

## Pembelajaran Proyek dengan Memanfaatkan Barang Bekas dalam Mendorong Partisipasi dan Karakter Sains Mahasiswa

Siti Fatimah, Oky Ristya Trisnawati

Institut Agama Islam Nahdlatul Ulama Kebumen  
stfatimah89@gmail.com

---

### Article History

received 20/9/2021

revised 20/10/2021

accepted 20/11/2021

---

### Abstract

*This study aims to analyze the participation and character of students' science in learning science through project learning based on scraps utilisation during online learning. This research is a qualitative research with 25 students as research subjects. The instrument used is an observation dan interview sheet. The results of the analysis show that learning science by scraps utilisation as learning media can be used to develop student participation and scientific character.*

**Keywords:** *Project learning, scraps utilisation, participation, science character*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis partisipasi dan karakter sains mahasiswa dalam pembelajaran IPA melalui pembelajaran proyek berbasis barang bekas selama pembelajaran daring. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan subjek penelitian berjumlah 25 mahasiswa. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi dan lembar wawancara. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran IPA dengan memanfaatkan barang bekas sebagai media pembelajaran dapat digunakan untuk mengembangkan partisipasi dan karakter sains mahasiswa.

**Kata kunci:** Pembelajaran proyek, barang bekas, partisipasi, karakter sains

---



## PENDAHULUAN

Situasi pandemi covid-19 memberikan dampak yang besar bagi tatanan hidup manusia. Dampak yang sangat dirasakan dengan adanya pandemi covid-19 ini adalah sistem pembelajaran yang dilakukan secara daring. Pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang dilakukan secara maya dengan memanfaatkan media-media yang ada seperti Google Meet, Zoom, Skype, WhatsApp, Edmodo, Google Classroom, dan sebagainya. Media-media ini memberikan kontribusi yang besar selama pembelajaran daring berlangsung. Sistem pembelajaran online bukanlah merupakan sistem pembelajaran yang baru, namun pendidik dan peserta didik yang belum terbiasa menggunakan e-learning mengalami banyak kendala, baik dari segi penyampaian dan penyerapan materi, kegiatan keterampilan, pengembangan sikap, dan juga kegiatan evaluasi. Fatimah & Mahmudah (2020) menyebutkan bahwa sistem pembelajaran daring memberikan dampak yang besar bagi semua pihak. Kurangnya kesiapan dari guru, siswa, dan orang tua menyebabkan pembelajaran daring (belajar di rumah) menjenuhkan dan tidak menyenangkan. Selain itu, pembelajaran daring juga membatasi anak-anak untuk beraktivitas dan berinteraksi sosial. Dampak ini dirasakan oleh semua jenjang satuan pendidikan, baik dari TK sampai perguruan tinggi.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan selama pembelajaran sains, hampir 90% mahasiswa mengeluh dengan adanya sistem pembelajaran daring. Materi yang kurang bisa dipahami dengan baik dan tugas-tugas praktik yang kurang berjalan dengan maksimal. Selain itu, dengan adanya sistem pembelajaran daring memberikan dampak terhadap partisipasi mahasiswa baik dari aspek kedisiplinan dan juga keaktifan mahasiswa menjadi menurun. Antusias dan semangat mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran juga menjadi berkurang. Kendala-kendala yang terjadi selama pembelajaran daring tersebut dapat diatasi dengan adanya persiapan yang baik dan dengan mendesain pembelajaran yang sistematis agar pembelajaran dapat menyenangkan dan bermakna bagi peserta didik (Fatimah, dkk: 2021). Zaenal, dkk (2021) menyebutkan bahwa e-learning dapat memberikan kontribusi yang besar dalam mengembangkan keterampilan, pengetahuan, dan sikap dengan lebih cepat kepada peserta didik dengan adanya persiapan yang baik. Disisi lain motivasi dan semangat yang tinggi menjadi faktor yang penting akan keberhasilan suatu pembelajaran khususnya pembelajaran online. Cevik & Duman (2018) menyebutkan bahwa pembelajaran online dapat berjalan dengan efektif dan efisien jika peserta didik memiliki motivasi dan disiplin diri yang baik.

