

Penggunaan *Phet Simulation* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik

Siti Ita Masita ^{1)*}, Pujianti Bejahida Donuata ¹⁾, Agustinus A. Ete ¹⁾, Muhamad Epi Rusdin ¹⁾

¹⁾ Program Studi Pendidikan Fisika, IKIP Muhammadiyah Maumere

E-mail: masitaita0412@gmail.com

Abstrak: *Physic Education and Technology* (PhET) adalah salah satu media pembelajaran yang diciptakan untuk memberikan pengalaman interaktif bagi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik dengan menggunakan PhET Simulation. Penelitian ini dilakukan di MTs AT-Taqwa Maumere, dengan sampel 58 peserta didik. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan cara purposive sampling. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan metode Quasi Experimen, dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok belajar yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dimana sampel kedua kelas ini dipilih tidak secara random. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian soal test kemampuan pemahaman konsep. Teknik analisis data menggunakan uji *N-gain*. Hasil penelitian dengan mengacu pada perhitungan *N-gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Peningkatan pemahaman konsep fisika pada kelas eksperimen sebesar 0,62 sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 0,13. Berdasarkan hasil perhitungan *n-gain* dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *PhET Simulation* dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, PhET Simulation, Pembelajaran Fisika

Abstract: *Physic Education and Technology* (PhET) is one of the learning media that is created to provide an interactive experience for learners. This research aims to improve the understanding of learners' physical concepts using PhET Simulation. This research was conducted in MTs AT-Taqwa Maumere, with samples of 58 students. The sampling techniques in this study are by purposive sampling. This type of research is quantitative research. This study was conducted with the Quasi Experimen method, with the form of *Nonequivalent Control Group Design* involving two learning groups which are experimental classes and control classes where the second sample of this class is not random. The collection of data is done by the test of concepts understanding ability. Data analysis techniques using *N-Gain* test. Research results with reference to the *N-Gain* calculation show that the experimental class is higher than the control class. The results of the study with reference to the *N-Gain* calculation indicate that the experiment class is higher than the control class. Increased understanding of physics concepts in the experimental class by 0,62 while for the control class by 0,13. Improved understanding of physics concept

Keywords: Concept Understanding, PhET Simulation, Physics Learning

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari kejadian-kejadian yang terdiri dari proses, produk dan sikap ilmiah yang bersifat siklik, saling berhubungan, dan menunjukkan bagaimana gejala-gejala alam tersebut terukur melalui pengamatan dan penelitian (Yuliani, dkk,

2012). 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.

Keterbatasan alat laboratorium, kurangnya penggunaan alat laboratorium dalam proses pembelajaran dan kurangnya kegiatan praktikum,

mengakibatkan peserta didik terlihat kurang aktif selama pembelajaran berlangsung dan pembelajaran semakin membosankan sehingga konsep-konsep yang diajarkan kurang dipahami oleh peserta didik (Athallah, dkk. 2017). Hal ini sejalan dengan hasil observasi di MTs At-Taqwa Maumere ditemukan bahwa ruang laboratorium IPA masih digunakan untuk ruang kelas. Alat-alat laboratorium masih terbatas dan jarang digunakan, sehingga menyebabkan proses belajar mengajar yang mengharuskan peserta didik melakukan praktikum tidak berjalan lancar dan dapat mempengaruhi pemahaman konsep dari materi yang diajarkan kepada peserta didik.

