

Penerapan Model *Project Based Learning* Dengan Media Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa

Yudis Setiawan, Andri Suherman, Rudi Haryadi

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

Email : yudissetiawan111@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran Fisika hakekatnya harus mampu memberikan pemahaman fisika terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pembelajaran Fisika adalah menggunakan model pembelajaran yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan model *Project Based Learning* dengan media simulasi PhET untuk siswa kelas XI di SMA Negeri 3 Kota Serang tahun ajaran 2018/2019. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan jenis penelitian kuasi eksperimental. Dalam penelitian ini diambil sampel sebanyak dua kelas. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 8 dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol yaitu kelas XI MIPA 2. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar tes pemahaman konsep pada materi. Hasil uji hipotesis bahwa model dengan media yang digunakan untuk memberi pengaruh pada pemahaman konsep siswa, ditunjukkan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa yang lebih tinggi di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil uji N-gain menyatakan bahwa pemahaman konseptual telah meningkat.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, *Project Based Learning*, Media Simulasi PhET

Abstract

Learning Physics must essentially be able to provide a physical understanding of abstract concepts. One of the efforts made to improve the learning of Physics is to use the right learning model. This study aims to improve students' understanding of concepts by using the Project Based Learning model with a PhET simulation media for class XI students at Serang 3 Public High School in the 2018/2019 school year. This research was conducted using a type of quasi-experimental research. In this study there were many two classes of samples. One class as an experimental class is class XI MIPA 8 and one class again as a control class namely class XI MIPA 2. The instruments used in this study are subject matter. Hypothesis test results that the model with the media used to understand students' concepts is done to improve the concept understanding of students who are higher in the experimental class compared to the control class. The N-gain test results state that conceptual understanding has increased.

Keywords: *Concept Understanding, Project Based Learning, PhET Media Simulation*

PENDAHULUAN

Pembelajaran menurut Oemar Hamalik (2005: 57) adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Dilihat dari pengertiannya, belajar dan pembelajaran mempunyai hubungan yang sangat erat dan mempunyai pengaruh yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Belajar merupakan kegiatan/proses yang dilakukan manusia untuk mendapatkan ilmu, keterampilan, kemampuan dan pengalaman. Sedangkan pembelajaran merupakan kegiatan yang memberikan fasilitas untuk mendukung dan meningkatkan kualitas belajar siswa.

Proses belajar merupakan aktivitas yang sangat penting dalam mencapai tujuan pendidikan. Pendidikan merupakan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dari diri manusia, karena manusia sangat membutuhkan pendidikan yang berusaha menggali dan mengembangkan kemampuan yang dimiliki.

Proses pembelajaran sebagai salah satu komponen pendidikan hendaknya menyenangkan dan dapat memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberi ruang untuk berkreasi. Guru sebagai salah satu komponen dalam proses pembelajaran harus terampil dalam menggunakan model dan media pembelajaran yang tepat. Tanpa penggunaan model dan media yang jelas, proses pembelajaran menjadi tidak terarah dan tidak menghasilkan hasil yang optimal. Model dan media pembelajaran yang digunakan guru diharapkan mampu mempermudah guru dalam menyampaikan materi sehingga peserta didik dapat menguasai konsep dengan baik.

Dalam rangka peningkatan mutu pendidikan dipengaruhi salah satu dari proses pembelajaran yang berlangsung pada sekolah di Indonesia. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di salah satu SMA Kota Serang menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran fisika terutama pada materi yang tidak memiliki alat peraga masih kurang dapat dipahami oleh

peserta didik karena tidak dapat dilihat secara langsung tentang materi fisika sehingga penyerapan materi yang terbatas karena terkendala daya serap masing-masing individu. Dalam kurikulum 2013 penilaian ditekankan pada tiga ranah yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pembelajaran pada kurikulum 2013 dikembangkan melalui pendekatan saintifik. Untuk menunjang kegiatan belajar mengajar dengan pendekatan saintifik tentunya diperlukan keterampilan guru dalam menyusun perangkat pembelajaran dan kemampuan peserta didik dalam menerima pelajaran, salah satu diantaranya, kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada mata pelajaran fisika khususnya pada materi fluida statis.