El-Seoud, dkk (2014) menyebutkan bahwa keberhasilan dan kegagalan e-learning sangat bergantung pada motivasi siswa. Oleh sebab itu, perlu adanya teknik yang perlu dilakukan oleh pendidik untuk merangsang motivasi siswa dalam menggunakan e-learning, yaitu: 1) Perlu diingat bahwa motivasi harus dialami dalam diri siswa; 2) Menjelaskan kepada siswa bagaimana cara menggunakan e-learning; 3) Menciptakan lingkungan belajar kolaborasi sehingga siswa tidak merasa belajar sendiri; 4) Mendorong antar siswa untuk saling berkolaborasi; 5) Membantu siswa untuk dapat melakukan interaksi dengan sesama siswa yang lebih efektif; 6) Berinteraksi dengan siswa dan selalu memantau kehadiran serta memberikan umpan balik yang berkelanjutan. Noesgaard, dkk (2015) menyebutkan kunci keberhasilan dari e-learning adalah lingkungan belajar yang mendukung, tingkat motivasi dan pengalaman pengguna (peserta didik) memiliki dampak yang besar bagi efektivitas e-learning. Selain itu desain e-learning yang dapat mengakomodasi interaksi instruktur (pendidik) dan pengguna (peserta didik) serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi dengan teman sebaya dan dapat mempraktikkan materi pembelajaran ke dalam situasi yang nyata juga mempromosikan efektivitas e-learning.

Tujuan dalam pembelajaran sains yaitu untuk mengembangkan kemampuan literasi sains, mendorong siswa dalam memahami konsep sains esensial, memahami hakikat sains, dan untuk mewujudkan relevansi sains dan teknologi dengan kehidupan nyata (National Research Council [NRC], 1996). Tujuan pembelajaran sains tersebut dapat terwujud dengan adanya inovasi dan teknik yang tepat selama pembelajaran daring. Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh pendidik adalah dengan mengoptimalkan sarana dan prasarana yang ada di lingkungan sekitar. Seperti barang-barang bekas yang ada di rumah dapat dijadikan sebagai media pembelajaran. Pendidik dapat mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek yang berasal dari barang bekas.

Daradkeh, dkk. (2019) menyebutkan salah satu cara dalam pembelajaran e-learning untuk melibatkan peran pendidik dan peserta didik untuk belajar secara kreatif adalah dengan menggunakan metode proyek. Pembelajaran e-learning berbasis proyek merupakan pembelajaran e-learning yang menggunakan prinsip-prinsip dan aturan-aturan dalam metode proyek. Melalui pembelajaran proyek berbasis e-learning peserta didik mampu melakukan proyek secara mandiri, peserta didik aktif mengembangkan pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan dari berbagai literatur sehingga mampu memperkuat aktivitas dan pengetahuan peserta didik. Adanya proyek dari barang bekas yang ada di lingkungan sekitar akan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep sains secara menyeluruh. Kurniawati & Atmojo (2017) menyebutkan bahwa pembelajaran sains dengan memanfaatkan barang bekas dapat meningkatkan karakter ilmiah dan keaktifan peserta didik. Selain itu juga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis pembelajaran proyek dengan memanfaatkan barang bekas dalam mengembangkan partisipasi dan karakter sains mahasiswa.

