



Penerapan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Fluida

Cecep Fathurohman*, Yayat Ruhyat, Rahmat Firman Septiyanto

Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Email: cfathur2@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pentingnya pemahaman konsep yang harus dimiliki oleh setiap siswa dalam pembelajaran fisika. Alternatif pembelajaran yang diterapkan adalah pembelajaran menggunakan Media Simulasi PhET. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan jenis kuasi eksperimen dengan desain kontrol non-ekuivalen yang menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa tes pilihan ganda sebanyak 20 soal. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA MA Al-Inayah Jerang Ilir Cilegon. Sampel diambil secara random berdasarkan kelompok (kelas). Data hasil penelitian dianalisis secara statistik. Data berasal dari nilai *pretest*, *posttest* dan *gain* kelas eksperimen dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Terdapat peningkatan pemahaman konsep peserta didik yang mendapatkan pembelajaran Media Simulasi PhET. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan dengan nilai rata-rata *N-gain* menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu dengan perolehan *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,51, sedangkan nilai rata-rata *N-gain* kelas kontrol adalah 0,22.; 2) Efektifitas pemahaman konsep siswa yang menggunakan Media Simulasi PhET. hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan dengan uji-t pada kelas eksperimen dan kontrol. maka didapatkan $t_{tabel} = 2,01$ dan $t_{hitung} = 6,90$. Selanjutnya membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dan didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $6,90 > 2,01$.

Kata kunci: Media Simulasi PhET, Pemahaman konsep.

Abstract

This research is motivated by the importance of understanding the concepts that must be possessed by every student in physics learning. The alternative learning applied is learning using PhET Media Simulation. This study uses an experimental design with a quasi-experimental type with a non-equivalent control design that uses two classes namely the experimental class and the control class. The instrument used in this study was a test instrument in the form of 20 multiple choice tests. The population of this study was all students of class XI IPA MA Al-Inayah Jerang Ilir Cilegon. Samples are taken randomly by group (class). Data from the research results were analyzed statistically. Data came from the value of the pretest, posttest and gain of the experimental and control classes. The results of the study show that: 1) There is an increase in understanding of concepts of students who get learning in Media Simulation PhET. This can be seen from the results of calculations with the average value of *N-gain* showing that H_0 is rejected and H_a is accepted, namely the acquisition of *N-gain* experimental class is 0.51, while the average value of *N-gain* control class is 0.22; 2) Effectiveness of understanding concepts of students who use PhET Media Simulation. this can be seen from the results of calculations with the t-test in the experimental and control classes. then $t_{table} = 2.01$ and $t_{count} = 6.90$. Next, compare t_{count} with t_{table} and get $t_{count} > t_{table}$ or $6.90 > 2.01$.

Keywords: Media PhET Simulation, Concept understanding.

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran memiliki peran penting dalam pengembangan diri anak didik. Pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran disekolah perlu dicermati dan diperhatikan. Salah satu yang perlu diperhatikan adalah penggunaan media pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan dalam proses membahas materi pembelajaran dengan anak didik. Menurut sukiman (2012:42) media dapat diasosiasikan sebagai penarik perhatian agar peserta didik tetap terjaga dan memperhatikan. Kejelasan dan keruntutan pesan, daya tarik *image* yang berubah-ubah, penggunaan efek khusus yang dapat menimbulkan keingintahuan menyebabkan peserta didik berpikir bahwa media memiliki aspek motivasi dan meningkatkan minat.

Pembelajaran fisika di SMA sebagai sarana untuk melatih para siswa agar dapat menguasai pengetahuan dan konsep fisika. Memiliki kecakapan ilmiah, memiliki keterampilan proses sains dan keterampilan pemahaman konsep dan kreatif. Pembelajaran fisika tidak akan menarik bagi siswa jika hanya diberi konsep dan rumus-rumus yang terdapat dalam materi pembelajaran. Karena tidak semua siswa mudah faham dengan materi fisika yang jelaskan. Butuh adanya media untuk menjelaskan lebih nyata agar mudah difahami. Dalam pembelajaran harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang efektif dan efisien.

