

Makalah Utama	Peran Pendidik dan Ilmuwan Sains dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0	ISSN : 2527-6670
--------------------------	---	-------------------------

Kemampuan Calon Guru Fisika dalam Penguasaan TIK dan Media Pembelajaran berbasis ICT di Era Revolusi Industri 4.0

Andista Candra Yusro
Universitas PGRI Madiun, Indonesia
Email: andista@unipma.ac.id

Abstrak

Kemampuan akademik, kemampuan pedagogic, kemampuan social dan kemampuan professional merupakan kemampuan pokok yang wajib dimiliki seorang guru. Guru fisika pada khususnya dalam rangka meningkatkan kemampuan professional diharapkan mampu menguasai TIK dan Media Pembelajaran berbasis ICT. Penguasaan TIK dan media ICT diharapkan mampu menunjang peran, tanggung jawab guru dalam melaksanakan pendidikan khususnya dalam mendidik generasi milenial di era revolusi industry 4.0. Pembelajaran berbasis TIK yang ditawarkan adalah pembelajaran dengan model blended learning dengan memanfaatkan LMS Schology, moodle dan Edmodo. Media pembelajaran berbasis ICT yang diharapkan mampu dikuasai oleh calon guru fisika yakni media pembelajaran berbasis adruino. Calon guru fisika yang mampu menguasai TIK dan ICT diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja serta diharapkan mampu mengimbangi pesatnya kemajuan yang dimiliki oleh generasi milenial.

Kata kunci: *Calon Guru Fisika; TIK; Media Pembelajaran; Revolusi Industri 4.0; Blended Learning; Aduino*

Pendahuluan

Guru dalam rangka proses pembelajaran dihadapkan pada perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat. Perkembangan teknologi dan informasi menuntut seluruh guru untuk mampu beradaptasi secara cepat dan simultan. Berbagai aspek layanan informasi sangat bergantung pada pemanfaatan teknologi informasi (TI). Dukungan teknologi ini mempengaruhi perkembangan pesat Teknologi Informasi (TI), khususnya Internet untuk belajar dalam pendidikan. Dalam pendidikan, penggunaan TI diwujudkan dalam sistem yang disebut Pembelajaran Elektronik (E-learning). Pengembangan E-Learning bertujuan untuk mendukung pendidikan, sehingga sekolah dapat memberikan informasi yang lebih baik kepada warga selama sekolah secara langsung peduli di dalam dan di luar sekolah melalui Internet. Layanan pendidikan lain yang bisa diimplementasikan dengan sarana internet adalah untuk menyediakan materi kursus online dan materi kursus dapat diakses oleh siapa saja yang membutuhkan (Triyono, 2015). Kemeristekdikti mulai tahun 2016 juga sudah menyelenggarakan hibah pembelajaran dari (SPADA) dalam hal ini sebagai salah satu

program pembelajaran yang menerapkan blended learning. Sebagaimana hasil riset pembelajaran berbasis web (Drigas & Kontopoulou, 2016; Kirstein & Nordmeier, 2007; Triyono, 2015; Wee, 2012) menunjukkan bahwa pembelajaran tersebut berpengaruh terhadap hasil dan peningkatan kemampuan siswa.

Dalam menyampaikan sebuah materi pembelajaran di kelas guru tidak dapat lepas dari media pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu guru dalam penyampaian materi pembelajaran. Association for Education and Communication Technology (AECT) mendefinisikan media yaitu segala bentuk yang dipergunakan untuk suatu proses penyaluran informasi. Sedangkan Education Association (NEA) mendefinisikan sebagai benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrument yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional (Usman & Asnawir, 2002). Media dalam perspektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis dalam ikut menentukan keberhasilan proses belajar mengajar. Sebab keberadaannya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri terhadap peserta didik. Memasuki era revolusi industri 4.0 selain menguasai materi guru diharapkan pula menguasai teknologi informasi yang berkaitan dengan proses pembelajaran, pembuatan media pembelajaran berbasis ICT, dan penggunaan media pembelajaran tersebut dalam kegiatan di kelas. Kemampuan guru dalam membawakan materi fisika dengan merujuk pada pemanfaatan teknologi informasi dan media pembelajaran yang user friendly tentunya merupakan sebuah keharusan yang tidak bisa ditinggalkan.