### **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan subjek penelitian adalah 25 mahasiswa. Penelitian ini dilakukan selama pembelajaran daring. Penelitian dilakukan pada semester Gasal 2020/2021 di Program Studi Pendidikan PGMI S1, Fakultas Tarbiyah IAINU Kebumen. Instrumen penelitian ini berupa lembar observasi dan lembar wawancara. Teknik analisis data menggunakan model yang dikembangkan oleh Miles and Huberman yaitu data collection, data reduction, data display, and conclusions. Tahap pertama dalam analisis data adalah pengumpulan data. Data penelitian dikumpulkan menjadi satu. Setelah dikumpulkan menjadi, data direduksi/dipilih. Reduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, fokus pada hal-hal penting, mencari tema dan pola. Data yang diambil untuk menjadi hasil penelitian adalah data yang relevan dengan fokus penelitian, sedangkan data yang tidak relevan dibuang. Setelah mendapatkan data yang relevan, tahap selanjutnya adalah menyajikan data dalam bentuk deskriptif yang kemudian dijadikan kesimpulan dalam penelitian.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilakukan untuk mendorong partisipasi dan karakter sains mahasiswa dalam menghasilkan sebuah alat peraga IPA pada mata kuliah Pembelajaran IPA MI/SD. Jumlah mahasiswa yang menjadi sasaran penelitian sebanyak 25 orang. Data hasil penelitian yang telah dikumpulkan terdiri dari penilaian produk, penilaian laporan, dan penilaian presentasi produk.

Proyek ini dilakukan secara mandiri dengan memanfaatkan barang bekas yang ada di lingkungan sekitar untuk dijadikan sebuah media pembelajaran/alat peraga IPA. Setelah mahasiswa selesai membuat produk, secara individu mahasiswa mempresetasikan hasil produk dan menyusun laporan akhir tertulis. Laporan yang

dibuat mahasiswa berisi tentang nama alat peraga, latar belakang pembuatan alat peraga, tujuan pembuatan alat peraga, manfaat pembuatan alat peraga, rancangan desain alat peraga, prosedur pembuatan alat peraga, prosedur penggunaan alat peraga, materi IPA yang terkait dengan alat peraga yang dibuat, dan rincian biaya yang dikeluarkan. Penilaian produk alat peraga yang dikembangkan mencakup originalitas, relevansi materi, tampilan produk, keawetan produk, bahan yang digunakan, dan besar jumlah biaya yang dikeluarkan. Tabel 1 adalah nilai laporan akhir dan produk alat peraga IPA.

**Tabel 1. Penilaian Laporan Akhir dan Produk Alat Peraga IPA**

Alat Perga	Penilaian	
	Laporan	Produk
Jenis-jenis energi	85	86
Alat indra	94	95
Sistem peredaran darah	90	94
Sifat-sifat cahaya	85	87
Perpindahan kalor	80	82
Sistem pernafasan pada manusia	90	93
Sifat-sifat benda	85	90
Katrol	90	93
Sistem pencernaan	89	91
Zat campuran (heterogen dan homogeny)	84	87
Hubungan antar makhluk hidup	84	85
Kenampakan bula purnama		
Tata surya	85	90
Kincir air		
Sumber energi alternatif	90	95
Perubahan wujud zat	85	93
Bagian-bagian tumbuhan dan fungsinya	93	95
	86	90
Macam-macam jenis hewan berdasarkan jenis makanan	87	88
Gerhana bulan dan matahari	84	86
Kerangka manusia		
Siklus air		
Daur hidup hewan	88	90
Rantai makanan		
Gaya dan gerak	85	88
Roket balon	95	95

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai laporan akhir mahasiswa terkecil adalah 80 dan nilai terbesar adalah 95. Sedangkan nilai alat peraga didapatkan hasil untuk nilai terkecil adalah 82 dan nilai terbesar adalah 95. Berdasarkan hasil analisis data, pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan mahasiswa dalam mengembangkan dan membuat alat peraga IPA serta mendorong partisipasi dan karakter sains mahasiswa. Hasil ini sejalan dengan penelitian Alawiyah dan Sopandi (2016) yang menghasilkan temuan bahwa pembelajaran berbasis proyek terbukti dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa. Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran proyek mampu mengembangkan keaktifan dan partisipasi mahasiswa selama pembelajaran. Melalui pembelajaran proyek, mahasiswa dapat berkeaktifan. Adanya sesi presentasi memberikan kesempatan yang lebih besar bagi mahasiswa

dalam mengembangkan keterampilan berkomunikasi dengan percaya diri. Hikmah (2020) menyebutkan bahwa melalui model PjBL dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dan ikut berpartisipasi dalam pembelajaran.

