

# PENGGUNAAN VIRTUAL LABORATORY DITINJAU BERDASARKAN *SELF-DIRECTED LEARNING* PADA CALON GURU SEKOLAH DASAR

*The use of Virtual Laboratory reviewed based on Self-Directed Learning in Prospective Elementary School Teachers*

Dwi Yuniasih Saputri<sup>1</sup>, Sajidan<sup>2</sup>, Agus Efendi<sup>3</sup>, Wiranto<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Universitas Sebelas Maret

Jl.Ir. Sutami No.36, Kentingan, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126

---

## ABSTRACT:

*The purpose of this study is to analyze the use of a virtual laboratory in terms of self-directed learning in elementary school teacher candidates. The research method used in this research is descriptive research. The subjects of this study were 35 students. Data is collected using a questionnaire. The data analysis technique used in this research is qualitative analysis consisting of data collection, data reduction, data presentation, and concluding. The results of this study indicate that the perceptions of prospective elementary school teachers towards virtual laboratory have fulfilled aspects of self-awareness or initiative by 84.20%, independent learning strategies by 78.66%, independent learning activities by 79.22%, evaluation by 81.54%, and motivating intrapersonal abilities by 89%. The use of a virtual laboratory is recommended for other materials that can involve virtual practicum activities.*

## Keywords:

*virtual laboratory; self-directed learning; perception; prospective teachers; elementary school*

## Kata kunci:

*virtual laboratory; persepsi; calon guru; sekolah dasar*

---

## ABSTRAK:

Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis penggunaan virtual laboratory ditinjau berdasarkan *self directed learning* pada calon guru sekolah dasar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian deskriptif. Subjek penelitian ini yaitu 35 mahasiswa. Data dikumpulkan dengan menggunakan angket. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif yang terdiri atas pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan

penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persepsi calon guru sekolah dasar terhadap virtual laboratory telah memenuhi aspek kesadaran atau inisiatif diri sendiri sebesar 84,20%, strategi belajar mandiri sebesar 78,66%, kegiatan-kegiatan belajar mandiri sebesar 79,22%, evaluasi sebesar 81,54%, dan memotivasi kemampuan intrapersonal sebesar 89%. Penggunaan virtual laboratory direkomendasikan untuk materi lain yang dapat melibatkan kegiatan praktikum secara maya.

---

## PENDAHULUAN

Teknologi saat ini mempunyai peran penting dalam semua aspek kehidupan. Kemajuan teknologi juga telah mengubah sistem komunikasi dan pelaksanaan pembelajaran; pengembangan profesional guru dan mempercepat akal; sumber belajar, dan efisiensi belajar (Falode et al., 2015; Mohammed, 2017; Smith, 2015). Teknologi baru telah mengubah dunia sejak akhir abad ke-20, mempercepat perubahan radikal dalam masyarakat dan ekonomi, yang telah diidentifikasi dalam dua dekade pertama abad ke-21 ini (Vergara, et.al., 2022).

Adanya pengaruh TIK pada masyarakat sehingga dua kata sifat baru muncul untuk mendefinisikan orang (Prensky, 2001): (i) *digital native*, yang merupakan individu yang lahir dengan revolusi TIK yang sudah terkonsolidasi; dan (ii) generasi Z yaitu mereka yang lahir sebelum revolusi TIK dimulai, dan sejak titik tertentu dalam hidup mereka harus

memperbarui pengetahuan dan menyesuaikan kebiasaan mereka dengan realitas baru ini.

Media pembelajaran saat ini sudah semakin berkembang. Tidak diragukan lagi bahwa penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di ruang kelas telah meningkat secara dramatis di ruang kelas sains. Teknologi tidak hanya menyediakan satu cara untuk membantu guru mengatasi hambatan pengajaran mereka dan meningkatkan hasil belajar (Keller & Keller, 2005), tetapi lebih dari itu untuk mendukung individu dengan keterampilan hidup yang dibutuhkan saat ini. Salah satu kemajuan TIK akhir-akhir ini adalah laboratorium virtual, yang muncul di samping penggunaan laboratorium tradisional. Laboratorium virtual menawarkan kemungkinan menarik untuk menyampaikan materi kepada siswa (Fridman, 2014). Penggunaan teknologi modern seperti platform virtual tidak hanya membantu guru

menjadi efisien tetapi juga membantu siswa untuk belajar lebih baik dan lebih cepat sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran (Falode, 2020).

