakan bahan suatu program simulasi dalam pembelajaran di kelas. Dari permasalahan yang timbul, maka akan dilakukan suatu penelitian tindakan yang bertujuan dapat memberikan solusi dari permasalahan yang timbul.

Perencanaan

Perencanaan merupakan tahap berikutnya yang harus dilakukan sebelum penelitian tindakan dilaksanakan. Perencanaan disusun berdasarkan masalah yang timbul sehingga perubahan yang

diharapkan dapat mengidentifikasi aspek dan hasil pembelajaran. Perencanaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah: a. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) sesuai dengan materi yang akan diajarkan; b. Membuat lembar kerja siswa yang digunakan sebagai panduan dalam proses pembelajaran menggunakan simulasi PhET; c. Menyiapkan *software* PhET yang akan digunakan dalam pembelajaran; d. Membuat dan menyiapkan lembar observasi yang digunakan untuk mengamati dan mencatat kegiatan selama proses pembelajaran di kelas; e. Membuat lembar evaluasi siswa yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa menyerap informasi dan penguasaan konsep siswa terhadap materi yang dipelajari.

Aksi

Aksi merupakan penerapan dari perencanaan yang telah dibuat yang dapat berupa suatu penerapan model pembelajaran tertentu yang bertujuan untuk memperbaiki atau menyempurnakan model yang sedang dijalankan. Pada tahap ini, peneliti melaksanakan pembelajaran di kelas dengan menggunakan simulasi yang ada di dalam PhET. Setelah melakukan proses pembelajaran, peneliti memberikan lembar evaluasi yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat penguasaan konsep siswa terhadap materi yang telah diajarkan melalui ketuntasan belajar.

Observasi

Observasi adalah suatu teknik atau cara pengumpulan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang berlangsung. Observasi ini berfungsi untuk melihat dan mendokumentasikan pengaruh-pengaruh yang diakibatkan oleh tindakan yang dilakukan. Hasil observasi ini merupakan dasar untuk melakukan refleksi sehingga observasi yang dilakukan harus dapat menceritakan keadaan yang sesungguhnya. Dalam observasi, hal-hal yang perlu dicatat oleh peneliti adalah proses tindakan yang dilakukan, efek-efek dari tindakan, lingkungan dan hambatan-hambatan yang muncul. Observasi dilaksanakan pada saat terjadinya pembelajaran sebagai upaya untuk mengetahui proses pembelajaran berdasarkan lembar observasi yang telah disiapkan.

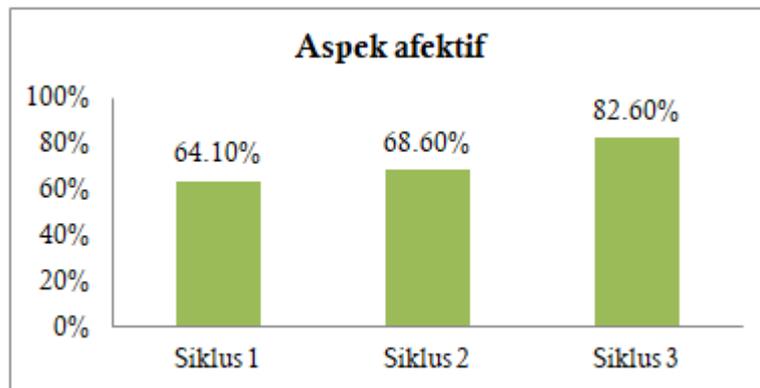
Refleksi

Hasil refleksi yang dilakukan digunakan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan yang terjadi selama proses tindakan. Hal ini digunakan sebagai tahap perencanaan tindakan berikutnya. Pada tahap ini, peneliti mendiskusikan dengan guru tentang hasil observasi yang dilakukan, kekurangan ataupun ketercapaian pembelajaran sebagai pertimbangan perencanaan pembelajaran pada siklus berikutnya.

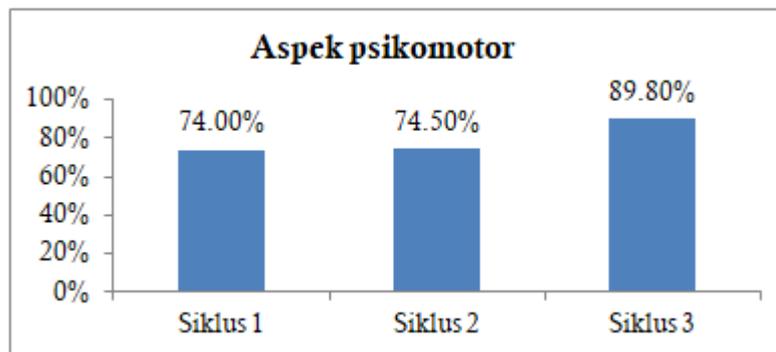
HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa tes yang digunakan sebagai pengumpulan data, oleh karena itu instrumen yang digunakan harus diuji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu. Soal yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 15 soal pilihan ganda pada setiap siklusnya. Soal tersebut akan di uji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu di kelas lain. Pada uji validitas item soal diperoleh 12 soal valid pada soal siklus 1, 14 soal valid pada soal siklus 2, dan 11 valid pada soal siklus 3. Oleh karena beragamnya jumlah soal yang valid pada setiap siklusnya, peneliti mengambil 10 soal valid pada setiap siklus untuk digunakan dalam penelitian.