Model pembelajaran berbasis proyek mahasiswa dituntut untuk mampu menyelesaikan permasalahan dan mengambil keputusan secara mandiri dengan mencari literatur sebanyak-banyak baik dari buku, jurnal, dan referensi-referensi ilmiah yang relevan. Banyaknya aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa selama pembelajaran proyek membuat mahasiswa harus memiliki: 1) rasa ingin tahu yang tinggi dan mendalam, 2) memiliki sikap kerja keras, 3) berupaya memecahkan permasalahan dengan mencari jawaban di buku dan sumber belajar lain yang relevan dan ilmiah, 3) mempunyai banyak ide dan gagasan, 4) mampu mengembangkan imajinasi dan kreativitas, 5) memiliki kemampuan dalam mengelola waktu agar produk dapat selesai tepat waktu, 6) mampu menyampaikan hasil produk baik dalam bentuk laporan tertulis dan lisan, dan 7) mampu membuat evaluasi dari produk yang telah dihasilkan. Semua aktivitas ini dapat mendorong partisipasi dan karakter sains mahasiswa serta berpengaruh terhadap kreativitas mahasiswa. Suryandari, dkk (2017) menyebutkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode proyek dapat melatih mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dan melatih keterampilan berpikir kreatif.

Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan yang besar bagi mahasiswa untuk mengalami proses menganalisis dan mensintesis informasi yang disampaikan oleh pendidik. Proses pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mencari solusi atau pemecahan masalah dari berbagai sumber secara mandiri. Kebebasan yang diberikan pada mahasiswa untuk mencari alternatif pemecahan masalah memberikan suasana pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan serta mampu menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Dalam mewujudkan pembelajaran proyek yang bermakna, dosen perlu mengatur pembelajaran proyek secara bebas (*free project based learning*). Artinya, dosen memberikan kebebasan kepada mahasiswa dalam membuat produk.

Dengan adanya kebebasan dalam membuat produk, akan memberikan kesempatan yang sangat besar bagi mahasiswa dalam mengembangkan kreativitasnya. Sebagai contoh satu tema dapat menghasilkan berbagai jenis model alat peraga. Sehingga dapat menjadi referensi bagi mahasiswa dalam mengembangkan alat peraga yang bervariasi. Fatimah & Budiono (2021) menyebutkan bahwa upaya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa adalah dengan memberikan kebebasan dalam mendesain proyek yang diawali dengan permasalahan dalam dunia nyata. Hal ini sesuai dengan karakteristik PjBL bahwa prinsip pembelajaran proyek adalah memberikan permasalahan dunia nyata untuk dijadikan obyek investigasi sehingga membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, keterampilan memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual yang nantinya memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir dan mencipta. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk merencanakan aktivitas belajar yaitu merencanakan dan mendesain produk, melaksanakan proyek/ membuat produk, dan selanjutnya adalah mempresentasikan produk. Model PjBL dapat dilaksanakan secara kolaboratif atau mandiri. Dikarenakan masih adanya pandemi covid-19, proyek dilakukan secara mandiri.



**Gambar 1. Alat Peraga materi Alat Indra**

Produk yang telah dihasilkan mahasiswa antara lain: 1) jenis-jenis energy, 2) alat indra, 3) sistem peredaran darah, 4) sifat-sifat cahaya, 5) perpindahan kalor, 6) sistem pernafasan pada manusia, 7) sifat-sifat benda, 8) katrol, 9) sistem pencernaan, 10) zat campuran (heterogen dan homogeny), 11) hubungan antar makhluk hidup, 12) kenampakan bula purnama, 13) tata surya, 14) kincir air, 15) sumber energi alternative, 16) perubahan wujud zat, 17) bagian-bagian tumbuhan dan fungsinya, 18) macam-macam jenis hewan berdasarkan jenis makanan, 19) gerhana bulan dan matahari, 20) kerangka manusia, 21) siklus air, 22) daur hidup hewan, 23) rantai makanan, 24) gaya dan gerak, 25) roket balon.



