



Penerapan Model Pembelajaran *Problem Solving* Dengan Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Konsep Energi Mekanik

Elin Evie Setia Asih*, Andri Suherman, Dina Rahmi Darman

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

*Email: elineviesetiaasih@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar model pembelajaran *problem solving* dengan menggunakan simulasi PhET dan yang tanpa menggunakan simulasi PhET pada konsep energi mekanik. Penelitian ini dilakukan pada tahun ajaran 2018/2019 pada kelas X MIA. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design* dan teknik pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes tertulis berupa soal pilihan ganda sebanyak 30 soal *pretest* dan *posttest*. Hasil rata-rata skor gain yang dinormalisasi pada kelas kontrol sebesar 54% dengan kategori sedang dan pada kelas eksperimen sebesar 71% dengan kategori tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model *problem solving* dengan simulasi PhET dan yang hanya menggunakan model *problem solving* tanpa simulasi PhET.

Kata kunci: *Problem Solving*, Simulasi PhET, Hasil Belajar

Abstract

This research is aimed to know the difference of increasing the result learning *problem solving* learning models using PhET simulations and those without using PhET simulations on the concept of mechanical energy. This research had been done in academic years 2018/2019 in class X MIA. The method of this research is *quasi experiment* by *nonequivalent control group design*, and the technique of taking sample is *cluster random sampling*. Data was collected using a written test of 30 multiple choice questions about the *pretest* and *posttest*. The normalized gain scores on the control class were 54% with the medium category and in the experimental class were 71% with the high category. Thus it can be concluded that there are differences in the improvement of learning outcomes between students who use a *problem solving* model with PhET simulation and who only use *problem solving* models without PhET simulation.

Keywords: *Problem Solving*, *PhET Simulation*, *learning outcome*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika memiliki salah satu tujuan penting yaitu memahami konsep fisika secara tepat sesuai dengan apa yang dipikirkan fisikawan (Mustofa, dkk., 2016). Pemahaman konsep fisika yang tepat akan memudahkan siswa dalam memecahkan masalah fisika. Dalam pembelajaran fisika siswa diajarkan mengenai konsep dan praktik terkait fenomena-fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari. Peran guru di sini sangat penting dalam merancang kegiatan belajar mengajar agar siswa mampu memahami konsep-konsep fisika beserta aplikasinya.

Berdasarkan observasi yang diperoleh ditemukan bahwa hal utama dalam pembelajaran fisika pada beberapa SMA yaitu dengan tersampainya materi secara penuh. Model dan media pembelajaran yang digunakan tidaklah menjadi persoalan dalam kegiatan belajar mengajar. Guru fisika yang mengajar tidak menerapkan model pembelajaran secara variatif. Media pembelajaran yang digunakan juga masih terbatas hanya mengandalkan pada spidol dan papan tulis. Kurangnya model dan media pembelajaran yang digunakan membuat sebagian siswa merasa jenuh dan kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan (Ornek, *et al.*, 2015) selain kurang variatifnya penggunaan model dan media pembelajaran penyebab lain dari kesulitan belajar fisika, yaitu kurangnya pengalaman penyelesaian masalah fisika dan kurangnya pemberian contoh penyelesaian masalah dan aplikasi dalam kehidupan nyata dari materi yang diajarkan. Merujuk pada persoalan tersebut ada beberapa langkah yang dapat digunakan untuk menyelesaikannya, salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving*.

Model pembelajaran *problem solving* merupakan suatu model pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai topik utama yang perlu dianalisis untuk mencari solusi dan pemecahan dari masalah tersebut oleh siswa (Mbulu, 2001). Penerapan model *problem solving* diharapkan mampu memancing rasa ingin tahu

siswa melalui suatu permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat menarik minat dan motivasi belajar siswa. Selain, menarik minat dan motivasi belajar siswa model *problem solving* juga mampu melatih kemampuan siswa dalam memecahkan masalah terkait konsep-konsep fisika sehingga berdampak pula pada hasil belajar siswa. Berdasarkan dari berbagai penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *problem solving* didapatkan hasil bahwa model *problem solving* mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Rahono, dkk., 2014) (Muslimawati, dkk., 2017) (Hutabarat dan Sahyar, 2013) (Suwandi, dkk., 2013) (Hijrawati, dkk., 2015) (Suherman, 2013) (Risnawaty, dkk., 2015) (Jumardi, dkk., 2013).