Reliabilitas soal yang telah valid dihitung menggunakan rumus rumus K-R.21. Hasil perhitungan yang dilakukan oleh peneliti menggunakan Microsoft Excel memberikan hasil koefisien reliabilitas soal pada siklus 1 sebesar 0,51 dengan kategori cukup, soal pada siklus 2 sebesar 0,75 dengan kategori tinggi, dan soal pada siklus 3 sebesar 0,41 dengan kategori cukup. Lembar observasi pada penelitian ini digunakan untuk mengukur aspek afektif dan kognitif siswa yang dilakukan oleh observer selama penelitian berlangsung. Hasil yang diperoleh pada siklus 1 yaitu pada ranah afektif siswa rata-rata sebesar 64,1% dan pada aspek psikomotor siswa rata-rata sebesar 74,0%. Pada siklus 2 mengalami sedikit peningkatan pada aspek afektif siswa rata-rata sebesar 69,9% dan pada aspek psikomotor siswa rata-rata sebesar 74,5%. Dan pada siklus 3 aspek afektif siswa rata-rata naik menjadi 82,6% dan pada aspek psikomotor siswa rata-rata sebesar 89,8%. Berikut merupakan gambar grafik perolehan aspek afektif dan psikomotor dalam setiap siklusnya.

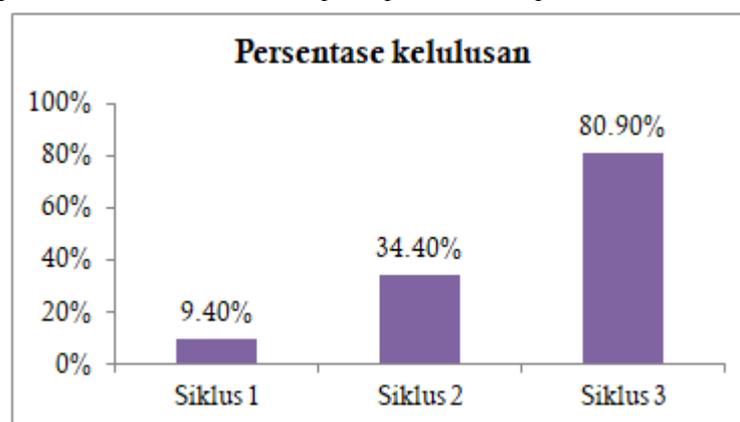


Gambar 2. Aspek Afektif



Gambar 3. Aspek psikomotor

Lembar evaluasi yang telah disiapkan sebelumnya digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan konsep siswa diindikasikan dari aspek kognitif setelah melakukan evaluasi pada setiap akhir siklus. Pada siklus 1 persentase rata-rata ketuntasan belajar kelas yaitu 9,4%. Pada siklus 2 persentase kelulusan mencapai 34%, dan pada siklus 3 persentase kelulusan siswa sebesar 80,9%. Berikut merupakan gambar persentase kelulusan siswa pada pelaksanaan penelitian:



Gambar 4. Grafik persentase kelulusan

Berdasarkan hasil perolehan observasi dan tes yang telah dilakukan selama penelitian sebanyak 3 siklus dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Pelaksanaan Penelitian

Aktivitas	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Ketuntasan Minimal Kelas	9.4%	34.0%	80.9%
Aspek Afektif	64.1%	69.6%	82.6%
Aspek Psikomotor	74.0%	74.5%	89.8%

Proses pembelajaran pada siklus 1 menggunakan metode konvensional, dimana guru menjelaskan materi elastisitas bahan dan regangan serta memperkenalkan *tools* yang terdapat pada simulasi PhET. Setelah memberikan penjelasan, peneliti membagi siswa menjadi 9 kelompok yang terdiri dari 4 siswa. Kemudian setiap kelompok dibagikan LKS berupa kegiatan yang dilakukan oleh siswa tanpa bimbingan peneliti, setiap kelompok memiliki observer yang bertugas mengamati proses kegiatan kelompok dan menilai kemampuan siswa dari aspek afektif dan psikomotor dengan panduan lembar observasi yang telah disiapkan sebelumnya. Pada akhir siklus dilaksanakan evaluasi siswa dengan memberikan siswa lembar evaluasi yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda yang harus dikerjakan siswa.