Permasalahan yang sering terjadi dalam proses pembelajaran fisika adalah penggunaan model pembelajaran yang belum optimal. Penggunaan model pembelajaran yang kurang sesuai dengan kemampuan peserta didik membuat suasana belajar yang monoton bahkan kadang membosankan. Hal ini membatasi kemampuan peserta didik dalam menemukan dan mencoba hal-hal baru. Anggapan bahwa fisika rumit menyebabkan antusias peserta didik dalam mengajukan pertanyaan dan berdiskusi dengan guru masih belum optimal. Kurangnya minat belajar peserta didik menyebabkan penguasaan konsep masih rendah. Menyikapi permasalahan tersebut ditawarkan model *project based learning* yang dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Project based learning merupakan pembelajaran inovatif yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator, di mana peserta didik diberi peluang bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya. Model *project based learning* mengarahkan peserta didik pada permasalahan secara langsung kemudian penyelesaiannya melibatkan kerja proyek yang secara tidak langsung aktif dan dilatih untuk bertindak maupun berpikir kreatif.

Berdasarkan uraian di atas pembelajaran *project based learning* di dalam kelas

dioptimalkan dengan menggunakan bantuan media pembelajaran. Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi peserta didik untuk belajar dan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan peneliti berupa media virtual.

A. Project Based Learning

Project based learning adalah pembelajaran inovatif yang mendorong peserta didik untuk melakukan penyelidikan bekerja secara kolaboratif dalam meneliti dan membuat proyek yang menerapkan pengetahuan mereka dari menemukan hal-hal baru, mahir dalam penggunaan teknologi dan mampu menyelesaikan permasalahan.

Metode proyek berasal dari gagasan John Dewey tentang konsep "*Learning by doing*" yaitu proses perolehan hasil belajar dengan mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan tujuan (Grant, 2002). Menurut Frank (2003: 275), pendekatan PjBL melibatkan peserta didik dalam mengeksplorasi pertanyaan-pertanyaan penting dan bermakna melalui proses investigasi dan kolaborasi. Proyek hendaknya menantang para peserta didik untuk melakukan dan menyelesaikannya. Dalam pelaksanaan *project based learning*, lingkungan belajar harus didesain sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat melakukan penyelidikan terhadap masalah-masalah nyata termasuk pendalaman suatu materi dari suatu topik mata pelajaran dan melaksanakan tugas bermakna lainnya. *Project based learning* merupakan metode yang efektif untuk mengajarkan peserta didik proses yang kompleks dan prosedur seperti perencanaan, komunikasi, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Keefektifan *project based learning* juga diungkapkan oleh Asan bahwa model tersebut menawarkan kesempatan untuk menerapkan pengetahuan teoritis dan praktis, dan untuk mengembangkan kerja kelompok peserta didik, dan keterampilan kolaborasi.

Adapun langkah-langkah pembelajaran dalam *project based learning* yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (George Lucas,

2005) terdiri dari:

1. Dimulai dengan pertanyaan yang esensial.
Topik yang diambil sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan suatu investigasi mendalam. Pertanyaan esensial diajukan untuk memancing pengetahuan, tanggapan, kritik dan ide peserta didik mengenai tema proyek yang akan diangkat.
2. Perencanaan aturan pengerjaan proyek.
Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
3. Membuat jadwal aktivitas.
Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal dalam menyelesaikan proyek. Jadwal ini disusun untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek.
4. Memonitor perkembangan proyek peserta didik.
Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Kegiatan ini dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses.
5. Penilaian hasil kerja peserta didik.
Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, member umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
6. Evaluasi pengalaman belajar peserta didik.
Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun

kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

B. Media Simulasi PhET

Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Disebutkan pula beberapa bentuk stimulus yang dapat digunakan sebagai media, antara lain adalah hubungan atau interaksi manusia, realitas, gambar bergerak atau tidak, tulisan, dan suara yang direkam. Dalam hal ini, media menjadi bagian penting yang dapat membantu guru selaku tenaga pendidik untuk menyampaikan informasi atau pengetahuan yang berkaitan dengan materi pembelajaran kepada peserta didiknya.