Usaha yang dilakukan untuk mengatasi persoalan di atas yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa selain melalui model pembelajaran juga dapat menggunakan media pembelajaran yang menarik. Media pembelajaran ini digunakan sebagai aplikasi penerapan konsep-konsep fisika dalam kehidupan nyata. Salah satu media pembelajaran fisika yang dapat digunakan dan sudah dikenal di berbagai kalangan pelajar yaitu *PhET simulations*. PhET menyediakan simulasi mengenai fenomena-fenomena kehidupan nyata yang terjadi dan menghubungkannya dengan konsep-konsep fisika yang mendasarinya. Simulasi-simulasi yang dibuat oleh tim PhET dengan menggunakan pendekatan berbasis riset yang menggabungkan hasil penelitian sebelumnya dengan yang mereka lakukan sendiri, memungkinkan para siswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya. Dalam hal ini, diyakini bahwa pada akhirnya siswa dapat memperdalam pemahaman dan meningkatkan minat belajar terhadap ilmu fisika (<https://phet.colorado.edu/in/about>).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Perkins, *et al.*, 2006) mengenai manfaat dari simulasi PhET untuk pembelajaran siswa diperoleh 62% menyatakan bahwa simulasi tersebut sangat berguna bagi siswa. Hasil analisis dari data tersebut menunjukkan bahwa simulasi PhET sangat bermanfaat untuk siswa dalam memahami konsep fisika dan membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari ilmu fisika. PhET bisa dijadikan sebagai media belajar yang sangat efektif untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep fisika. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa melalui penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Prihatiningtyas, dkk., 2013) (Zahara, dkk., 2015) (McKagan, *et al.*, 2008) (Krobthong, 2015).

Simulasi PhET menyediakan simulasi-simulasi pada kehidupan nyata tepat jika diterapkan pada konsep fisika yang abstrak dan berkaitan dengan gerak. Salah satu konsep fisika yang abstrak dan berkaitan dengan gerak yaitu energi khususnya energi mekanik. Menurut Singh dan Schunn (2019) energi merupakan konsep dasar fisika yang bersifat abstrak dan mirip dengan konsep gaya dan gerak yang berguna dalam semua ilmu pengetahuan dan teknik. Secara khusus belum ada hasil penelitian yang menjelaskan secara detail bagaimana pemahaman siswa terhadap materi energi mekanik (Mustofa, dkk., 2016). Belum adanya penelitian yang memfokuskan pada materi energi secara khusus, terutama berkaitan dengan konsep-konsep dasar energi dan memungkinkan eksplorasi pemahaman siswa terhadap materi energi mekanik. Hal ini membuat konsep energi mekanik memerlukan media yang tepat untuk memvisualisasikan gerak dengan baik, sehingga siswa mampu mengeksplorasi pemahamannya mengenai energi mekanik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Kragilan pada kelas X dengan metode penelitian yaitu *quasi experiment*. *Quasi*

experiment memiliki tujuan untuk memprediksi keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen yang sebenarnya, tetapi tidak ada pengontrolan dan atau manipulasi terhadap seluruh variabel yang relevan (Sugiyono, 2014). Penelitian ini melibatkan dua kelas yang diberi nama kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi PhET dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *problem solving* tanpa simulasi PhET. Kedua kelas diberikan *pretest* dan *posttest* yang dapat mengukur hasil belajar siswa pada kedua kelas sebelum dan sesudah mendapatkan pengajaran. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMAN 1 Kragilan. Adapun pengelompokan sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes hasil belajar kognitif dan lembar observasi pembelajaran terhadap pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan model *problem solving* dengan simulasi PhET dan yang menggunakan model *problem solving* tanpa simulasi PhET.

Tes hasil belajar kognitif pada penelitian ini berbentuk pilihan ganda sebanyak 30 soal yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa konsep energi mekanik. Jenjang kognitif tes ini mencakup, pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4). Tes hasil belajar kognitif dibuat dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda dengan alternatif pilihan sebanyak lima buah. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu di awal (*pretest*) sebelum pembelajaran dan di akhir (*posttest*) setelah pembelajaran. Tes yang diberikan kepada kelas eksperimen sama dengan yang diberikan pada kelas kontrol.

Lembar observasi digunakan untuk mengamati sejauh mana tahapan pembelajaran *problem solving* yang menggunakan simulasi PhET dengan pembelajaran *problem solving* tanpa menggunakan simulasi PhET yang telah direncanakan terlaksana dalam proses belajar dan pedoman untuk melakukan observasi aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan daftar cek. Format observasi diisi oleh observer pada saat pembelajaran berlangsung. Format observasi berisi tahapan-tahapan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian.