Mempertimbangkan kemajuan teknologi yang telah ada pada akhir abad ke-20 hingga saat ini, dan pengalaman positif yang dialami dalam pengajaran praktis saat menggunakan laboratorium virtual – yang mencerminkan serangkaian keunggulan yang jelas dibandingkan dengan kelas praktik tradisional di laboratorium nyata (Vergara, 2022). Laboratorium virtual adalah salah satu platform virtual yang semakin banyak digunakan oleh para pendidik sebagai tanggapan atas permintaan yang dirasakan untuk mode pengiriman yang lebih fleksibel yang akan melengkapi pengajaran dan pembelajaran di kelas. Laboratorium virtual telah dikembangkan untuk berbagai disiplin ilmu (Gosman et al., 1977; Stern et al., 2004; Aziz et al., 2006). Studi sebelumnya telah menunjukkan pentingnya keceriaan untuk melibatkan siswa dalam proses pembelajaran di seluruh laboratorium virtual (Estriegana et al., 2019; Dwiningsih, et. al, 2018; Iskandar, 2018). Laboratorium adalah bagian penting dari pengajaran sains dan mencapai tujuannya. Penelitian sebelumnya (Bretz, Fay, Bruck, & Towns, 2013, Bruck, Towns, & Bretz,

2010, Johnstone & Al-Shuaili, 2001) telah menunjukkan bahwa ada banyak keuntungan menggunakan lab dalam pengajaran sains seperti pengetahuan siswa yang mendalam, memahami konsep sains dan mengoreksi miskonsepsinya. Selain itu, laboratorium IPA meningkatkan keingintahuan siswa dan sikap positif terhadap sains sekaligus memupuk keterampilan komunikasi antar siswa.

Laboratorium virtual telah diterapkan oleh Falode (2014), Chaurura dan Chuma (2015) yang digunakan oleh peserta didik secara interaktif tanpa peralatan laboratorium yang sebenarnya, dimaksudkan untuk melakukan eksperimen yang direplikasi. Demikian pula, Ratamun dan Osman (2018) menganggap laboratorium virtual sebagai instruksi berbantuan komputer melalui penggabungan aplikasi komputer untuk melakukan kegiatan laboratorium. Ruang kelas virtual memungkinkan praktik pengajaran dan pembelajaran laboratorium yang lebih efektif dengan memungkinkan siswa mengambil kendali lebih besar atas pengalaman belajar mereka (Falode, 2014). Ini karena ia menawarkan berbagai alat yang kuat dengan antarmuka yang fleksibel dan menarik, dan domain pembelajaran di mana-mana untuk mendorong

partisipasi yang lebih aktif (Falode, 2020). Oleh karena itu, pendidik dapat menggunakannya untuk melengkapi laboratorium fisik dalam memberikan sikap, proses berpikir, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan praktis, dan berbagai macam keterampilan mendasar lainnya yang tidak dibuat eksplisit atau setidaknya tidak tertanam ketika metode pengajaran lainnya diterapkan. dipekerjakan.

Laboratorium virtual meminimalisir biaya dibandingkan dengan laboratorium nyata. Selain itu, penggunaan laboratorium virtual tidak memerlukan biaya pemeliharaan, biaya maintenance server dan hosting (Ibanez, dkk. 2022) untuk tetap terlaksana pembelajarannya (walaupun mereka memiliki biaya pembaruan berkala (Balali, 2020). Laboratorium virtual dapat mengurangi ruang yang ditempati oleh peralatan besar yang dipasang di laboratorium nyata (Vergara, 2017). Selain itu juga dapat menghindari masalah atau kecelakaan yang mungkin timbul pada pelatihan yang dilakukan di lingkungan nyata, misalnya pada saat reaksi kimia (Xie & Tinker, 2006). Fitur-fitur yang ada di laboratorium virtual menawarkan berbagai kemungkinan yang mendukung proses belajar-mengajar (Vergara, 2018) opsi interaktivitas,

zona transparansi, memperbesar untuk melihat detail yang menarik, memodifikasi kecepatan pelaksanaan tugas untuk memeriksa detail tertentu atau mendapatkan wawasan terkait, dan seterusnya.