Dari hasil evaluasi diperoleh hanya 3 siswa yang mendapat nilai diatas nilai KKM, sehingga persentase kelulusan kelas yang diperoleh yaitu 9,4%. Nilai ini masih jauh dari standar kelulusan kelas yang seharusnya 85% dari siswa mendapat nilai diatas atau sama dengan KKM. Berdasarkan perolehan nilai tes evaluasi, penelitian harus dilanjutkan pada siklus 2. Oleh karena itu, peneliti dan guru melakukan diskusi untuk mencari solusi untuk proses pembelajaran pada siklus 2. Hasil diskusi yang diperoleh yakni, peneliti dianjurkan untuk melakukan bimbingan pada setiap kelompok dalam melaksanakan percobaan, sehingga siswa dapat lebih memahami materi yang diajarkan.

Pelaksanaan tindakan siklus 2 dilaksanakan pada hari rabu, tanggal 19 September 2012. Proses pembelajaran pada siklus 2 dilakukan dengan menggunakan metode diskusi terbimbing dimana siswa dibagi menjadi 8 kelompok yang terdiri dari 4 siswa. pembelajaran diawali dengan penjelasan materi dan tujuan kegiatan yang akan dipermudah dengan menggunakan LKS yang telah disediakan oleh peneliti. Selama pembelajaran siswa melakukan kegiatan yang dipandu dengan LKS yaitu mengidentifikasi nilai regangan dan modulus elastis dari pegas yang telah disediakan pada simulasi PhET. Peneliti memberikan bimbingan dan arahan kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam melaksanakan percobaan. Kemudian pada akhir siklus, siswa diminta untuk mengerjakan evaluasi sebanyak 10 soal pilihan ganda untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa melalui aspek kognitif yang dapat diukur melalui lembar evaluasi tersebut.

Berdasarkan hasil evaluasi pada siklus 2, diperoleh persentase kelulusan kelas yaitu 34, %. Sehingga, ketuntasan belajar kelas yang diperoleh masih dibawah standar persentase kelulusan kelas yaitu 85%. Oleh karena itu, penelitian dilanjutkan pada siklus berikutnya yaitu siklus 3. Setelah peneliti berdiskusi dengan guru, pada penelitian siklus 3 kelompok siswa akan dibagi menjadi 16 kelompok sehingga setiap kelompok terdiri dari 2 siswa saja. Selain itu, pada penelitian siklus 3 peneliti disarankan untuk memberikan contoh soal dan latihan soal kepada siswa, sehingga siswa dapat memahami cara menghitung tetapan gaya sebagai materi yang akan diajarkan pada siklus 3.

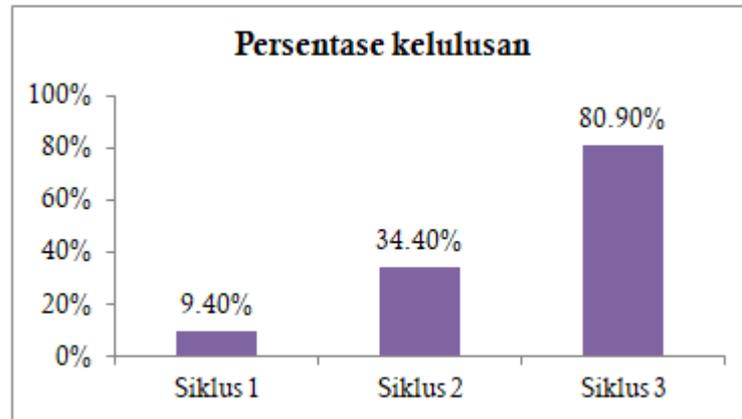
Pelaksanaan tindakan pada siklus 3 yakni pada hari rabu, 26 September 2012. Pada siklus 3 subjek penelitian yang berjumlah 32 siswa dibagi menjadi 16 kelompok yang setiap kelompoknya terdiri dari 2 orang siswa. Tindakan pada siklus 3 ini tetap menggunakan metode diskusi terbimbing namun jumlah tiap kelompok dikurangi dengan harapan bisa mengoptimalkan kegiatan pembelajaran menggunakan simulasi PhET. Selain itu, setelah percobaan menggunakan simulasi selesai, peneliti memberikan contoh soal kepada siswa, disamping itu siswa juga diberi kesempatan untuk melakukan latihan mengerjakan soal sehingga siswa dapat lebih memahami konsep tetapan gaya.

Pada akhir tindakan siklus 3, peneliti memberikan lembar evaluasi kepada siswa untuk mengukur tingkat penguasaan konsep siswa yang terlihat pada aspek kognitif. Soal yang diberikan berupa 10 soal pilihan ganda yang mencakup materi yang telah diajarkan yakni tetapan gaya pada benda elastis.