Media yang dipakai pada yaitu *Physics Education Technology* atau PhET merupakan sebuah ikhtiar sistematis yang tanggap jaman terhadap perkembangan teknologi pembelajaran. PhET dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder Amerika dalam rangka menyediakan simulasi pengajaran dan pembelajaran fisika berbasis laboratorium maya (virtual laboratory) yang memudahkan guru dan siswa jika digunakan untuk pembelajaran diruang kelas simulasi PhET sangat mudah untuk digunakan. Simulasi ini ditulis dalam java dan flash dan dapat dijalankan dengan menggunakan *web browser* baku selama *plug-in* flash dan java berlangsung.

Untuk membantu siswa memahami konsep visual, simulasi PhET menganimasikan besaran-besaran dengan menggunakan grafis dan kontrol intuitif seperti klik dan tarik, penggaris dan tombol. Dan untuk lebih mendorong eksplorasi kuantitatif, simulasi juga menyediakan instrumen pengukuran seperti penggaris, stopwatch, voltmeter dan termometer. Pada saat alat-alat ukur digunakan secara interaktif, hasil pengukuran akan langsung ditampilkan atau dianimasi, sehingga secara efektif akan menggambarkan hubungan sebab-akibat dan representasi terkait dari jumlah parameter percobaan (seperti gerak benda, grafik, tampilan angka

dan sebagainya).

C. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep merupakan suatu aspek yang penting dalam pembelajaran, karena dengan memahami konsep siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam setiap materi pelajaran. Pemahaman konsep terdiri dari dua kata yaitu pemahaman dan konsep. Menurut Sudirman (2014:42-43), pemahaman (*Understanding*) dapat diartikan menguasai sesuatu dalam pikiran. Pemahaman merupakan perangkat standar program pendidikan yang merefleksikan kompetensi sehingga dapat mengantarkan siswa untuk menjadi kompeten dalam berbagai ilmu pengetahuan. Jadi pemahaman konsep adalah menguasai sesuatu dengan pikiran yang mengandung kelas atau kategori stimuli yang memiliki ciri-ciri umum. Singkatnya, pemahaman konsep adalah suatu pemahaman atau benar-benar tahu tentang sebuah konsep.

D. Indikator-Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep

Indikator pencapaian pemahaman konsep menurut peraturan Dirjen Diknasmen Nomor 506/C/Kep/PP/2004 adalah:

1. Menyatakan ulang sebuah konsep,
2. Mengklarifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya,
3. Memberi contoh dan bukan contoh dari konsep,
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis,
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep,
6. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu,
7. Mengaplikasikan konsep ke pemecahan masalah.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperiment*) yang menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan media Simulasi PhET. Metode eksperimen semu

semu (*quasi eksperiment*) pada dasarnya sama dengan eksperimen murni, bedanya adalah dalam pengontrolan variabel, pengontrolannya hanya dilakukan terhadap satu variabel saja, yaitu variabel yang dipandang paling dominan (Sukmadinata, 2011: 59).

Bentuk desain quasi eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalen Control Group*. Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group desain*, hanya pada desain ini kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2013:79).

Pada penelitian ini, penulis menggunakan dua kelompok kelas, yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan media simulasi PhET dan pada kelas kontrol menggunakan metode konvensional.

Perbedaan rata-rata nilai tes akhir (*post-test*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan untuk menentukan apakah terdapat peningkatan pemahaman konsep yang signifikan antara kedua kelas tersebut. Tabel pada 1 menggambarkan desain penelitian yang digunakan penulis.

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol			
Kelas Eksperimen	O ₃		O ₄

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih mudah, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2001:136).

Berdasarkan teknik pengumpulan data yang digunakan, maka instrument yang dipakai dalam penelitian ini adalah tes dan observasi. Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis (Sugiyono, 2011 : 145). Dua diantara yang penting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila respinden yang diamati tidak terlalu besar. Sedangkan tes dilakukan secara objektif dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan yang digunakan untuk mengukur penguasaan materi memahami konsep. Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana. Dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2011:67).