Penelitian ini dilakukan melalui 7 langkah, yaitu studi pendahuluan, studi literatur, pembuatan perangkat pembelajaran dan instrumen, uji coba instrumen, implementasi, teknik pengumpulan data, dan diakhiri dengan analisis hasil dan pembahasan.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada dalam pembelajaran fisika di beberapa SMA. Studi pendahuluan ini dilaksanakan dengan cara mewawancarai guru fisika mengenai proses pembelajaran yang biasa dilakukan dan kendala yang dialami dalam proses tersebut. Hasil dari wawancara ini yang nantinya akan dijadikan sebagai landasan dalam pembuatan judul penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji temuan-temuan penelitian sebelumnya. Studi ini juga dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan model pembelajaran *problem solving*, simulasi PhET, dan indikator hasil belajar kognitif terhadap kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang sudah ditentukan. Dari kajian terhadap KI dan KD akan diperoleh konsep-konsep energi mekanik yang akan dituangkan dalam materi pokok melalui penjabaran indikator-indikator.

Hasil studi literatur, selanjutnya digunakan sebagai landasan mengembangkan pembelajaran fisika berbasis pemecahan masalah.

3. Pembuatan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen

Langkah ini dilakukan untuk menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS), yang selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran fisika untuk mendapatkan masukan sehingga dapat mengimplementasikan pembelajaran dengan baik di kelas. Langkah selanjutnya, membuat instrumen penelitian berupa tes hasil belajar kognitif dan lembar observasi pembelajaran. Setelah dilakukan penyusunan instrumen penelitian maka dilakukan *judgment* oleh pakar untuk mengetahui validitas isi dari instrumen yang digunakan dalam penelitian.

4. Uji Coba Instrumen

Instrumen penelitian sebelum digunakan, dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda. Hasil uji coba butir soal yang tidak memenuhi syarat dapat diperbaiki atau direvisi. Butir soal yang sudah layak dan sudah direvisi dapat langsung digunakan untuk mengambil data *pretest* dan *posttest*.

5. Implementasi

Penerapan pembelajaran fisika menggunakan model *problem solving* dengan simulasi PhET dan pembelajaran fisika menggunakan model *problem solving* tanpa simulasi PhET yang sudah dirancang, kemudian diimplementasikan dalam pembelajaran fisika pada siswa kelas X di salah satu SMA negeri di Kabupaten Serang. Pada saat implementasi model ini dilakukan observasi dengan menggunakan lembar observasi pembelajaran.

Setelah implementasi ini selesai, dilakukan penilaian tentang hasil belajar kognitif mengenai konsep energi mekanik.

6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes hasil belajar kognitif dan lembar observasi pembelajaran terhadap pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan model *problem solving* dengan simulasi PhET dan yang menggunakan model *problem solving* tanpa simulasi PhET.

7. Analisis Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan dan penskoran data yang telah didapatkan serta menganalisis lembar observasi pembelajaran. Kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut dan seterusnya dilakukan pembahasan dan ditarik kesimpulan.

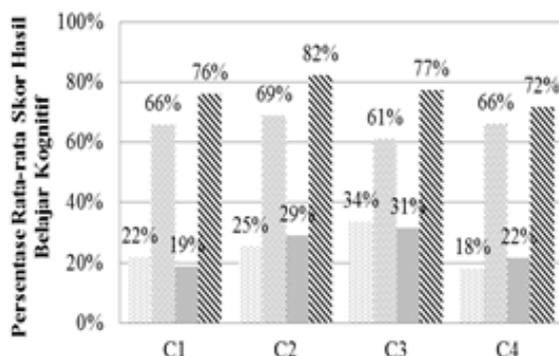
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi PhET dan yang menggunakan model pembelajaran *problem solving* tanpa simulasi PhET. Penelitian ini dilakukan terhadap dua kelas, yaitu kelas X MIA 1 dan X MIA 2 di SMAN 1 Kragilan. Kelas X MIA 1 dijadikan sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model *problem solving* dengan simulasi PhET dan kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol yang hanya menggunakan model *problem solving*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa pilihan ganda (PG) sebanyak 30 soal diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan di akhir pembelajaran (*posttest*). *Pretest* dan *posttest* dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penerapan model pembelajaran *problem solving* dapat dilihat dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang memuat daftar cek aktivitas pembelajaran yang dilakukan guru maupun siswa. Hasil rata-rata pertemuan pada kelas kontrol dan

eksperimen tidak terlalu jauh yaitu sebesar 95% dan 92% atau dikategorikan hampir seluruh kegiatan terlaksana.