Berdasarkan uraian tersebut maka penguasaan teknologi informasi serta media pembelajaran berbasis ICT menjadi salah satu indikator wajib yang dikuasai oleh calon guru fisika. Penguasaan teknologi informasi dan media pembelajaran berbasis ICT diharapkan dapat menunjang tugas dan peranan guru fisika dalam menyajikan materi di atas.

PEMBAHASAN

Blended Learning dalam pembelajaran fisika

Sejauh ini diketahui bahwa pengajaran yang dilakukan guru kebanyakan menggunakan metode pengajaran konvensional, yaitu pembelajaran berbasis kelas dengan menggunakan metode ceramah secara face to face. Dalam pembelajaran klasikal, peserta didik terikat oleh dimensi ruang dan waktu, artinya peserta didik harus berada dalam ruang dan waktu yang sama dengan teman sekelas dan pendidiknya untuk melakukan kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran yang demikian akan mematikan kreativitas peserta didik karena hanya aktif mendengarkan paparan dari pendidik yang akhirnya akan berpengaruh pada hasil belajar (Kantu & Siswandini, 2016). Kompetensi Abad 21 juga menuntut agar peserta didik terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang memanfaatkan fasilitas internet, dimana peserta didik bukan hanya sebatas mencari informasi, tapi peserta didik juga melaksanakan pembelajaran secara online. Dengan begitu keterampilan literasi TIK dan literasi informasi peserta didik akan tergal (Wijayanti, Maharta, & Suana, 2017). Dalam proses

pembelajaran, blended learning memerlukan media yang cocok. Salah satu media yang mendukung blended learning adalah media aplikasi moodle (Sandi, 2005).

Moodle adalah salah satu aplikasi Learning Management System (LMS) yang banyak digunakan dalam pembelajaran online. Pada aplikasi moodle dapat dimasukkan teks, grafik, animasi, simulasi, audio dan video. Media yang dapat menampilkan animasi merupakan media yang dapat mengurangi kesulitan bagi siswa untuk menerima materi pembelajaran. Dengan animasi, kita dapat membuat analogi-analogi untuk memvisualisasi materi pelajaran yang bersifat abstrak. Menggunakan e-learning, guru dan siswa memerlukan fasilitas internet untuk tetap menjaga konektivitas dalam berinteraksi. Kemampuan dan kualitas interaksi ini menentukan kesinambungan suatu sistem pendidikan jarak jauh. Pendidikan jarak jauh berbasis web juga merupakan suatu komunitas yang di dalamnya terdapat interaksi antara siswa dan guru, serta antara siswa dan siswa. Kesulitan umum dalam pembelajaran ini adalah tidak mudahnya memindahkan kebiasaan yang dilakukan oleh guru di depan kelas menjadi interaksi virtual yang melibatkan berbagai komponen di dalamnya. Adanya sistem ini membuat mentalitas guru dan siswa harus berubah, perbedaan karakteristik guru dalam mengajar tidak tampak dalam metode ini. Metode ini juga harus mampu memberikan informasi pembelajaran kepada siswa. Informasi itu harus selalu dapat diakses dan selalu diperbaharui setiap waktu. Informasi yang sering dibutuhkan itu berupa silabus, jadwal pelajaran, pengumuman, siapa saja peserta belajar, materi pelajaran dan penilaian atas hasil belajar siswa (Sulisworo & Agustin, 2017). Edmodo merupakan social network berbasis lingkungan sekolah (school based environment). Edmodo menyediakan cara yang aman dan mudah untuk terhubung dan berkolaborasi antara siswa dan guru untuk berbagi konten pendidikan, mengelola proyek, tugas dan menangani pemberitahuan setiap aktivitas. Edmodo membantu pengajar membangun sebuah kelas virtual sesuai dengan kondisi pembelajaran di dalam kelas, berdasarkan pembagian kelas nyata di sekolah, dimana dalam kelas tersebut terdapat penugasan, kuis dan pemberian nilai pada setiap akhir pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran online sebagai sistem pembelajaran yang baru, mendorong penyelenggaraan pembelajaran semakin efektif.