Laboratorium virtual cocok digunakan untuk pembelajaran IPA di abad 21 saat ini. Pembelajaran IPA di abad 21 seharusnya mengembangkan kemampuan siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada. Salah satu penyebabnya adalah para guru terutama fokus pada pengajaran untuk mengembangkan tingkat belajar yang rendah daripada tingkat yang lebih tinggi dalam hal keterampilan berpikir dalam pembelajaran IPA (Rahman, 2018; Sultana & Rahman, 2018). Pembelajaran sains menyajikan banyak masalah yang perlu terselesaikan. Ini terlepas dari fakta bahwa sains berfungsi sebagai komponen penting untuk mengembangkan kompetensi dan memiliki konten yang memiliki makna sosial (Cahapay, 2020a; Cahapay, 2020b)

Pada era saat ini terdapat perubahan pesat dalam sains dan industri. Perubahan tersebut membawa beberapa inovasi di bidang pendidikan dan peran siswa dan guru di lingkungan pendidikan juga

berubah (Almeida & Simoes, 2019). Dalam sistem pendidikan baru, individu diharapkan menghasilkan solusi untuk masalah saat ini, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan membuat keputusan berani dalam kasus sulit serta menunjukkan perilaku seperti beradaptasi dengan perkembangan teknologi (Kinshuk, 2016). Siswa harus memiliki keterampilan untuk memiliki semangat belajar yang tinggi, mengambil risiko dalam kondisi yang sesuai dengan perencanaan dan menghasilkan data berbasis bukti (Nacaroglu, & Kizkapan, 2020). Tidak diragukan lagi, siswa dapat memperoleh kompetensi ini dengan menciptakan lingkungan belajar yang sesuai (Hassi, 2016).

Rendahnya prestasi belajar IPA disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor internal dalam diri siswa seperti kesehatan, minat, dan kecerdasan, dan faktor eksternal yang berada di luar kendali siswa seperti lingkungan rumah, masyarakat, guru dan model pembelajaran, serta fasilitas belajar (Suendarti & Virgana, 2022). Hasil Pisa 2018 IPA Indonesia memperoleh skor 396, sedangkan rata-rata skor dunia 489, dan China menduduki peringkat pertama dengan skor 590. Desain pembelajaran yang kurang optimal berkontribusi pada hasil belajar yang buruk dalam ilmu alam. Data

menunjukkan bahwa penguasaan konsep sains siswa Indonesia kurang memuaskan.

Fakta bahwa sains adalah bidang yang menantang yang mengandung unsur-unsur abstrak dan kompleks adalah fitur kritis yang menyebabkan sains menarik perhatian individu yang sangat berbakat (Tomlinson, 2005). Selain itu, sains berkontribusi pada keterampilan praktis dan mencakup aktivitas yang membutuhkan penggunaan pikiran dan tangan, yang menjadikan bidang ini lebih menarik bagi individu berbakat (Morris et al., 2019). Sifat sains membutuhkan generalisasi dengan bantuan prediksi menggunakan data ilmiah untuk memberikan proses pembelajaran yang diperkaya dan terbuka, yang merupakan kebutuhan untuk mendidik individu berbakat. Refleksi dari proses ini pada pendidikan sains formal adalah keadaan yang diinginkan untuk pendidikan individu tersebut (Akdag & Köksa, 2022).

Tujuan utama pendidikan sains di seluruh dunia termasuk mengajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti memahami pengetahuan ilmiah, pemecahan masalah, berpikir kritis, dan berpikir kreatif (Depdiknas, 2017). Untuk

mencapai tujuan tersebut, siswa perlu didorong untuk memilih tugas-tugas yang sulit dalam lingkungan belajar sebagai hasil dari mengambil risiko intelektual dan bekerja dengan cara yang berorientasi pada tugas sehingga dapat memunculkan *Self Directed Learning* (SDL) atau pembelajaran mandiri. Knowles (1975) mendefinisikan SDL sebagai suatu proses di mana individu mengambil inisiatif, dengan atau tanpa bantuan dari orang lain dalam mendiagnosis kebutuhan belajar mereka, merumuskan tujuan, mengidentifikasi manusia dan sumber materi, memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang tepat, dan mengevaluasi hasil belajar. Setyawati (2016) mendefinisikan *Self-Directed Learning* (SDL) adalah kemampuan siswa mengambil inisiatif untuk bertanggung jawab terhadap pelajarannya dengan atau tanpa orang lain yang meliputi aspek: 1) kesadaran; 2) strategi belajar; 3) kegiatan belajar; 4) evaluasi; dan 5) keterampilan interpersonal.