Banyak gejala fisis yang membutuhkan simulasi untuk mempelajari secara nyata dan detail contohnya pada materi fluida dinamis persamaan kontinuitas. Simulasi komputer memegang peranan penting dalam pembelajaran terutama pembelajaran fisika. Apalagi proses pembelajaran menggunakan media komputer untuk membantu siswa dalam pemahaman konsep.

Materi fluida dalam mata pelajaran fisika mempelajari tentang suatu zat yang mempunyai kemampuan berubah-ubah secara kontinu (terus-menerus) apabila mengalami geseran. Dan pada materi fluida dinamik (bergerak) khususnya zat cair pada persamaan kontinuitas siswa tidak dapat melihat secara

langsung perubahan kecepatan air di luas penampang yang lebih lebar dan penampang yang lebih sempit, maka dengan adanya media simulasi PhET ini semoga siswa dapat memahami dengan jelas konsep persamaan kontinuitas yaitu *kecepatan aliran fluida berbanding terbalik dengan luas penampang*. Persamaan diatas menunjukkan bahwa kecepatan fluida berkurang ketika melalui pipa lebar dan bertambah ketika melewati pipa sempit.

Media simulasi PhET (*Physics Education Technology*) terdiri dari berbagai macam simbol, menggeser tombol dan memasukan data. Media ini penting untuk materi yang abstrak dan tidak mudah difahami. Media pembelajaran ini perlu diteliti untuk mencari media yang dapat mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran.

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, stopwach, voltmeter dan termometer. Pada saat alat-alat ukur digunakan secara interaktif, hasil pengukuran akan langsung ditampilkan atau dianimasikan, sehingga secara efektif akan menggambarkan hubungan sebab-akibat dan representasi terkait dari jumlah parameter percobaan (seperti gerak benda, grafik, tampilan angka dan sebagainya).

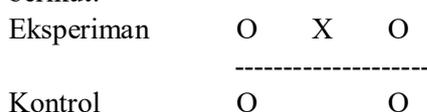
METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuasi eksperimen yang melibatkan dua kelompok yaitu kelompok pertama disebut sebagai kelompok eksperimen yang pembelajarannya dengan menggunakan media simulasi PhET, dan kelompok kedua disebut sebagai kelompok kontrol yaitu kelompok siswa yang pembelajarannya menggunakan media pembelajaran biasa atau pembelajaran konvensional.

Pada kuasi eksperimen ini subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan seadanya (Ruseffendi, 2005:52). Sampel yang digunakan sebanyak dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes-awal (*pretes*) dengan menggunakan tes yang sama. Setelah proses pembelajaran dilaksanakan, siswa diberikan tes-akhir (*postes*) diakhir pertemuan dengan menggunakan tes yang sama, agar dapat dilihat perbedaan yang jelas.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol non-ekuivalen dengan subjek tidak dikelompokkan secara acak (Ruseffendi, 2005:53).

Adapun gambar penelitiannya sebagai berikut:



Penelitian ini menggunakan 2 kelas yaitu eksperimen dan kontrol. XI IPA A menjadi kelas eksperimen dan XI IPA B menjadi kelas kontrol di MA AL-INAYAH.

Tahapan penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, (3) tahap analisis data, (4) tahap kesimpulan. Keempat tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Dalam tahap persiapan, peneliti melakukan kegiatan di antaranya yaitu: mengobservasi tempat penelitian, pemilihan secara *cluster sampling* terhadap seluruh siswa kelas XI IPA MA Al-inayah Cibeber Cilegon untuk dijadikan kelas penelitian yaitu 2 kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol), menentukan pokok

bahasan yang akan digunakan dalam penelitian, penyusunan instrumen penelitian berupa tes, penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan bahan ajar penelitian, meminta persetujuan RPP dan instrumen oleh dosen pembimbing penelitian, mengurus perizinan kepada pihak sekolah mengenai pelaksanaan penelitian, uji coba instrumen tes dan yang terakhir mengolah data hasil uji coba instrumen dan merevisi instrumen tes (jika diperlukan).