Schoology platform inovatif yang dibangun di atas inspirasi dari Facebook (antar muka dan modelnya, aspek mendasar dengan hadirnya post, update status, berbagi dan memperbarui instan) dan dengan tujuan yang tepat untuk menjadi alat belajar. Menurut (Amiroh, 2013) menyebutkan beberapa kelebihan dari schoology, antara lain: a) Schoology menyediakan lebih banyak pilihan resources daripada yang disediakan oleh Edmodo. b) Schoology dapat menampung jenis soal (question bank) yang akan digunakan saat kuis. c) Schoology menyediakan fasilitas attendance absensi yang digunakan untuk mengecek kehadiran siswa. d) Schoology juga menyediakan fasilitas analytics untuk melihat semua aktivitas siswa pada setiap course, assignment, discussion dan aktivitas lain yang disiapkan untuk siswa (Amiroh, 2013; Efendi, 2017).

Tabel 1. Perbandingan Schoology, Edmodo dan Moodle

Compare Systems	Schoology	Moodle	Edmodo
Architecture			
Learning management system (LMS)	√	√	x
100% Cloud-based service	√	x	√
Social networking interface	√	x	√
Instructional Tools			
Organizable lessons & self-paced learning	√	√	x
Groups/Learning community	√	x	√
Threaded discussion boards	√	√	x
Micro-blogging	√	x	√
Content migration & imports	√	√	√
Administrative tools			
Authentication (SSO)	√	√	x
User Creation & Course Enrollments	√	√	x
Customized look and feel	√	√	x
Custom roles, permissions, setting	√	√	x
Google apps account provisioning	√	√	x

Pembelajaran fisika berbasis blended learning dapat menjadi salah satu alternatif pilihan yang dapat dilakukan oleh guru fisika. Calon guru fisika hendaknya memahami dan mampu merancang proses pembelajaran fisika dengan memanfaatkan beberapa platform yang tersedia secara open source dan open access. Pembelajaran fisika berbasis blended learning dapat diterapkan dengan menggunakan LMS Moodle; Schoology dan Edmodo. Aplikasi mana yang akan dipilih ialah menyesuaikan dengan kebutuhan dan desain pembelajaran yang akan dijalankan.

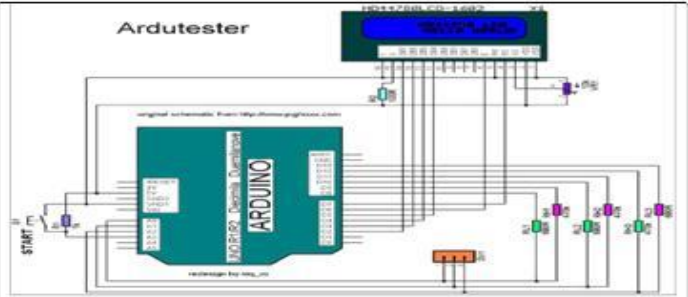
Media pembelajaran fisika berbasis Arduino