*Self directed learning* adalah salah satu bentuk pembelajaran yang mendukung cara berpikir seperti belajar untuk belajar, metakognisi dan kreativitas. Sehingga sebagai calon guru sekolah dasar perlu dibekali dengan keterampilan pengaturan diri dan juga memiliki keterampilan abad

ke-21 untuk belajar mandiri. Guru harus memiliki keterampilan ini sebelumnya mereka dapat mengembangkan generasi baru sesuai dengan keterampilan abad 21. *Self directed learning* akan membantu untuk memperoleh keterampilan abad ke-21, oleh karena itu penelitian ini penting dilaksanakan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis penggunaan virtual laboratorium ditinjau berdasarkan *self directed learning* pada calon guru sekolah dasar. Harapannya penelitian ini dapat memberikan wawasan untuk pengajar untuk mempertimbangkan berbagai aspek ketika menggunakan virtual laboratory.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Sugiyono (2016), mengemukakan penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai suatu variabel mandiri, satu atau lebih variabel (independent) tanpa dibandingkan, atau dikaitkan dengan variabel lain. Subjek penelitian ini yaitu 35 mahasiswa prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar. Pemilihan subjek dilakukan dengan secara acak namun tetap memperhatikan kriteria subjek. Objek penelitian ini yakni persepsi mahasiswa calon guru sekolah dasar

terhadap virtual laboratory ditinjau berdasarkan self directed learning. Teknik pengumpulan data menggunakan instrument angket. Instrumen ini berisi pernyataan mengenai persepsi mahasiswa calon guru sekolah dasar terhadap virtual laboratory ditinjau berdasarkan self directed learning. Lembar angket yang digunakan berupa angket yang bersifat tertutup dengan jumlah pernyataan sebanyak 30 pernyataan. Angket tertutup digunakan untuk menjelaskan jenis data yang responnya bersifat eksploratif (Sugiyono, 2016). Teknik penilaiannya menggunakan rating scale. Skala ini dibuat untuk mengetahui persepsi mahasiswa calon guru sekolah dasar terhadap virtual laboratory ditinjau berdasarkan self directed learning dengan alternatif jawaban sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Penyebaran data dilakukan dengan cara membagikan angket kepada responden. Untuk menentukan tingkat keberhasilan penelitian, peneliti mengadopsi tabel kriteria menurut ahli. Berikut Tabel 1 mengenai kriteria keberhasilan penelitian

**Tabel 1: Kriteria Tingkat Keberhasilan**

Kriteria	Tingkat keberhasilan
>90	Sangat tinggi

80-89	Tinggi
70-79	Cukup
60-69	Rendah.

(Widoyoko, 2016)

Teknik analisis data menggunakan analisis interactive. Menurut Miles & Huberman (1994), analisis data merupakan proses pengolahan data dengan iktikad guna menciptakan data yang berkaitan dengan informasi penelitian selaku dasar dalam pengambilan keputusan dari kasus penelitian. Analisis data dicoba dengan metode reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Awal, reduksi data dimaksud selaku proses pemilihan, pemusatan atensi pada penyederhanaan, pengabstrakan, serta transformasi data kasar yang timbul dari catatan- catatan tertulis di lapangan. Peneliti melakukan pengumpulan data terlebih dahulu dengan cara menyebarkan angket kepada responden. Selanjutnya, data angket dipilah sesuai dengan kebutuhan penelitian, utamanya pada data-data yang dapat menjawab rumusan masalah atau sesuai focus penelitian (persepsi mahasiswa terhadap virtual laboratory). Kedua, penyajian data membatasi penyajian pada kumpulan informasi terstruktur, sehingga menawarkan kemungkinan untuk menarik kesimpulan dan mengambil tindakan. Ketiga, menarik

kesimpulan dari konfigurasi yang lengkap dari suatu kegiatan. Kesimpulan ini juga diverifikasi selama proses penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Virtual laboratory merupakan media pembelajaran yang dapat memberikan visualisasi eksperimen langsung, lingkungan virtual interaktif, eksperimen praktis, dan melakukan eksperimen dengan lebih efisien (Irwanto, 2018). Harms (2000) mendefinisikan laboratorium virtual sebagai simulasi komputer yang memungkinkan fungsi eksperimental di laboratorium dilakukan di komputer. Chen et al., (2010) mendefinisikan laboratorium virtual

sebagai perangkat lunak yang digunakan untuk mensimulasikan lingkungan laboratorium. Laboratorium virtual (VL), adalah platform yang berisi eksperimen laboratorium yang disimulasikan dan dipicu dari jarak jauh yang memungkinkan siswa mempelajari konsep ilmiah yang mengatur eksperimen dengan mudah melalui visualisasi dan praktik (Jones 2018) . Virtual laboratory adalah rangkaian perangkat lunak multimedia interaktif untuk pembelajaran di laboratorium (Supahar, S., & Widodo, E., 2021).. Ini dioperasikan oleh komputer dan dapat mensimulasikan aktivitas seolah-olah pengguna berada di laboratorium nyata.