Menurut Emda (2014), laboratorium harus memiliki peralatan laboratorium yang lengkap untuk kebutuhan kegiatan praktikum. Laboratorium sebagai tempat untuk melakukan praktikum, pengukuran, penelitian serta riset ilmiah memiliki beberapa fungsi yaitu melengkapi pembelajaran yang telah diberikan sehingga tidak terpisah antara teori dan praktek, peserta didik dapat meningkatkan ketrampilan kerja ilmiah, membangun keberanian untuk mencari hakikat kebenaran ilmiah dari suatu objek dalam lingkungan alam dan lingkungan sosial, semakin terampil dalam menggunakan alat-alat laboratorium yang ada untuk membuktikan suatu percobaan, semakin meningkatnya rasa ingin tahu peserta didik yang merupakan bekal sikap ilmiah seorang calon ilmuwan, serta penemuan yang didapat, keterampilan yang diperoleh dapat meningkatkan dan membina rasa percaya diri dalam proses kegiatan praktikum di laboratorium. Penerapan kegiatan yang dilakukan dilaboratorium dalam menunjang pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu peserta didik secara langsung terlibat ketika mengamati suatu proses, hasil yang diperoleh dapat diyakini peserta didik, mengembangkan keterampilan seorang peserta didik dalam mengelola peralatan laboratorium, serta melakukan praktikum, menarik kesimpulan, menyusun laporan dan mampu menganalisis ketika melakukan praktikum, mengembangkan sikap berpikir ilmiah, sikap inovatif, dan saling bekerja sama. Sedangkan kekurangannya yaitu materi dan keterampilan yang akan diajarkan harus benar-benar dikuasai oleh seorang guru, beberapa mata pelajaran dapat di praktekan tetapi beberapa mata pelajaran tidak diajarkan menggunakan metode praktek, dan mahalnya harga peralatan laboratorium menyebabkan ketersediaan alat-alat dilaboratorium terbatas sehingga menghambat untuk melakukan praktikum.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di MTs At-Taqwa Maumere ditemukan bahwa ruang laboratorium IPA masih digunakan sebagai ruang kelas menyebabkan laboratorium jarang digunakan. Menurut Yamarwansyah (2011) pemanfaatan laboratorium yang baik dan sering digunakan, alat-alat laboratorium yang lengkap serta memiliki pembagian waktu yang cukup untuk kegiatan praktikum maka dapat dikatakan pemanfaatan laboratorium tersebut efektif. Simulasi komputer merupakan strategi alternatif terhadap materi fisika yang sulit digambarkan dan dibuktikan melalui demonstrasi atau praktikum biasa. Salah satu bentuk teknologi yang sesuai adalah laboratorium virtual (*virtual laboratory*). Laboratorium virtual adalah laboratorium yang menyediakan alat dan bahan laboratorium melalui program komputer sehingga peserta didik dapat melakukan praktikum (Ariani, dkk. 2010). Laboratorium virtual juga dapat diartikan sebagai proses pembelajaran menggunakan media komputer ataupun *Smartphone*. Laboratorium virtual dapat membantu memahami suatu materi pembelajaran yang mengharuskan peserta didik melakukan praktikum namun memiliki peralatan laboratorium yang terbatas atau kurang lengkap. Menurut Muflika dan Setiadi (2012) laboratorium virtual mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu dapat melakukan simulasi dimanapun dan kapanpun, tidak perlu menggunakan memerlukan peralatan serta bahan-bahan kimia, serta dapat melihat hal-hal yang terkecil sekalipun. Kekurangannya yaitu akan hilangnya kemampuan motorik peserta didik karena jarang melakukan percobaan secara nyata.

Laboratorium virtual memiliki keunggulan dalam proses pembelajaran yaitu pembelajaran menjadi lebih mudah dan dalam beberapa kasus lebih aman daripada laboratorium fisik, dan laboratorium virtual lebih mudah diakses kapan saja dan dimana saja (Zacharia & Jong, 2014). Salah satu aplikasi laborastotium virtual yang digunakan yaitu *PhET (Physic Education and Technology) Simulation*. Aplikasi *PhET Simulation* dibuat oleh Universitas Colorado, Amerika Serikat. Pengguna *PhET Simulation* dapat melakukan simulasi dimanapun dan kapanpun melalui komputer ataupun *Smartphone* karena bisa diakses secara *online* maupun *offline*. Peserta didik yang belajar menggunakan *PhET Simulation* dapat merasa nyaman selama belajar dan tidak cepat bosanserta lebih menyenangkan sehingga hasil belajar peserta didik dapat meningkat (Elisa, dkk. 2017). *PhET* sebagai Laboratorium virtual

dikembangkan untuk menyediakan berbagai kegiatan pemecahan masalah yang dapat diselesaikan selama waktu kelas. Siswa dapat bekerja sendiri atau masuk ke dalam suatu kelompok kecil untuk menyelesaikan permasalahan di laboratorium dan mereka menerima umpan balik cepat dari komputer (Darrah, et al., 2014).

Pembelajaran menggunakan media *PhET Simulation* yang berbasis laboratorium virtual memiliki beberapa kekurangan yaitu: 1) Peserta didik yang kurang mandiri dalam mengikuti pembelajaran dapat mempengaruhi keberhasilan penggunaan laboratorium virtual. 2) Simulasi menggunakan laboratorium virtual membutuhkan akses melalui komputer, sehingga ketersediaan komputer sangat penting untuk melakukan simulasi. 3) Peserta didik yang kurang memahami penggunaan komputer akan merasa bosan dan memberikan respon yang pasif dalam melakukan simulasi (Siswono, 2013). Namun dengan rancangan *PhET Simulation* sebagai media simulasi percobaan dapat mendorong peserta didik untuk melakukan percobaan sendiri dirumah, sehingga pemahaman konsepnya meningkat.