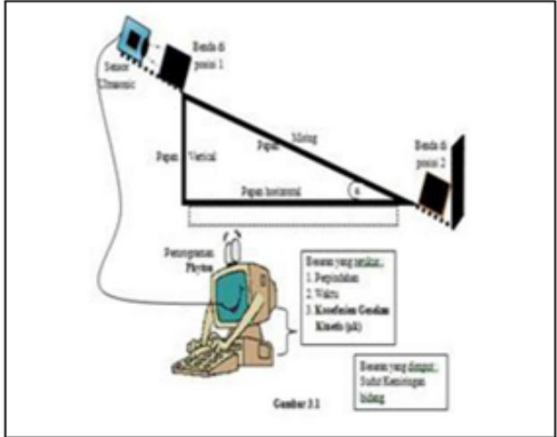
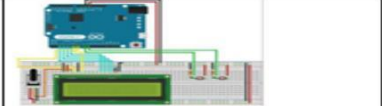
Pendidik perlu secara rutin melakukan inovasi pembelajaran dalam proses kegiatan belajar mengajar. Inovasi pembelajaran dapat dilakukan baik dari metode, model, maupun media pembelajaran yang digunakan. Mobile Learning merupakan media pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi (Lee, 2010; Pratama & Yusro, 2016; Sarabando, Cravino, & Soares, 2014). Pendidik memanfaatkan hal tersebut dengan memberikan lembar tugas yang memungkinkan siswa untuk mengakses internet (Muchlis & Toifur, 2017).

Berbagai kelebihan dari mikrokontroler tersebut dapat digunakan untuk membuat alat peraga sebagai alat bantu praktikum terutama praktikum fisika. Pengembangan media berbasis Arduino (Teikari et al., 2012) diharapkan mampu menunjang pemahaman konsep dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran fisika, mahasiswa diharapkan tidak hanya menguasai konsep-konsep fisika secara teori tetapi juga mampu menggunakan metode ilmiah untuk membuktikan konsep-konsep fisika yang

didapat dari teori tersebut. Praktik laboratorium adalah salah satu cara yang ditempuh untuk mencapai tujuan ini (Pratiwi, 2014). Banyak sekali contoh penerapan pembelajaran fisika yang telah dilakukan dengan menerapkan pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran berbasis adruino. Hal ini juga diperkuat dengan berbagai hasil penelitian terkait dengan rancangan media/ alat praktikum yang dibuat dalam rangka membantu pelaksanaan pembelajaran fisika (Mafudi & Handhika, 2018; Permana, Mulyati, & Nurachman, 2016). Guru-guru dilapangan juga dapat memanfaatkan dengan mudah berbagai alat peraga sederhana berbasis adruino uno untuk membantu pemahaman materi siswa dan membantu pelaksanaan kegiatan praktikum (Susilawati, Doyan, Sutrio, Kosim, & Taufik, 2018).

Tabel 2. Beberapa Media/alat peraga berbasis adruino

Nama Alat Peraga	Desain Alat
Smart Tester Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	<p>Tujuan dan manfaat alat yaitu terciptanya alat praktik untuk menentukan nilai suatu komponen alat elektronika, seperti Transistor, Induktor, Kapasitor, Resistor, Dioda, dsb.</p> <p>Manfaat dari media alat praktikum yaitu untuk mempermudah penyampaian materi pada mata kuliah praktikum Elektronika, untuk menentukan nilai suatu komponen elektronika dengan hampir mendekati benar yang berbasis microkontroler arduino uno, adapun alat dan bahan yang diperlukan guna mendukung perangkat media alat praktikum Elektronika untuk menentukan nilai suatu komponen antara lain sebagai berikut: arduino Uno, lcd 16x2, akrilik, kabel jumper, <i>banana plug</i>, <i>button</i>, dan bahan objek lainnya. Untuk menggunakan alat praktikum Elektronika ini memakai sumber listrik DC (sumber dari batrey 9v atau sumber arus AC yang dapat ditambahkan menggunakan <i>power supply</i>).</p> 