2. Tahap pelaksanaan

Dalam tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian tes-awal (*pretes*) pemahaman konsep siswa untuk melihat kemampuan awal siswa tentang pemahaman konsep siswa sebelum diberikannya materi, Soal-soal tes-awal (*pretes*) untuk kedua kelas adalah sama. tes-awal (*pretes*) ini dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk soal-soal yang terpilih dan valid. Tujuan diberikannya tes-awal (*pretes*) ini adalah untuk mengetahui bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang relatif sama atau tidak.

Setelah diberikannya tes-awal (*pretes*), selanjutnya adalah pemberian materi dengan menggunakan media simulasi PhET untuk kelas eksperimen dan dengan menggunakan media pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Materi yang disampaikan adalah Fluida dinamis.

Pada akhir pembelajaran di setiap pertemuan siswa diberi tugas untuk melihat kemampuan pemahaman konsep siswa.

3. Tahap analisis data

Pada tahap analisis data peneliti melakukan pengumpulan data kuantitatif berupa tes siswa yaitu tes awal (*pretes*) dan tes akhir (*postes*) pada kedua kelas. Setelah data-data tes awal (*pretes*) dan tes akhir (*postes*) dikumpulkan lalu dilakukan pengolahan dan analisis hasil data kuantitatif dengan menghitung skor tes setiap siswa, menghitung nilai, menghitung rata-rata, menguji normalitas, menguji homogenitas.

4. Tahap kesimpulan

Setelah data-data kuantitatif diolah dan dianalisis, lalu kegiatan peneliti dilanjutkan dengan tahap kesimpulan. Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan-kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Setelah menyimpulkan hasil penelitian, peneliti membuat abstrak dengan mencantumkan hasil penelitian yang telah dilakukan, setelah itu peneliti melakukan penulisan laporan akhir secara lengkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di MA AL-INAYAH CILEGON kelas XI semester ganjil pada tahun ajaran 2018/2019. Kelas XI IPA A sebagai kelas eksperimen berjumlah 27 siswa, sedangkan kelas XI IPA B sebagai kelas kontrol berjumlah 27 siswa. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 4 kali pertemuan masing-masing kelas, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pertemuan pertama digunakan untuk uji instrumen *pretest* yaitu pada hari sabtu, 06 oktober 2018, pertemuan kedua digunakan untuk membahas materi yaitu senin, 08 oktober 2018, pertemuan ketiga digunakan untuk membahas materi yaitu pada kamis, 11 oktober 2018, pertemuan keempat digunakan untuk uji instrumen *posttest* yaitu pada senin, 15 oktober 2018.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol semua datanya berdistribusi normal. Demikian juga untuk uji homogenitas, hasil *pretest* dan *posttest* keduanya homogen. Setelah didapatkan hasil *pretest* dan *posttest* 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 *pretest* dan *posttest* dengan uji-t pada kedua kelompok menghasilkan $t_{hitung} > t_{tabel}$, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil *posttest* kelas eksperimen.

Simulasi PhET diterapkan pada kelas

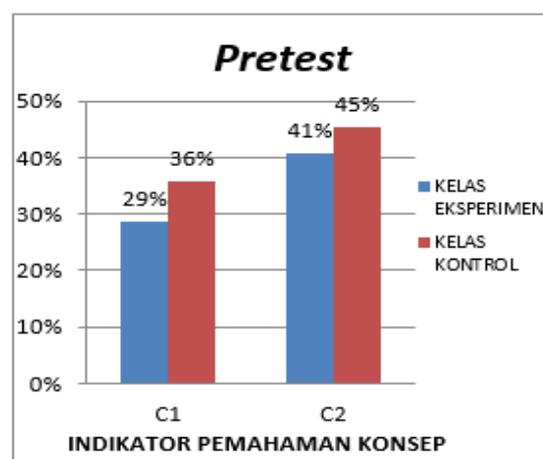
eksperimen pada saat pembelajaran, kegiatan yang dilakukan dengan mengamati peragaan simulasi PhET pada materi fluida dinamis.

Dalam implementasinya pembelajaran ini sangat menarik dan tidak membuat siswa mudah bosan, membuat rasa ingin tahu siswa tentang sebuah konsep fisika semakin tinggi.