Instrumen tes yang dimaksud adalah tes pemahaman konsep siswa berupa soal pilihan ganda yang diberikan untuk melihat kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal dan jumlah yang sama. Tes dilakukan sebanyak dua kali yakni *pre-test* (dilakukan sebelum pembelajaran) dan *post-test* (dilakukan di akhir pembelajaran) sehingga dapat mengetahui peningkatan pemahaman siswa antara kelas kontrol dan eksperimen.

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk soal pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman konsep siswa. Soal-soal dibuat oleh peneliti dan didiskusikan dengan dosen pembimbing menyangkut validasi isi, konstruksi dan kejelasan bahasa agar lebih mudah dipahami. Sebelum tes ini digunakan sebagai alat pengumpul data, terlebih dahulu diminta pertimbangan (*judgment*) kepada tim ahli yang merupakan dosen-dosen ahli pada jurusan fisika.

Setelah diperoleh instrumen yang valid menurut dosen ahli, kemudian instrumen tes pemahaman konsep diuji cobakan pada siswa. Uji coba ini dilakukan kepada siswa yang memiliki kesamaan karakter dengan siswa yang menjadi sampel penelitian.

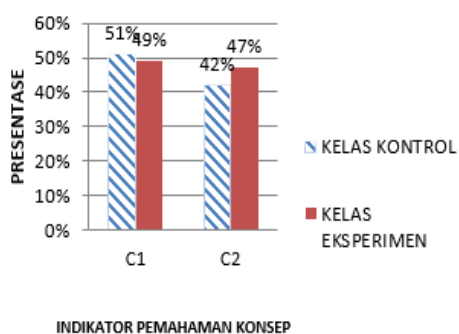
Instrument diuji pada siswa yang sudah mempelajari materi tersebut yang berada diluar sampel untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran butir soal pada soal tersebut.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data hasil kelas eksperimen kontrol yaitu data *pre-test* dan *post-test*. *Pretest* dan *post-test* yang diberikan berupa soal Pilihan Ganda (PG) yang terdiri dari 25 butir soal yang disesuaikan dengan indikator pemahaman konsep yang telah diujicobakan.

1. Persentase Indikator Pemahaman konsep Saat *Pre-test* Dan *Post-test*

Hasil *prêt-test* dan *post-test* berdasarkan aspek yang diukur dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:

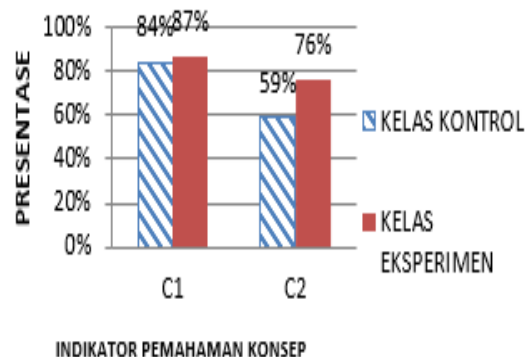


Gambar 1. Indikator pemahaman konsep

Indikator yang menunjukkan rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol pada indikator C1. Sedangkan pada indicator C2 menunjukkan rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Persentase indikator C1 pada kelas eksperimen sebesar 49% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 51%. Adapun persentase indikator C2 pada kelas eksperimen sebesar 47% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 42%.

Pada akhir pembelajaran siswa diberikan *post-test* untuk mengukur pemahaman konsep siswa setelah diberikan perlakuan,

persentase pemahaman konsep siswa tiap indikator pada saat *post-test* dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:

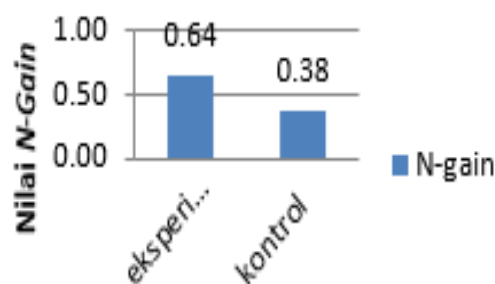


Gambar 2. Presentase hasil post test pada pemahaman konsep siswa.