<p>Alat Praktikum nilai koefisien gesekan kinetis benda pada bidang miring</p>	<p>Tujuan dan pembuatan alat ini adalah terciptanya seperangkat alat praktik untuk menentukan nilai koefisien gesekan kinetis benda yang bergerak pada bidang miring dengan mudah, akurat dan menyenangkan. Manfaat dari pembuatan alat praktik ini adalah mempermudah penyampaian materi gaya gesek kinetis pada bidang miring untuk menentukan nilai koefisien gesekan kinetis beberapa jenis permukaan benda seperti kaca, aluminium, papan triplek dan kayu, dengan mudah, akurat dan menyenangkan. Desain alat praktik yang digunakan untuk menentukan nilai koefisien gesekan kinetis pada berbagai benda yang diletakkan pada bidang miring dengan komponen elektronik (sensor ultrasonik) yang dikombinasikan dengan bahasa pemrograman Phyton. Adapun alat dan bahan yang diperlukan guna mendukung perangkat alat praktik untuk menentukan nilai koefisien gesekan kinetis pada berbagai benda yang diletakkan pada bidang miring sebagai berikut : Papan</p>
	<p>rangkaian (horizontal, vertical dan bidang miring) dengan bahan dari kayu, Meteran , Busur derajat,Perangkat Sensor ultrasonic, Sumber listrik, Laptop, Berbagai bahan objek praktik, yaitu beberapa benda berupa permukaan kaca, aluminium, papan triplek dan kayu yang akan dicari nilai koefisien gesekan kinetisnya, Bahasa pemrograman Phyton, Stopwatch.</p> 
<p>Kit GLBB (Gerak Lurus Berubah Beraturan) Berbasis Microkontroler arduino uno</p>	<p>Tujuan dan manfaat alat yaitu terciptanya alat praktik untuk menentukan nilai kecepatan gerak lurus berubah beraturan yang melalui bidang datar. Manfaat dari media alat praktikum yaitu untuk mempermudah penyampaian materi pada mata kuliah sensor dan transduser, untuk menentukan nilai kecepatan gerak lurus berubah beraturan yang melalui bidang datar untuk menentukan nilai kecepatan gerak lurus berubah beraturan pada bidang datar dengan komponen elektronika yang berbasis microkontroler arduino uno, adapun alat dan bahan yang diperlukan guna mendukung perangkat media alat praktik untuk menentukan nilai gerak lurus berubah beraturan sebagai berikut: sensor cahaya, projek board, arduino Uno, lcd 16x2, resistor 220Ω 3 buah, sensor cahaya 2 buah, rotary potensiometer, kabel dan bahan objek, sumber listrik DC (sumber dari batrey 9v atau sumber arus dari laptop)</p> 

Pada tabel 2 beberapa alat yang dikembangkan mahasiswa dalam matakuliah media dan eksperimen fisika. Pada tataran yang lebih luas dapat disosialisasikan dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam lingkup MGMP guru bidang studi.

KESIMPULAN

Mahasiswa calon guru wajib menguasai teknologi informasi. Calon guru minimal dapat menggunakan dan mengerti alur kerja alat/media sederhana berbasis arduino, pada level yang lebih tinggi diharapkan mampu menyusun dan merangkai alat dengan menyesuaikan materi dan kebutuhan. Penguasaan TIK dan media pembelajaran berbasis ICT diharapkan mampu meningkatkan proses pembelajaran sehingga mampu membangkitkan semangat belajar siswa dan motivasi belajar fisika siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh, A. (2013). Antara Moodle, Edmodo dan Schoology – Media Belajar IT Siswa dan Guru. Retrieved July 23, 2018, from <http://amiroh.web.id/antara-moodle-edmodo-dan-schoology/>
- Drigas, A., & Kontopoulou, M.-T. L. (2016). ICTs based Physics Learning. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 6(3), 53. <https://doi.org/10.3991/ijep.v6i3.5899>
- Efendi, A. (2017). E-learning berbasis schoology dan edmodo: ditinjau dari motivasi dan hasil belajar siswa smk. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(17), 49– 57.
- Kantu, S., & Siswandini, R. (2016). Blended learning. *Oxford Bibliographies in Education*, 141– 152. <https://doi.org/10.1093/elt/ccq043>
- Kirstein, J., & Nordmeier, V. (2007). Multimedia representation of experiments in physics. *European Journal of Physics*, 28(3). <https://doi.org/10.1088/0143-0807/28/3/S11>
- Lee, Y.-J. (2010). Developing a Mobile Physics Learning Environment Based on Physics Misconception Research and e-Learning Design Principles. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 29, 399– 416. Retrieved from <http://www.editlib.org/p/34059>
- Mafudi, I., & Handhika, J. (2018). Profil analisis kebutuhan pengembangan media praktikum gerak lurus untuk meningkatkan keterampilan proses sains. In *Seminar Nasional Quantum* (Vol. 25, pp. 223–227). Universitas Ahmad Dahlan.
- Muchlis, F., & Toifur, M. (2017). Rancang Bangun Prototype Media Pembelajaran Fisika Berbasis Micro Controller NodeMCU, 4(1), 12–17.
- Permana, A. H., Mulyati, D., & Nurachman, D. (2016). DATA LOGGER SENSOR SUHU DS18B20 MENGGUNAKAN DENGAN ANTARMUKA PYTHON manusia mengenai teknologi tinggi sebagai kebutuhan akan semakin meningkat pula . Dari perkembangan kompleks tersebut , tentu akan bermunculan teknologi – keterbatasan ruang dan waktu den. In *Proseding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*. Universitas Padjadjaran.
- Pratama, H., & Yusro, A. C. (2016). IMPLEMENTASI WhatsApp MOBILE LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PENGENALAN KOMPONEN ELEKTRONIKA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 2(2), 65–69.