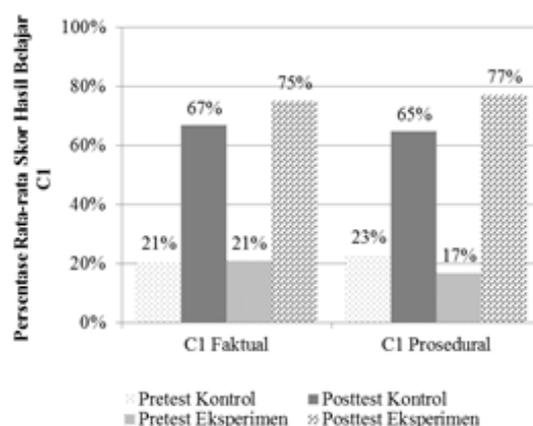
Hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen berdasarkan indikator hasil belajar ranah kognitif peserta didik dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Diagram Batang Perbandingan Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Setiap Jenjang Kognitif Kelas Kontrol dan Eksperimen

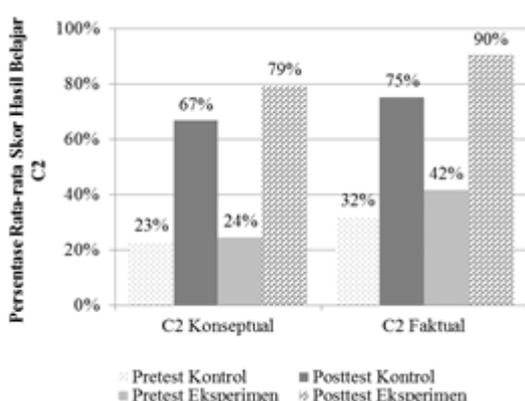
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa untuk setiap jenjang kognitif pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Peningkatan jenjang kognitif yang paling tinggi pada kelas eksperimen adalah jenjang kognitif C1 (mengingat) dengan persentase *pretest* 19% dan *posttest* 82%. Sedangkan pada kelas kontrol peningkatan jenjang kognitif yang paling tinggi adalah jenjang kognitif C4 (menganalisis) dengan persentase *pretest* sebesar 18% dan *posttest* sebesar 66%.

Jika dilihat dari setiap jenjang kemampuan kognitif dan dimensi pengetahuannya maka diperoleh data sebagai berikut.



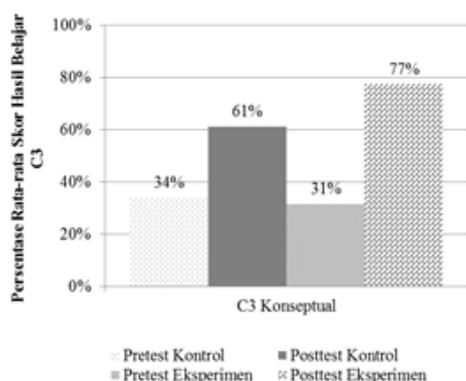
Gambar 2. Diagram Batang Hasil Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen Jenjang Kognitif C1

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa adanya peningkatan dari jenjang kognitif C1 faktual dan prosedural pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Namun, kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol baik pada jenjang kognitif C1 faktual maupun prosedural.



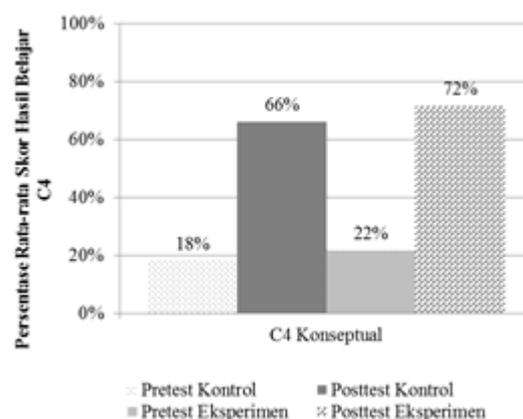
Gambar 3. Diagram Batang Hasil Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen Jenjang Kognitif C2

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa adanya peningkatan dari jenjang kognitif C2 konseptual dan faktual pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Namun, kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol baik pada jenjang kognitif C2 konseptual maupun faktual.