Hasilnya adalah pemahaman konsep siswa dengan media simulasi PhET lebih meningkat dibandingkan menggunakan media pembelajaran konvensional. Karena dalam pembelajaran menggunakan media simulasi PhET ini siswa menjadi paham dengan konsep yang dipelajari melalui animasi-animasi dalam PhET, sehingga ketika diberi permasalahan melalui soal, siswa sudah paham apa yang harus diterapkan untuk menyelesaikan soal tersebut.

Hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan aspek yang diukur dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:

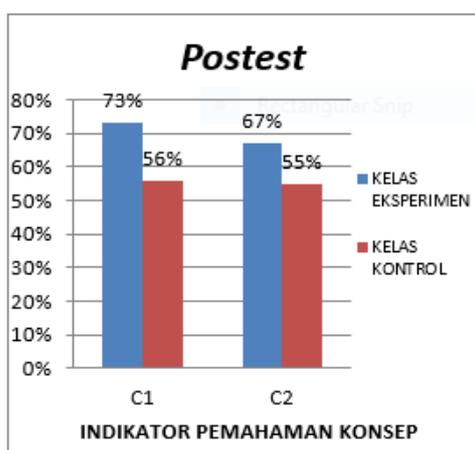
Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol pada indikator C1 dan C2. Persentase indikator C1 pada kelas eksperimen sebesar 29% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 36%. Adapun persentase indikator C2 pada kelas eksperimen sebesar 41% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 45%.



Gambar 1. Persentase Indikator Pemahaman konsep saat *Pretest*

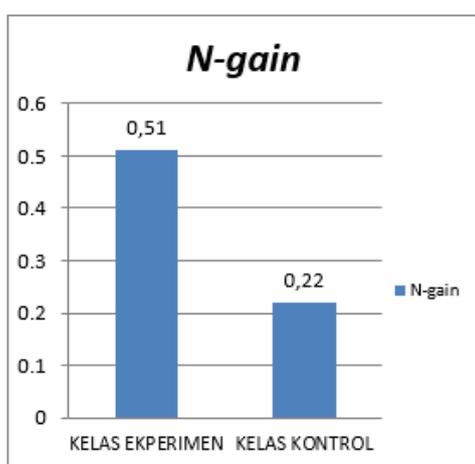
Pada akhir pembelajaran siswa diberikan *postest* untuk mengukur pemahaman konsep siswa setelah diberikan perlakuan, persentase pemahaman konsep siswa tiap indikator pada saat *postest* dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol pada indikator C1 dan C2. Persentase indikator C1 pada kelas eksperimen sebesar 73% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 56%. Adapun persentase indikator C2 pada kelas eksperimen sebesar 67% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 55%.



Gambar 2. Persentase Indikator Pemahaman konsep saat *Postest*

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



Gambar 3. Rata-rata Peningkatan Pemahaman Konsep kelas Ekperimen dan Kontrol

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dimana nilai rata-rata *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,51 dan dikategorikan sedang, sedangkan nilai rata-rata *N-gain* kelas kontrol adalah 0,22 dan dikategorikan rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa dengan media pembelajaran simulasi PhET lebih tinggi dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional.

Untuk mencari apakah media simulasi PhET yang diterapkan dalam pembelajaran efektif atau tidak, digunakan uji-t. Adapun hasil ujinya adalah sebagai berikut:

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan hasil uji-t pada kelas eksperimen dan kontrol. maka didapatkan $t_{tabel} = 2,01$ dan $t_{hitung} = 6,90$. Selanjutnya membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dan didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $6,90 > 2,01$ artinya data efektif.