**Gambar 2. Alat Peraga materi Siklus Air**

Pembuatan alat peraga ini bertujuan untuk memberikan bekal kepada mahasiswa dalam membuat media pembelajaran yang inovatif dengan mengembangkan dan mengoptimalkan media/barang bekas yang ada di lingkungan sekitar. Adanya alat peraga ini dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam memahami materi khususnya pada materi-materi yang bersifat abstrak. Selain itu, akan menjadikan suasana belajar menjadi lebih menyenangkan dan komunikasi antara guru dan siswa dapat terjalin dengan baik. Fatimah (2019) menyebutkan bahwa dengan adanya media, pembelajaran akan menjadi semakin menyenangkan dan tidak membosankan. Media juga memberikan kontribusi yang besar dalam membantu guru dalam menyampaikan materi agar tidak selalu monoton, mampu menerangkan materi yang abstrak menjadi real, dan dapat menarik perhatian siswa.

Dengan memberikan bekal kepada mahasiswa dalam pembuatan alat peraga yang inovatif akan menjadikan mahasiswa untuk siap dalam membudayakan penggunaan alat peraga di sekolah sehingga mahasiswa/calon guru mampu mendesain pembelajaran yang lebih menyenangkan. Mahasiswa sebagai calon guru IPA diharapkan untuk selalu mempunyai ide dan mau berinovasi untuk selalu mengembangkan alat peraga IPA dengan harapan bahwa materi pembelajaran akan mudah dipahami oleh siswa. Agar pembelajaran berhasil dengan baik, sebaiknya guru menggunakan alat peraga untuk membantu menyampaikan materi kepada peserta didik sehingga materi yang disampaikan lebih mudah dipahami dan diingat. Pengenalan fungsi dan kemampuan alat peraga ini sangat penting karena media pembelajaran berupa alat peraga merupakan bagian dari sistem pembelajaran.