Konsep dapat diartikan sebagai hasil pemikiran yang berupa pengertian, teori, prinsip, dan hukum yang diperoleh dari pengalaman, fakta, dan peristiwa (Sagala, 2013). Pemahaman konsep adalah kemampuan untuk yang didapat dari pengalaman, fakta dan peristiwa yang menghasilkan prinsip, hukum maupun teori tanpa perlu mengalami kesulitan secara mendalam (Aulia, dkk. 2017). Pemahaman konsep didefinisikan sebagai suatu kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam ranah kognitif yang berhubungan dengan pengetahuan dan hasil karya (Fajrina, Handayanto, & Hidayat, 2016).

Media pembelajaran dengan laboratorium nyata dapat menambah keterampilan peserta didik dalam menggunakan peralatan laboratorium yang ada untuk membuktikan kebenaran suatu eksperimen atau percobaan. Namun alat dan media yang ada di laboratorium seringkali rusak atau pecah saat melakukan percobaan sehingga menyebabkan kekurangan peralatan di dalam laboratorium. Hal ini menyebabkan kegiatan praktikum tidak berjalan lancar apabila peralatan laboratorium kurang memadai

Solusi yang perlu dilakukan adalah dengan adanya inovasi pendidikan dalam bentuk penggunaan media agar peserta didik dapat memahami secara menyeluruh tentang konsep fisika. Terbatasnya kegiatan praktikum dilaboratorium oleh peserta didik dapat diatasi dengan praktikum maya. praktikum maya yang menyajikan praktikum secara *virtual* dapat diakses menggunakan komputer ataupun *Smartphone* sehingga untuk membantu proses pembelajaran. Peserta didik dapat menggunakan laboratorium virtual apabila memiliki kebutuhan praktikum yang terbatas. Aplikasi laboratorium virtual yang akan digunakan yaitu *PhET Simulation (Physic Education and Technology Simulation)*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *Quasi Experimen* dengan menggunakan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, di mana kelas eksperimen diajarkan menggunakan media virtual yaitu *PhET Simulation*, sedangkan kelas kontrol tidak diajarkan menggunakan media virtual. Penelitian dilakukan di MTs AT-Taqwa Maumere pada kelas VIII A dan VIII B dengan jumlah sampel kelompok kontrol dan eksperimen masing-masing berjumlah 29 orang. Sampel yang diambil pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian soal test kemampuan pemahaman konsep peserta didik untuk melihat peningkatan pemahaman konsep peserta didik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik melalui penggunaan *PhET Simulation*. Materi yang diajarkan pada penelitian ini adalah submateri gelombang. Instrumen pada penelitian ini adalah soal test kemampuan pemahaman konsep sebanyak 5 butir soal yang divalidasi sebelumnya oleh beberapa ahli. Data hasil penelitian ini diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* yang dianalisis menggunakan uji *N-gain*. Pada analisis uji *N-gain* terdapat beberapa kategori peningkatan, kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori *N-gain score*

<i>N-gain</i>	Kategori
$N-gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > N-gain > 0,3$	Sedang
$N-gain \leq 0,3$	Rendah

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design* yaitu penelitian yang terdiri kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan PhET Simulation dan kelas kontrol yang diajarkan tanpa menggunakan *PhET Simulation*. Penelitian ini terdiri dari beberapa

tahapan, yaitu perencanaan, pemberian *pre test*, pemberian perlakuan menggunakan PhET Simulation dan tanpa menggunakan *PhET Simulation*, dan tahap yang terakhir pemberian *post test*. Aktivitas penggunaan *PhET Simulation* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas Penggunaan PhET Simulation

Selanjutnya perlu perangkat pembelajaran dalam melakukan penelitian ini yang telah di validasi dengan dua validator yang terdiri satu dosen pendidikan fisika dan satu ahli media. Hipotesis biasanya dianggap sebuah keputusan terakhir dalam penelitian. Rumusan hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

H_0 : Tidak ada peningkatan pemahaman konsep fisika menggunakan laboratorium virtual