Hasil evaluasi yang dilaksanakan pada akhir siklus 3 menunjukkan bahwa seluruh 31 dari 32 siswa telah mampu mendapat nilai sesuai dengan KKM yang berlaku yaitu 70. Sehingga kelulusan kelas mencapai 80,9% , hal ini telah memenuhi standar minimal kelulusan kelas yaitu 85%. Dari hasil tersebut, maka peneliti dan guru mengambil kesimpulan bahwa penelitian tindakan kelas ini cukup

berhasil dan dihentikan pada siklus 3. Hal ini dikarenakan hasil penelitian pada siklus ini telah memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan juga telah mencapai standar kelulusan kelas yaitu 85% dari seluruh subjek penelitian.

Jika digambarkan dalam sebuah diagram maka perkembangan pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2. Grafik persentase kelulusan

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Elisa dkk (2017) yakni 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. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan simulasi PhET memiliki pengaruh positif terhadap tingkat penguasaan konsep siswa pada pokok bahasan hukum Hooke dan Elastisitas. Persentase kelulusan kelas yang diperoleh pada siklus 1 adalah 9,4%, pada siklus 3 menjadi 80,9%. Selain dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep siswa, penggunaan simulasi PhET juga dapat meningkatkan kemampuan siswa pada aspek afektif dan psikomotor. Hal ini dapat dilihat dari persentase rata-rata aspek afektif siswa pada siklus 1 yaitu 64,1% menjadi 82,6% pada siklus 3. Sedangkan pada aspek psikomotor persentase rata-rata aspek psikomotor siswa pada siklus 1 yaitu 74,0%, menjadi 89,8% pada siklus 3.

PENUTUP

Pembelajaran menggunakan simulasi PhET memiliki pengaruh positif terhadap tingkat penguasaan konsep siswa pada pokok bahasan hukum Hooke dan Elastisitas. Persentase kelulusan kelas yang diperoleh pada siklus 1 adalah 9,4%, pada siklus 3 menjadi 80,9%. Selain dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep siswa, penggunaan simulasi PhET juga dapat meningkatkan kemampuan siswa pada aspek afektif dan psikomotor. Hal ini dapat dilihat dari persentase rata-rata aspek afektif siswa pada siklus 1 yaitu 64,1% menjadi 82,6% pada siklus 3. Sedangkan pada aspek psikomotor persentase rata-rata aspek psikomotor siswa pada siklus 1 yaitu 74,0%, menjadi 89,8% pada siklus 3.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melakukan penelitian ini. Terima kasih kepada ibu Sri Lestari selaku wali kelas XI IPA 5, dan Bapak Supardi US dalam membimbing pembuatan jurnal ini. Semoga jurnal ini bisa bermanfaat dan memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekawati, Yuniar and Haris, Abdul and Amin, Bunga Dara (2015) *Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung*. Jurnal Pendidikan Fisika, 3 (1). pp. 74-82. ISSN 2302-8939
- Elisa, E., Mardiyah, A., & Ariaji, R. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktivitas Mahasiswa Melalui PhET Simulation. *PeTeKa*, 1(1), 15-20.
- Handayani, Suciati. 2009. Penggunaan Metode Fenomenografi terhadap Studi Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton pada Siswa SMP Muhammadiyah 9 Yogyakarta Tahun Ajaran 2008/2009. *Skripsi*. Yogyakarta: UAD.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2015). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.
- Marthen, Kanginan. 2002. *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Masita, S. I., Donuata, P. B., Ete, A. A., & Rusdin, M. E. (2020). Penggunaan Phet Simulation dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(2), 136-141.
- Merryta, Resty dkk. 2009. *Studi Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Free Software Physics Education Technology (PhET)*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa PRESTASI. Yogyakarta : UAD.
- Mubarrok, M. F., & Mulyaningsih, S. (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.
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda, W. (2021). Penggunaan simulasi phet terhadap efektifitas belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 5(1), 227-236.
- Purnomo, B. H. (2011). Metododan teknik pengumpulan data dalam penelitian tindakan kelas (classroomaction research). *Jurnal Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 210251.
- Ramadani, E. M., & Nana, N. (2020). Penerapan problem based learning berbantuan virtual lab phet pada pembelajaran fisika guna meningkatkan pemahaman konsep siswa sma: Literature review. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 8(1).
- Rochmana, Ade Arif. 2009. *Keefektifan Penggunaan Eksperimen Virtual Laboratory terhadap Prestasi Belajar Fisika ditinjau dari Aspek Kognitif pada Pokok Bahasan Gerak di SMP Negeri 3 Kragilan-Serang*". *Skripsi*. Yogyakarta : UAD.
- Sajaya, Wina. 2011. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Kencana.
- Widayati, A. (2008). Penelitian tindakan kelas. *Jurnal pendidikan akuntansi indonesia*, 6(1).