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen Jenjang Kognitif C3

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa adanya peningkatan dari jenjang kognitif C3 konseptual pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Namun, kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol yaitu pada *pretest* sebesar 31% naik menjadi 77% ketika *posttest*.



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen Jenjang Kognitif C4

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa adanya peningkatan dari jenjang kognitif C4 konseptual pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Namun, kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol yaitu pada *pretest* sebesar 21% kemudian naik menjadi 72% ketika *posttest*.

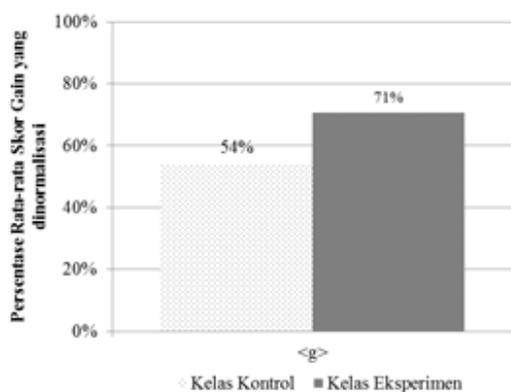
Observasi terhadap aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran dapat dilihat dari keterlaksanaannya pembelajaran pada kelas kontrol dan eksperimen sebanyak tiga kali pertemuan dan dilakukan oleh tiga orang observer. Hasil observasi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Pertemuan	Aktivitas Pembelajaran			
	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Guru	Siswa	Guru	Siswa
I	90%	90%	86%	86%
II	95%	95%	90%	90%
III	100%	100%	100%	100%
Rata-Rata	95%	95%	92%	92%

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa persentase keterlaksanaan pembelajaran setiap pertemuan meningkat baik di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen. Hasil rata-rata pertemuan pada kelas kontrol dan eksperimen tidak terlalu jauh yaitu sebesar 95% dan 92% atau dikategorikan hampir seluruh kegiatan terlaksana

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat diketahui dengan menghitung rata-rata skor gain yang dinormalisasi pada kelas kontrol dan eksperimen. Rata-rata skor gain yang dinormalisasi pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 6. Diagram Batang Hasil Rata-Rata Skor Gain yang dinormalisasi pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

pertemuan dan dilakukan oleh tiga orang observer. Hasil observasi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan hasil rata-rata skor gain yang dinormalisasi pada kelas kontrol sebesar 54% dapat dikategorikan dengan kategori sedang dan pada kelas eksperimen sebesar 71% dengan kategori tinggi. Terlihat bahwa hasil rata-rata skor gain yang dinormalisasi pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Uji-t dua pihak hasil *pretest* dan *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal dan akhir peserta didik. Berikut adalah tabel hasil uji-t dua pihak hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan eksperimen.

Uji-t dua pihak hasil *pretest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik.

Tabel 2. Hasil Uji-T Dua Pihak Hasil *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	dk	Keterangan
<i>Pretest</i>	-0,6	2,0147	46	$t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa nilai t_{hitung} lebih kecil dari nilai t_{tabel} ($-0,6 \leq 2,0147$). Dengan demikian hasil uji-t dua pihak pada hasil *pretest* menunjukkan keterangan tidak adanya signifikansi atau H_0 diterima yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol dan eksperimen. Jadi, keadaan awal antara kedua kelas dikatakan sama.

Tabel 3. Hasil Uji-T Dua Pihak Hasil *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	dk	Keterangan
<i>Posttest</i>	2,884	2,0147	46	Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} . Dengan demikian hasil uji-t dua pihak pada hasil *posttest* menunjukkan keterangan adanya signifikansi atau H_0 ditolak yang berarti bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol dan eksperimen. Jadi, keadaan akhir antara kedua kelas dikatakan berbeda.

Penelitian ini menggunakan hipotesis "Terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* dengan simulasi PhET dan tanpa simulasi PhET pada konsep energi mekanik". Hipotesis ini diuji dengan menggunakan uji-t dua pihak pada data hasil *posttest* kelas kontrol dan eksperimen.

Berdasarkan pada Tabel 3, diketahui bahwa besarnya t_{hitung} adalah 2,884 dan nilai t_{tabel} adalah 2,0147. Nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} , maka H_0 ditolak. Dengan demikian hipotesis H_a yang menyatakan bahwa "Terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* dengan simulasi PhET dan tanpa simulasi PhET pada konsep energi mekanik" **diterima**. Sementara itu, hipotesis H_0 yang menyatakan "Tidak terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* dengan simulasi PhET dan tanpa simulasi PhET pada konsep energi mekanik" **ditolak**.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi PhET dan model pembelajaran *problem solving* tanpa simulasi PhET pada konsep energi mekanik. Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan analisis uji-t dua pihak dimana nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , $2,884 \geq 2,0147$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Selain itu, dapat dilihat dari rata-rata skor gain yang dinormalisasi model pembelajaran

problem solving dengan simulasi PhET sebesar 71% dengan kategori tinggi dan model pembelajaran *problem solving* tanpa simulasi PhET sebesar 54% dengan kategori sedang.