H_1 : Ada peningkatan pemahaman konsep fisika menggunakan laboratorium virtual

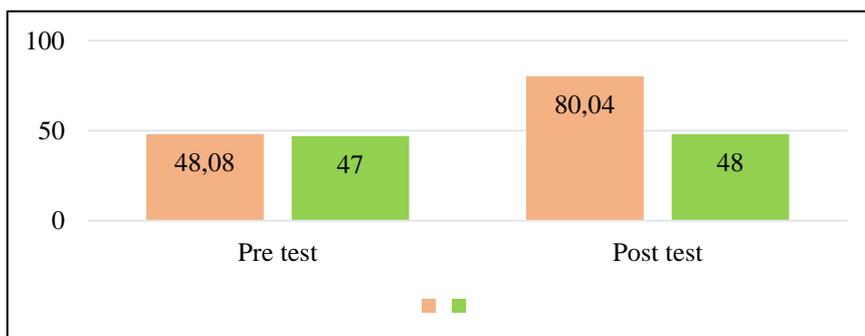
Pengujian hipotesis ini menggunakan uji *N-gain*. Berikut hasil uji *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan *N-gain score*

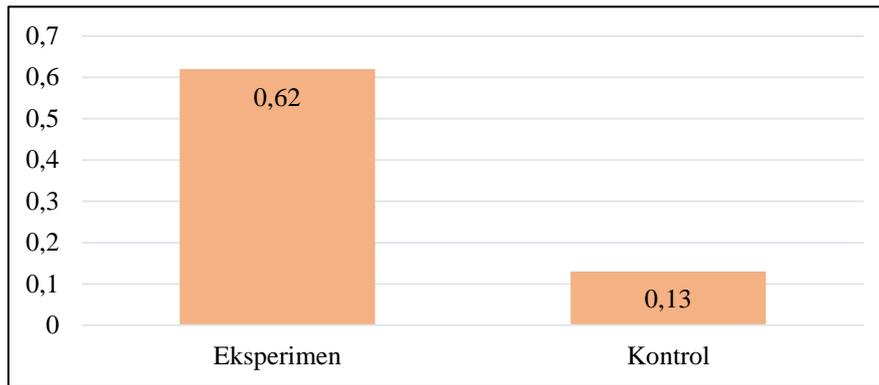
Kelas	Kelas VIII A (Kelas Eksperimen)	Kelas VIII B (Kelas Kontrol)
<i>Mean pre test</i>	48,08	47,0
<i>Mean post test</i>	80,04	48,0
<i>Gain</i>	0,62	0,13
Keterangan	Sedang	Rendah

Berikut diagram perbandingan pemahaman konsep fisika peserta didik

pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 2. Perbedaan skor *pre test* dan *post test* peserta didik



Gambar 3. Perbandingan *gain score* peningkatan Pemahaman konsep Peserta didik

PEMBAHASAN

Berdasarkan data perhitungan uji *gain* kelas eksperimen (VIII A) diperoleh rata-rata *pretest* 48,08 dan *post test* sebesar 80,04. Skor *gain* yang diperoleh 0,62. Artinya kelas eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep fisika dengan kategori sedang. Pada kelas kontrol (VIII B) diperoleh rata-rata *pre test* 47,0 dan *post test* 48,0. Skor *gain* yang diperoleh yaitu 0,13. Artinya kelas kontrol mengalami peningkatan pemahaman konsep fisika dengan kategori rendah. Berdasarkan perhitungan tersebut, peningkatan pemahaman konsep fisika yang diajarkan menggunakan *PhET Simulation* lebih tinggi dari yang diajarkan tanpa menggunakan *PhET Simulation*. Maka dapat disimpulkan H_0 di tolak dan H_1 di terima.

Pembelajaran secara mandiri menggunakan *PhET Simulation* mampu meningkatkan pemahaman konsep pada submateri gelombang. Yahya dan Fitriyanto (2016) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan media virtual terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik karena dapat menggambarkan dan menjelaskan konsep-konsep abstrak dan menyajikan proses fisis lebih lengkap. Hal ini sejalan dengan penelitian Hermansyah, dkk (2015) menyatakan bahwa penggunaan media virtual dalam melakukan eksperimen atau praktikum memudahkan peserta didik dalam memahami konsep getaran dan gelombang melalui gambaran konsep abstraknya. Hal ini membuktikan bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik dapat ditingkatkan melalui penggunaan *PhET Simulation* khususnya pada submateri gelombang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan *PhET Simulation* terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik khususnya pada sub materi gelombang.