Tabel 1. Uji-t

Jenis Uji	Statistik Uji	Kesimpulan
Uji-t	$t_{hitung} = 6,90$ $t_{tabel} = 2,01$	Efektif

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pengujian hipotesis maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan dengan nilai rata-rata *N-gain* menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu dengan perolehan *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,51, sedangkan nilai rata-rata *N-gain* kelas kontrol adalah 0,22. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep pada peserta didik yang mendapatkan pembelajaran Media Simulasi PhET dibandingkan dengan pembelajaran media konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

2. Hasil perhitungan dengan uji-t pada kelas eksperimen dan kontrol. maka didapatkan $t_{\text{tabel}} = 2,01$ dan $t_{\text{hitung}} = 6,90$. Selanjutnya membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dan didapatkan $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ atau $6,90 > 2,01$. hal ini dapat disimpulkan bahwa efektifitas pemahaman konsep siswa yang menggunakan Media Simulasi PhET lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman konsep siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian dan implikasi penelitian yang telah dipaparkan dapat dikemukakan beberapa saran untuk pihak yang terkait sebagai berikut:

 1. Bagi pendidik

Pendidik hendaknya mengetahui dan memilih media pembelajaran yang tepat untuk diterapkan dalam peningkatan pemahaman konsep peserta didik. Peserta halnya Media Simulasi PhET.
 2. Bagi Kepala Sekolah

Kepala sekolah diharapkan dapat memberikan dukungan moral maupun material kepada pendidik yang melakukan inovasi-inovasi pembelajaran di kelasnya. Dengan memberikan kebijakan dalam mengoptimalkan upaya peningkatan mutu pembelajaran IPA, khususnya melalui pembelajaran media simulasi PhET.

Dukungan moral dapat dituangkan dalam memberikan apresiasi positif, sedangkan dukungan material dapat dituangkan dengan penyediaan sumber belajar, media, dan alat bantu pembelajaran.
 3. Peneliti selanjutnya

Dengan menerapkan media pembelajaran Simulasi PhET lebih mengembangkan aspek-aspek yang diteliti sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih optimal.
- Arianti, Ida Baiq, Hairunnisyah, dkk. 2017. Pengaruh Model Direct Intruction Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 2(4), 159-163.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Ed. Revisi, Cet. 9. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Emzir. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Harum, Cut Luthfia, dkk. 2016, *Penerapan Model Pembelajaran Generatif Berbantu Simulasi Physics Education Technology (Phet) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Universitas Syiah Kuala.
- Herrington, Deborah G, Ryan D Sweeder dan Jessica R. 2017. Students's Independet Use of Screencasts and Simulations to Contruct Understanding of Solubility Consep. *Journal of Science Education and Tecnology*, 26(4), 359-371.
- Irwantoro, Nur dan Yusuf suryana. 2016. *Kompetensi Pedagogik*. Surabaya: Genta Grup Production.
- Pirker, Johanna, dkk. 2013. *Design and Evaluation of a Learner-Centric Immersive Virtual Learning Environment for Physics Education*. Amerika Serikat.
- Riduwan. 2011. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Resnick, Halliday. 1985. *Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga*. Bandung: Erlangga.
- Ruseffendi, 2005. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Sanyoto, Elita Dwi, dkk. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Interactive Demonstration Berbantuan Media Simulasi Virtual Untuk Mengurangi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu, Kalor, Dan Perpindahan Kalor*. Universitas Negeri Surabaya.

- Siregar, Eveline dan Hartini Nara. 2002. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Srisawasdi, Niwat dan Prapaporn Sornkhatha. 2014. *The effect of simulation-based inquiry on students' conceptual learning and its potential applications in mobile learning*. Universitas KhonKaen Thailand.
- Sudjana 2001. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono, 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Streeter, Victor L dan E Benjamin Wylie. 1985. *Mekanika Fluida Edisi Delapan*. Jakarta: Erlangga.
- Tim Masmedia Buana Pustaka. 2014. *FISIKA untuk SMA/MA kelas XI*. Sidoarjo: Masmedia Knowledge Explore.
- Wang, Tzu-Ling dan Yi-Kuan Tseng. 2018. The Comparative Effectiveness of Physical, Virtual, and Virtual-Physical Manipulatives on Third-Grade Student Science Achievement and Conceptual Understanding of Evaporation. *Internasional Journal of Science and Mathematics Education* 16 (2), 203-219.
- Widiyatmoko, Arif. 2018. The Effectiveness of Simulation in Science Learning on Conceptual Understanding: A Literature Review. *Journal of internasional development and cooperation* 24 (1), 35-43.