Berikut tabel hasil analisis angket mahasiswa mengenai persepsi terhadap virtual laboratory ditinjau berdasarkan self directed learning.

**Tabel 2: Rekapitulasi Angket persepsi persepsi mahasiswa terhadap virtual laboratory ditinjau berdasarkan self directed learning.**

No	Aspek	Indikator	Persentase	Kriteria
1.1	Kesadaran atau inisiatif diri sendiri	Minat belajar	88,39	Tinggi
		Membuat keputusan sendiri	80,01	Tinggi
		Rata-rata	84,20	Tinggi
2.2	Strategi belajar mandiri	Mengatur tujuan pribadi dan standar yang akan dicapai	80,01	Tinggi
		Identifikasi dan pencarian informasi	77,23	Cukup
		Rata-rata	78,66	Cukup
3.3	Kegiatan-kegiatan belajar mandiri	Manajemen diri	81,25	Tinggi
		Memfaatkan peluang yang tersedia	77,20	Cukup
		Rata-rata	79,22	Tinggi
4.4	Evaluasi	Menilai kualitas pembelajaran	80,90	Tinggi
		Melakukan refleksi	83,00	Tinggi
		Rata-rata	81,54	
5.5	Motivasi dan kemampuan intrapersonal	Motivasi belajar	89,00	Tinggi
		Kemampuan intrapersonal	89,00	Tinggi
		Rata-rata	89,00	Tinggi



Berdasarkan Tabel 2, pada setiap aspek dapat dijabarkan sebagai berikut.

Pada aspek kesadaran diri atau inisiatif diri sendiri pada indikator minat belajar mendapatkan persentase sebesar 88,39 (tinggi) dan pada indikator membuat keputusan sendiri mendapatkan persentase sebesar 80,01 (tinggi). Kesiapan belajar mandiri dapat didefinisikan sebagai individu yang memiliki sikap, kemampuan, dan karakteristik pribadi yang diperlukan yang penting untuk belajar mandiri (Wiley, 1983; Fisher, King & Tague, 2001; dikutip oleh Alkan, 2012). Laboratorium dianggap sebagai salah satu konteks khusus yang membantu peserta didik mengambil tanggung jawab pembelajaran mereka sendiri dan berkontribusi pada penataan pengetahuan oleh peserta didik (Alkan, 2012). Dalam pengertian ini, mendukung praktik dengan strategi pembelajaran mandiri akan berguna untuk membentuk lingkungan laboratorium di mana siswa memiliki lebih banyak tugas dan ini berarti mereka akan melakukan tanggung jawab belajarnya sendiri. Pembelajaran mandiri mengharuskan individu mengambil inisiatif dan tanggung jawab untuk pembelajaran mereka sendiri (Loeng, 2020). Pengajar bebas mengatur tujuan dan

menentukan apa yang layak dipelajari. Mahasiswa diarahkan sendiri pembelajaran dapat berlangsung baik di dalam maupun di luar formal lembaga pendidikan.

Pada aspek strategi belajar mandiri untuk indikator Mengatur tujuan pribadi dan standar yang akan dicapai mendapatkan persentase sebesar 80,01 (tinggi) dan pada indikator Identifikasi dan pencarian informasi mendapatkan persentase sebesar 77,23 (cukup). Pendekatan pedagogis yang menggabungkan simulasi virtual didasarkan pada konstruktivisme teori yang melibatkan pengalaman belajar siswa, serta belajar dengan aman (Starıy y, 2008). Simulasi virtual telah digunakan dalam berbagai disiplin ilmu untuk mempersiapkan siswa keterampilan khusus dalam sains (Pyatt & Sim, 2012).