Berdasarkan kesimpulan di atas, berikut saran berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan:

1. Guru harus memiliki keterampilan dasar seperti, kemampuan bertanya, mengatur waktu saat kegiatan pembelajaran, merangsang peserta didik untuk memecahkan masalah sehingga model pembelajaran *problem solving* dengan simulasi PhET terlaksana dengan baik,
2. Guru harus memberikan arahan yang jelas dan membimbing peserta didik yang merasa kesulitan saat melakukan eksperimen atau percobaan sehingga peserta didik tetap fokus dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, I. A., Dwijayanti, Y. 2019. Aplikasi Model Advance Organizer Berbantuan Media Phet Berbasis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Terhadap Hasil Belajar. *GRAVITY: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 5 (2).
- Hijrawati, dkk. 2015. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika melalui Model Pemecahan Masalah (Problem Solving) pada Peserta Didik Kelas VIIIA SMP Negeri 3 Sungguminasa. *Jurnal Pendidikan Fisika Volume 3 Nomor 3*.
- Hutabarat, Grace Dennys dan Sahyar. 2013. Efek Model Pembelajaran Problem Solving dan Motivasi terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Volume: 2 (2)*.
- Jumardi, dkk. 2013. Penerapan Pendekatan Problem Solving untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X2 SMA Negeri Parangloe. *Jurnal Pendidikan Fisika Vol 1 No. 3*.
- Krobthong, Thanat. 2015. Teaching University Physics by Using Interactive Science Simulations methods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 197 (2015) 1811 – 1817*.

- Mbulu, Joseph. 2001. *Pengajaran Individual Pendekatan Metode Dan Media Pedoman Mengajar Bagi Guru Dan Calon Guru*. Malang: Yayasan Elang Emas
- Mc Kagan, S. B., et al. 2008. Developing and Researching PhET simulations for Teaching Quantum Mechanics. *American Journal of Physics* 76, 406.
- Muslimawati, Zulfia, dkk. 2017. Penerapan Pendekatan Saintifik melalui Model Problem Solving untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Fisika di Kelas X IPA 1 SMAN 9 Kota Bengkulu. *Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol. 1. No. 1*.
- Mustofa, Zainul, dkk. 2016. Pemahaman Konsep Siswa SMA tentang Usaha dan Energi Mekanik. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM. Vol.1*.
- Ornek, F., Robinson, W. R., & Haugan, M. P. 2008. What makes physics difficult?. *International Journal of Environmental & Science Education*, 30(1), 30-34.
- Perkins, K., et al. 2006. PhET:Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. *Journal The Physics Teacher. Vol. 44*.
- Prihatiningtyas, S., T. Prastowo, B. Jatmiko. 2013. Implementasi Simulasi Phet dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Vol 2 (1) (hal 18 – 22)*.
- Rahono, Doves, dkk. 2014. Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Problem Solving melalui Metode Demonstrasi dan Eksperimen untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri Vol 3, No. III, (hal 75-85)*.
- Risnawaty, dkk. 2015. Peningkatan Hasil Belajar IPA Fisika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Solving pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 18 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT) Vol. 3 No. 3*.
- Singh, C. dan C.D. Schunn. 2009. *Connecting three pivotal concepts in K-12 science state standards and maps of conceptual growth to research in physics education. J. Phys. Tcr. Educ.* 5 (2). 16-42.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman. 2013. Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Solving Berbasis Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Volume: 2 (2)*.
- Suwandi, dkk. 2013. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika dengan Pendekatan Pembelajaran Problem Solving pada Siswa Kelas XI IPA1 SMA Negeri 1 Parangloe. *Jurnal Pendidikan Fisika Volume 1 Nomor 2*.
- The Phet Team. 2014. Phet (Interactive Simulations) [http:// Phet.Colorado. Edu](http://Phet.Colorado.Edu).
- Zahara, Syarifah Rita, dkk. 2015. Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (Phet) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, Vol. 03, No.01, hlm 251 -258*