2. Data *N-gain* kelas eksperimen dan kontrol

Peningkatan pemahaman konsep peserta didik dapat diketahui dengan menghitung *N-gain* pada kelas kontrol dan eksperimen. Data *N-gain* kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan rata-rata hasil *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,64. Sedangkan rata-rata *N-gain* kelas kontrol adalah 0,22. Terlihat bahwa berdasarkan statistika deskriptif rata-rata *N-gain* kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Untuk langkah-langkah perhitungan yang selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Adapun hasil rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen dan kontrol dapat digambarkan melalui gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Hasil rata-rata nilai N-gain

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dimana nilai rata-rata $N\text{-gain}$ kelas eksperimen adalah 0,64 dan dikategorikan sedang, sedangkan nilai rata-rata $N\text{-gain}$ kelas kontrol adalah 0,38 dan dikategorikan rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa dengan pembelajaran *Project Based Learning* dengan media simulasi PhET lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

3. Uji Normalitas Data *Pre-test* dan *post-test*

Untuk menguji apakah data tes awal dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol menyebar sesuai dengan sebaran normal atau tidak digunakan uji normalitas. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *chi-square*.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen hasil $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $-61,74 < 11,07$, sehingga pada data kelas eksperimen dikatakan normal. Dan pada kelas kontrol hasil $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $-5,40 < 11,07$, sehingga pada data kelas eksperimen dikatakan normal. Untuk penghitungan lebih lengkap mengenai uji normalitas data tes-awal kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran.

Hasil ini menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen hasil $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $-81,01 < 11,07$, sehingga pada data kelas eksperimen dikatakan normal. Dan pada kelas kontrol hasil $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $-70,43 < 11,07$, sehingga pada data kelas eksperimen dikatakan normal. Untuk penghitungan lebih lengkap mengenai uji normalitas data tes-awal kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran.

4. Uji Homogenitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Uji homogenitas varians antara kelas eksperimen dan kontrol dengan uji-F. Uji-F ini dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} .

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka varians homogen.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka varians tidak homogen. Dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan dk pembilang $n-1$ dan dk penyebut $n-1$.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen dan kontrol dengan taraf signifikan = 0,05 dengan dk pembilang = $n-1 = 30-1 = 29$, sedangkan dk penyebut = $n-1 = 30-1 = 29$, maka didapatkan $F_{tabel} = 2,0$ dan $F_{hitung} = 0,6$. Selanjutnya membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} dan didapatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $0,6 < 2,0$ artinya data homogen. Untuk langkah-langkah perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan hasil ini menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen dan kontrol dengan taraf signifikan = 0,05 dengan dk pembilang = $n-1 = 30-1 = 29$, sedangkan dk penyebut = $n-1 = 30-1 = 29$, maka didapatkan $F_{tabel} = 2,0$ dan $F_{hitung} = 0,8$. Selanjutnya membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} dan didapatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $0,8 < 2,0$ artinya data homogen. Untuk langkah-langkah perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

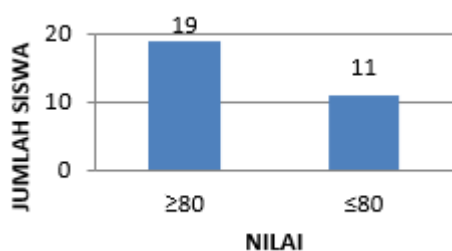
5. Uji Hipotesis

Untuk melihat apakah Hipotesis diterima atau ditolak, digunakan uji-t. adapun hasil uji-t diperoleh sebagai berikut.

Berdasarkan penelitian menunjukkan hasil uji-t pada kelas eksperimen dan kontrol. maka didapatkan $t_{tabel} = 2,0$ dan $t_{hitung} = 6,1$. Selanjutnya membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dan didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $6,1 > 2,0$ artinya H_a diterima dan H_0 ditolak.

6. Efektivitas Model *Project Based Learning* dengan Media Simulasi PhET

Efektivitas penggunaan model *Project Based Learning* dengan Media Simulasi PhET untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Fluida Statis, ditentukan berdasarkan presentase jumlah siswa yang mencapai skor tes lebih dari atau sama dengan 80 dalam skala 100, terlihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Presentasi skor peserta didik

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat siswa yang memiliki nilai ≥ 80 berjumlah 19 siswa dari 30 siswa dalam kelas eksperimen, jika dipresentasikan yaitu 63%. Artinya, efektivitas model *Project Based Learning* dengan media simulasi PhET berada dalam skala sedang.