Laboratorium virtual memfasilitasi pembentukan model konseptual dengan beberapa proses yang memanfaatkan keunggulan teknologi. Jenis laboratorium berpusat pada tiga fase dasar termasuk: 1) pencelupan yang memungkinkan siswa untuk mengalami fenomena sendiri daripada mendengarkan penjelasan guru atau buku teks. 2) Interaksi, yang memungkinkan siswa berpindah dari pengamat pasif

menjadi pemikir aktif. Akhirnya, 3) keterlibatan di mana pembelajar mengendalikan komputer untuk mencapai target mereka dengan cara yang canggih (Trindade, Fiohais & Almida, 2002).

Pada aspek Kegiatan-kegiatan belajar mandiri untuk indikator Manajemen diri mendapatkan persentase sebesar 81,25 (tinggi) dan pada indikator Memanfaatkan peluang yang tersedia mendapatkan persentase sebesar 77,2 (cukup). Pembelajaran mandiri adalah strategi pembelajaran di mana peserta didik menekankan tanggung jawab untuk mengelola tujuan pembelajaran mereka untuk menunjukkan tujuan pribadi mereka (Morris, 2019). Melalui strategi ini, peserta didik akan lebih mudah untuk mengembangkan keterampilan mereka di 21 yang disebabkan oleh pelajar menjadi subjek menjadi subjek yang dan bukan objek dalam pembelajaran.

Self Directed Learning adalah tindakan yang dilakukan oleh siswa mengambil inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain, menilai kebutuhan belajarnya sendiri, merumuskan tujuan dengan penerapan strategi yang tepat dan mengevaluasi hasil belajar (Daar & Jemadi, 2020). Self Directed Learning menitikberatkan pada kemampuan

siswa untuk menilai sendiri kebutuhan belajarnya sendiri guna melakukan kegiatan bertanya dan mencari tahu tentang hal-hal yang ingin diketahuinya (Blumberg, 2000 dalam Deur dan Harvey, 2005:167). Gibbons (2002:2) selanjutnya menyatakan bahwa SDL penting karena memungkinkan siswa untuk menyesuaikan pendekatan mereka untuk tugas belajar, menggabungkan pengembangan keterampilan dengan pengembangan karakter, dan mempersiapkan mereka untuk belajar sepanjang hidup mereka.

Pada aspek Evaluasi untuk indikator Menilai kualitas pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 80,09 (tinggi) dan pada indikator melakukan refleksi mendapatkan persentase sebesar 83,0 (tinggi). Pentingnya penggunaan VL dalam pendidikan sains terletak pada kenyataan bahwa VL menawarkan solusi terbaik untuk melakukan kegiatan laboratorium karena siswa dapat melakukan kegiatan laboratorium menggunakan perangkat lunak komputer, yang lebih murah dan lebih efisien. Selain itu, VL memungkinkan siswa mengulang percobaan berkali-kali tanpa risiko bahaya (Aljuhani, 2018). Juga, VL membantu siswa memeriksa data anomali yang tidak sesuai dengan pengetahuan, teori, dan harapan

sebelumnya. Penggunaan laboratorium virtual sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi di laboratorium fisik sejalan dengan tuntutan abad ke-21 (Maulidah & Prima, 2018).

Pada aspek Motivasi dan kemampuan intrapersonal untuk indikator motivasi belajar mendapatkan persentase sebesar 89,0 (tinggi) dan pada indikator kemampuan intrapersonal mendapatkan persentase sebesar 89 (tinggi). Keunggulan laboratorium virtual adalah kemungkinan pembelajaran dalam sarana dan prasarana yang terbatas (Bima et al., 2021). Oleh karena itu, laboratorium virtual berguna bagi siswa untuk membuat dan melakukan eksperimen simulasi dengan meningkatkan persepsi dan interpretasi terhadap fenomena yang dipelajari melalui laboratorium virtual (Salmerón-Manzano & Manzano-Agugliaro, 2018). Pemanfaatan teknologi di laboratorium virtual dengan mempertimbangkan animasi dan program interaktif memiliki efek yang luar biasa dalam pembelajaran sains. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa animasi interaktif dan pembelajaran terkomputerisasi telah ditemukan sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan pemahaman

konseptual berbagai konsep ilmiah (Akpýnar 2014; Karacop dan Doymus 2013; Khan 2011).

Penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya, yaitu studi oleh Zacharia (2003), Tunçok (2010), dan Tella dan Bashorun (2012) menyelidiki sikap siswa terhadap mata pelajaran sekolah ketika komputer digunakan sebagai media pengajaran. Temuan mereka mengungkapkan bahwa instruksi berbantuan komputer menghasilkan sikap positif siswa terhadap mata pelajaran dan konten yang diajarkan. Sundara (2014) membahas efektivitas laboratorium sains virtual dan tradisional dalam mata pelajaran sains dalam hal sikap, dan self-efficacy siswa di University College, siswa menyatakan sikap positif dalam hal menyukai serta minat dalam melakukan eksperimen di laboratorium virtual. Hasil studinya signifikan, ini menunjukkan bahwa laboratorium virtual dapat menjadi pengganti laboratorium tradisional sampai batas tertentu, dan mungkin memainkan peran penting dalam kursus sains. Falode et al. (2016) menyelidiki keefektifan instruksi simulasi komputer terhadap sikap siswa geografi terhadap membaca peta di Bida, Nigeria. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa sikap siswa terhadap membaca peta

meningkat secara signifikan pada posttest. Sedangkan Ratamun, dan Osman (2018) membandingkan keefektifan Laboratorium Virtual dan Laboratorium Fisika terhadap sikap siswa terhadap mata pelajaran IPA. Analisis ANCOVA dua arah menunjukkan bahwa keefektifan kelompok pada post attitude terhadap mata pelajaran IPA tidak signifikan. Disimpulkan bahwa tingkat sikap siswa terhadap sains sama ketika eksperimen dilakukan di Laboratorium Virtual atau Fisik.

Dampak positif penggunaan komputer sebagai media simulasi percobaan fisika (laboratorium virtual) antara lain mampu: (1) meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami ilmu dasar (Escobar, Sánchez, Beltrán, La Hoz, & González, 2016) ; (2) meningkatkan kemampuan siswa dalam merencanakan dan mengimplementasikan solusi pemecahan masalah (Gunawan, Harjono, Sahidu, & Herayanti, 2017); (3) meningkatkan kemampuan literasi sains (Jannati, Setiawan, Siahaan, & Rochman, 2018); (4) mendukung pembelajaran jarak jauh (González, Escobar, Sánchez, De La Hoz, & Beltrán, 2017); (5) membuat kegiatan praktikum menjadi lebih murah dan dapat membantu guru menjelaskan konsep rangkaian elektronika

(Emhadelima, 2015); dan (6) membuat waktu belajar lebih efisien, mendukung belajar mandiri, dan dapat digunakan untuk mengukur penguasaan materi (Masril, Hidayati, & Darvina, 2018). Para siswa menyatakan bahwa mereka belajar lebih cepat, lebih menarik dan menyenangkan (Ünlü & Dökme, 2015).

Penggunaan laboratorium virtual memberikan manfaat bagi pendidikan sains (Rohim, 2020) seperti: a) Laboratorium virtual membantu siswa untuk menghubungkan antara konsep teoretis dan ilmiah dengan teknik dan keterampilan laboratorium praktis; b) Laboratorium virtual memberikan simulasi yang membuat siswa lebih terlibat dalam mempelajari fenomena ilmiah; c) Meskipun beberapa peluang penting dari pengalaman belajar tidak disediakan oleh laboratorium virtual seperti keterlibatan sensorik dalam pembelajaran, sebagian besar laboratorium virtual dikembangkan untuk memenuhi karakteristik alat bantu pengajaran; d) Lab virtual mempersingkat langkah-langkah persiapan kegiatan praktikum, sehingga waktu kelas dapat digunakan secara efektif; dan e) Laboratorium virtual memungkinkan siswa mengulang percobaan beberapa kali.

Keuntungan lain dari laboratorium virtual telah disorot oleh penelitian sebelumnya. Misalnya, jenis laboratorium ini memberi siswa pengalaman dalam merencanakan eksperimen dan menganalisis data, berpartisipasi dalam tim, mengoperasikan pipet atau mikroskop, dan melatih keterampilan praktis dan sosial lainnya yang penting untuk sukses dalam sains. Selain itu, ini juga dapat digunakan untuk mensimulasikan perangkat yang rumit, mahal, dan/atau tidak dapat diakses (misalnya, reaktor nuklir) atau untuk menggantikan eksperimen laboratorium yang berbahaya bagi lingkungan (Kocijancic & O'Sullivan, 2004). Hal ini memungkinkan untuk eksplorasi gratis dan pengumpulan/pemasangan peralatan. Virtual laboratory memberikan kemudahan sebagai berikut: (a) Dapat digunakan untuk melatih kemampuan memecahkan masalah secara ilmiah dan keterampilan berpikir kreatif. (b). Melatihkan keterampilan di bidang ICT tanpa mengabaikan pengetahuan mengenai laboratorium. (c) Mengatasi kendala terkait dengan peralatan praktikum yang terkadang harganya tidak terjangkau. (d) Kegiatan praktikum lebih fleksibel dapat dilakukan dimana dan kapan saja (Gunawan, dkk., 2019).