Barang-barang limbah rumah tangga dan bahan bekas pakai juga bisa dimanfaatkan. Pemanfaatan bahan bekas pakai yang tersedia di lingkungan bisa dimaksimalkan sehingga dengan sendirinya mahasiswa akan terlatih dalam menjaga dan mengkonservasi lingkungan. Dalam pembuatan alat peraga tidak selalu dibutuhkan dengan biaya yang mahal. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan alat peraga: 1) menggunakan bahan-bahan sederhana yang mudah diperoleh di sekitar lingkungan, 2) mengembangkan bahan-bahan yang bisa menciptakan siswa berpikir kritis, mengundang siswa selalu ingin bertanya, ingin tahu, dan ingin mencari kebenaran. Alat peraga yang tercipta diharapkan akan mendorong siswa untuk melakukan penilaian dan analisis terhadap kebenaran dan keabsahan materi pelajaran yang diterimanya, 3) menggunakan bahan-bahan yang bisa merujuk kepada upaya mendorong kemampuan siswa untuk memahami dan mengingat secara tegas dan jelas materi pembelajaran yang disajikan, dan 4) membuat alat peraga yang mampu memberikan kebersamaan belajar dengan kondisi yang menyenangkan dalam mengikuti pelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek dapat memperluas wawasan pengetahuan mahasiswa. Pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih berarti dan kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, karena pengetahuan itu bermanfaat baginya untuk lebih menjaga lingkungannya dengan memanfaatkan bahan bekas pakai, lebih memahami dan memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah sebuah pembelajaran yang relevan dengan melibatkan aspek lingkungan dan belajar dengan melibatkan kreativitas yang ada dalam diri mahasiswa serta mendorong partisipasi dan karakter sains mahasiswa. Berdasarkan hasil observasi, partisipasi mahasiswa selama pembelajaran proyek mengalami peningkatan. Mahasiswa lebih antusias dalam mengikuti perkuliahan dan berpartisipasi aktif selama diskusi. Hikmah (2020) menghasilkan temuan yang serupa yaitu pembelajaran dengan menggunakan metode proyek dapat meningkatkan partisipasi selama pembelajaran. Partisipasi siswa berarti keikutsertaan siswa dalam suatu kegiatan yang ditunjukkan dengan perilaku fisik dan psikisnya. Belajar yang optimal akan terjadi bila siswa berpartisipasi secara bertanggung jawab dalam proses belajar.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran proyek secara daring dengan memanfaatkan barang-barang bekas dapat mendorong partisipasi dan karakter sains mahasiswa pada mata kuliah Pembelajaran IPA MI/SD Program Studi PGMI semester gasal tahun akademik 2020/2021. Aktivitas dan antusiasme mahasiswa yang tinggi selama mendesain dan mempresentasikan hasil proyek menjadi salah satu indikator keberhasilan suatu pembelajaran. Sikap rasa ingin tahu, tanggung jawab, berpikir kreatif dan kritis dapat dikembangkan selama pembelajaran proyek berlangsung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, I., & Sopandi, W. (2016). Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Peristiwa Alam. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol 16 (2): 167-176.
- Daradkeh, Y.I., Testov, V.A., & Golubev, O.B. (2019). Educational Network Projects as Form of E-Learning. *International Journal of Advanced Corporate Learning*. Vol. 12 (1): 29-40.
- El-Seoud, M. S. A., Taj-Addin, I. T. F., Seddiek, N., El-Khouly, M. M., Nosseir, A. (2014). E-learning and students' motivation: a research study on the effect of e-learning on higher education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, Vol 9 (4): 20-26.
- Fatimah, S. (2019). Analysis of The Use of Learning Media Through The Peer Tutor Toward Creative Thinking Skills and Interpersonal Communication of Preservice Teachers in Primary Teacher Education Programs . *SHEs: Conference Series 2* (1): 181 – 187.
- Fatimah, S., & Mahmudah, U. (2020). How E-Learning Affects Students' Mental Health During Covid-19 Pandemic: An Empirical Study. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*. Vol 4 (1): 114-124.
- Fatimah, S., Mahmudah, U., Muslih, M., & Maghfiroh, A. (2021). Analisis Emosi Akademik Sains dalam Pembelajaran Fisika dan Dampaknya terhadap Prestasi Mahasiswa. *Kappa Journal*. 5(1). 149-157.
- Fatimah, S., Budiono. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Karakter Wirausaha Peserta Didik Tunanetra. *Cakrawala: Studi Manajemen Pendidikan Islam Dan Studi Sosial*. Vol 5 (1): 71-85.
- Hikmah, M. (2020). Implementation of Project Based Learning Model to Improve Students' Learning Participation and Ochievement on Basic Programming Lessons. *Jurnal Teknodik*. Vol 24 (1): 26-36.
- Kurniawati, W., Atmojo, S.E. (2017). Pembelajaran Sains Bermuatan Karakter Ilmiah Dengan Alat Peraga Barang Bekas Dan Asesmen Kinerja. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol 6 (1): 49-59
- Mustakim, Z., Fatimah, S., & Mahmudah, U. (2021). Students' perception and motivation on e-learning during the COVID-19 pandemic. In S. Jackowicz & I. Sahin (Eds.), *Online Education during the COVID-19 Pandemic: Issues, Benefits, Challenges, and Strategies* (pp. 59-80). ISTES Organization.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Noesgaard, S. S., & Ørngreen, R. (2015). The effectiveness of e-learning: an explorative and integrative review of the definitions, methodologies and factors that promote e-learning effectiveness. *The Electronic Journal of eLearning*, 13 (4), 278-290.
- Suryandari, K.C., Sajidan, Rahardjo, S.B., Prasetyo, Z.K., Fatimah, S. (2017). The Analysis of *High Order Thinking Skill* (HOTs) on Science Learning Using Project Based Learning Model. *1st International Conference on Educational Sciences (ICES 2017)*, pages 97-103