Penelitian ini telah dilakukan di SMA Negeri 3 Kota Serang kelas XI Mipa 2 dan XI Mipa 8 semester ganjil pada tahun ajaran 2018/2019. Kelas XI Mipa 8 sebagai kelas eksperimen berjumlah 30 siswa, sedangkan kelas XI Mipa 2 sebagai kelas kontrol berjumlah 30 siswa. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 4 kali pertemuan masing-masing kelas, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pertemuan pertama digunakan untuk uji instrumen *pre-test* yaitu pada hari senin, 15 oktober 2018, pertemuan kedua digunakan untuk proses pembelajaran, pada hari selasa, 16 oktober 2018 di kelas kontrol menggunakan metode konvensional. Sedangkan pada hari kamis, 18 oktober di kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan media simulasi PhET di kelas Eksperimen. Pertemuan ketiga pada hari senin, 22 oktober 2018 di kelas kontrol digunakan untuk melanjutkan proses pembelajaran di pertemuan kedua, sedangkan pada kelas eksperimen digunakan untuk proses pembelajaran pembuatan proyek, dan pertemuan keempat digunakan untuk uji instrumen *post-test* yaitu pada hari selasa, 23 oktober 2018 di kelas control, dan pada hari kamis, 25 oktober 2018 di kelas eksperimen.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kontrol semua datanya

berdistribusi normal. Demikian juga untuk uji homogenitas, hasil *pre-test* dan *post-test* keduanya homogen. Setelah didapatkan hasil *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan menghitung *N-gain*. Setelah menghitung *N-gain*, lalu menghitung uji-t. Berdasarkan tabel pengujian nilai *pre-test* dan *post-test* dengan uji-t pada kedua kelompok menghasilkan $t_{hitung} < t_{tabel}$, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil *post-test* kelas eksperimen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan pemahaman konsep peserta didik yang mendapatkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan Media Simulasi PhET dibandingkan dengan pembelajaran media konvensional. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan dengan nilai rata-rata *N-gain* menunjukkan H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu dengan perolehan *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,64, sedangkan nilai rata-rata *N-gain* kelas kontrol adalah 0,38. Dapat disimpulkan bahwa *N-gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.
2. Efektifitas pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan Media Simulasi PhET lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman konsep siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional. hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan dengan uji-t pada kelas eksperimen dan kontrol. maka didapatkan $t_{tabel} = 2,0$ dan $t_{hitung} = 6,1$. Selanjutnya membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dan didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $6,1 > 2,0$.

DAFTAR PUTAKA

- A.M Sudirman. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar dan Mengajar*. Jakarta: PT. Grafindo Indonesia.
- Arikunto. 2001. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto. 2001. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto. 2011. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Azhar, Arsyad. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Badar, I. T. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Condliffe, B., Visher, M. G., Bangser, M. R., Drohojowska, S., & Saco, L. 2016. *Project Based Learning: A literature review*.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.
- Dikdasmen. 2004. *Peraturan Tentang Penilaian Perkembangan Anak Didik SMP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Endang Mulyatiningsih. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung:Alfabeta
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika:Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 7 Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.
- Gunawan, G., Setiawan, A., & Widyantoro, D. H. 2014. Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 20(1), 25-32.
- Hamalik, O. 2009. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bumi Aksara, Jakarta
- Hujair, AH. Sanaky. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. 2013. Implementasi Simulasi PhET dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Peserta didik pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Riduwan. 2009. *Aplikasi Statistika dan Metode Penelitian untuk Administrasi dan Manajemen*. Bandung: Dewa Ruci.
- Riduwan. 2011. *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Adminidtrtif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, dkk. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Common Textbook*. Bandung: JICA-Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sukmainata, N.S. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosadakarya.
- Yance, R. D. (2013). Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar. *Pillar of Physics Education*, 1(1).