- Pratiwi, U. (2014). JPSE : Kontrol Suhu Berbasis Arduino dengan Interface Matlab Sebagai Alat Bantu Praktikum Fisika Dasar, 14–25.
- Sandi, G. (2005). Pengaruh Blended Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Ditinjau Dari Kemandirian Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 241–251.
- Sarabando, C., Cravino, J. P., & Soares, A. A. (2014). Contribution of a Computer Simulation to Students' Learning of the Physics Concepts of Weight and Mass. *Procedia Technology*, 13, 112–121. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.02.015>
- Sulisworo, D., & Agustin, S. P. (2017). Dampak Pembelajaran E-Learning Terhadap Motivasi Pada Pembelajaran Fisika Di Sekolah Kejuruan. *Berkala Fisika Indoneia Universitas Ahmad Dahlan*, 9, 1–7.
- Susilawati, S., Doyan, A., Sutrio, S., Kosim, K., & Taufik, M. (2018). DESIMINASI PENGGUNAAN ALAT PERAGA UNTUK PENGUATAN KONSEP IPA GURU-GURU SMP SE-NTB. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 27–33.
- Teikari, P., Najjar, R. P., Malkki, H., Knoblauch, K., Dumortier, D., Gronfier, C., & Cooper, H. M. (2012). An inexpensive Arduino-based LED stimulator system for vision research. *Journal of Neuroscience Methods*, 211(2), 227–236. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2012.09.012>
- Triyono, M. B. (2015). The Indicators of Instructional Design for E- learning in Indonesian Vocational High Schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 204(November 2014), 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.109>
- Usman, M. B., & Asnawir, H. (2002). *Media pembelajaran*. Ciputat Pers. Retrieved from [https://books.google.co.id/books?id=Y9VcOAAACAAJ&dq=Basyiruddin+Usman,+Asnawir,+Media+Pembelajaran+\(Jakarta:Ciputat+Pers,Juni+2002\),1&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwjlg4zWpbTcAhWVdt4KHWLID6wQ6AEIMDAB](https://books.google.co.id/books?id=Y9VcOAAACAAJ&dq=Basyiruddin+Usman,+Asnawir,+Media+Pembelajaran+(Jakarta:Ciputat+Pers,Juni+2002),1&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwjlg4zWpbTcAhWVdt4KHWLID6wQ6AEIMDAB)
- Wee, L. K. (2012). Learning Physics using Open Source Physics Java Applets . Retrieved from <http://weelookang.blogspot.sg/2012/03/edulabast-learning-journey-for-ictlt.html>
- Wijayanti, W., Maharta, N., & Suana, W. (2017). Pengembangan Perangkat Blended Learning Berbasis Learning Management System pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.58>