Pemahaman konsep fisika peserta didik kelas eksperimen terbukti meningkat dan masuk dalam kategori sedang, sedangkan kelas kontrol juga meningkat namun termasuk dalam kategori rendah. Meningkatnya pemahaman konsep peserta didik yang hanya masuk dalam kriteria sedang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu beberapa peserta didik ada yang belum memiliki *smartphone* android sehingga harus bergabung bersama teman yang memiliki *smartphone*, peserta didik yang belum memiliki *smartphone* harus saling bergantian menggunakan *smartphone* untuk melakukan simulasi sehingga menyebabkan peserta didik lainnya lambat untuk memahami simulasi tersebut.

Oleh karena itu saran peneliti khususnya pada peneliti selanjutnya adalah untuk lebih memperhatikan dan mencari solusi untuk peserta didik yang belum memiliki *smartphone* sehingga tidak menghambat kegiatan simulasi. Untuk sekolah yang peralatan laboratoriumnya kurang lengkap namun memiliki laboratorium komputer bisa melakukan simulasi *PhET* melalui komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Niken & Haryanto, D. (2010). "Pembelajaran Multimedia di Sekolah: pedoman pembelajaran inspiratif, konstruktif dan prospektif: Jakarta ; Prestasi Pustakarya.
- Athailah, Khaldun I., dan Mursal, (2017). "Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta didik Melalui Laboratorium Virtual Pada Materi Listrik Dinamis Di Sma Negeri 1 Sukamakmur Aceh Besar". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. 05,(1),114-119.
- Aulia, H., Saridewi, N., Luki, Y., (2017). "Penerapan Model POGIL (*Process-oriented guided-inquiry learning*) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa

- Pada Materi Laju Reaksi". *Jurnal Center For Science Education*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. p-ISSN: 1979-7281, e-ISSN: 2443-1281, 2, (2), 174-181
- Darrah, M., Humbert, R., Finstein, J., Simon, M., Hopkins, J. (2014). Are Virtual Labs as Effective as Hands-on Labs for Undergraduate Physics? A Comparative Study at Two Major Universities. *Journal of Science Education and Technology*. 23 (3). 803–814
- Elisa, Mardiyah, A., Ariaji, R., (2017). "Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktivitas Mahasiswa Melalui *Phet Simulation*". *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran*. FKIP Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan. p-ISSN: 2599-1914, e-ISSN: 2599-1132 1, (1), 15-20.
- Emda, A. (2014). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida journal*, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. 2, (2), 219-222
- Fajrina, R. N. A. A., Handayanto, S. K., & Hidayat, A. (2016). Deskripsi Penguasaan Konsep Siswa Terhadap Materi Fluida Statis Di Tana Paser Kalimantan Timur Kelas XI Tahun Ajaran 2016/2017. In *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (p. 416).
- Hermansyah, H., Gunawan, & 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.
- Muflika, A, A., & Setiadi, R. (2012). Eksplorasi Pemberdayaan Courseware simulasi PhET untuk membangun keterampilan proses sains siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 17(2), 258-270.
- Sagala, S. (2013) *Konsep Belajar dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Siswono, Hendrik. (2013). Virtual Laboratory. (Online) tersedia: <http://masboy69.blogspot.com/2013/10/virtual-laboratory.html>. [05 Mei 2019].
- Yahya, F., & Fitriyanto, S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Interaktif Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa SMA Pada Materi Elastisitas. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(3), 136-141
- Yamarwansyah, W. (2011). Efektifitas Penggunaan Laboratorium Fisika Dalam Menunjang Kegiatan Praktikum di Sma Se-Kabupaten Lombok Tengah, 2011.
- Yuliani, H., Sunarno, W., & SuparmI (2012). Pembelajaran fisika dengan pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen dan demonstrasi ditinjau dari sikap ilmiah dan kemampuan analisis, <http://jurnal.pasca.uns.ac.id/index.php/ink/article/view/150>, 14 Mei 2020.
- Zacharia, C.Z & Jong, D.T. (2014). One Specific Advantage for Virtual Laboratories That May Support the Acquisition of Conceptual Knowledge is That Reality Can Be Adapted to Serve the Learning Process. Reality Can Be Simplified by Taking Out Details. *Cognition and Instruction*, Vol. 32. No. 2, pp. 101-158.
- University of colorado boulder. 2014. More About PhET Design. (Offline), tersedia: <http://phet.colorado.edu/en/about>. [03 Mei 2019].