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persepsi calon guru sekolah dasar pada aspek kesadaran atau inisiatif diri sendiri telah mencakup minat belajar sebesar 88,39% dan membuat keputusan sendiri sebesar 80,01%. Pada aspek strategi belajar mandiri sudah memenuhi indikator mengatur tujuan pribadi dan standar yang akan dicapai sebesar 80,1% dan indikator identifikasi dan pencarian informasi sebesar 77,23%. Pada aspek belajar mandiri sudah memenuhi kriteria manajemen diri sebesar 81,25% dan memanfaatkan peluang yang tersedia sebesar 77,2%. Pada aspek evaluasi telah memenuhi kriteria menilai kualitas pembelajaran sebesar 80,9% dan melakukan refleksi sebesar 83,0%. Pada aspek motivasi dan kemampuan intrapersonal telah memenuhi kriteria pada indikator motivasi belajar sebesar 89% dan kemampuan intrapersonal 89%. Maka, dapat disimpulkan bahwa persepsi calon guru sekolah dasar terhadap virtual laboratory telah memenuhi aspek kesadaran atau inisiatif diri sendiri, strategi belajar mandiri, kegiatan-kegiatan belajar mandiri, evaluasi, dan memotivasi kemampuan intrapersonal. Penggunaan virtual laboratory direkomendasikan untuk

materi lain yang dapat melibatkan kegiatan praktikum secara maya.

#### PUSTAKA ACUAN

- Akdag, E., & Köksal, M. S. (2022). Investigating the Relationship of Gifted Students' Perceptions Regarding Science Learning Environment and Motivation for Science Learning with their Intellectual Risk Taking and Science Achievement. *Science Education International*, 33(1), 5–17. <https://doi.org/10.33828/sei.v33.i1.1>
- Akpinar, E. (2014). The use of interactive computer animations based on POE as a presentation tool in primary science teaching. *Journal of Science Education Technology*, 23:527-537. doi:10.1007/s10956-013-9482-4
- Aljuhani, K., Sonbul, M., Alhabiti, M., & Meccawy, M. (2018). Creating a Virtual Science Lab (VSL): the adoption of virtual labs in Saudi schools. *Smart Learning Environments*, 5, 1-13.
- Alkan, F. (2012). Effect of self-directed learning on the students' success, learning readiness, attitudes towards laboratory skills and anxiety in chemistry laboratory (Unpublished doctorate thesis). Hacettepe University, Ankara, Turkey.
- Almeida, F., & Simoes, J. (2019). The role of serious games, gamification and industry 4.0 tools in the education 4.0 paradigm. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), 120-136.
- Aydede, M. N., & Kesercioglu, T. (2009). Fen ve teknoloji dersine yönelik kendi kendine öğrenme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi [Developing self-Learning skills scale for science and technology course]. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 36, 53-61
- Aziz, E.S., Esche, S., Chassapis, C., 2006. A Virtual Laboratory on Fluid Mechanics. *America Society for Engineering Education*.
- Balali, V., Zalavadia, A., & Heydarian, A. (2020). Real-time interaction and cost estimating within immersive virtual environments. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(2), 04019098.
- Bima, M., Saputro, H. & Efendy, A. 2021. Virtual Laboratory to Support a Practical Learning of Micro Power Generation in Indonesian Vocational High Schools. *Open Engineering*, 11(1): 508–518.
- Bretz, S. L., Fay, M., Bruck, L. B. & Towns, M. H. (2013). What faculty interviews reveal about meaningful learning in the undergraduate chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 90(3), 281-288.
- Cahapay, M. B 2020a, 'Delphi technique in the development of emerging contents in high school science curriculum'. *International Journal of Curriculum Development and Learning*

- Measurement, vol. 1 no. 2, pp. 1-9.  
doi: 10.4018/ijcdlm.2020070101
- Cahapay, M. B. 2020b, 'Development of preparedness competencies in basic education science curriculum: An insight from the COVID-19 global outbreak'. *European Journal of Environment and Public Health*, vol. 5 no. 1, pp. em0063.
- Chairunnisa, R. A. (2016). Hubungan Self Directed Learning dengan Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Chaurura, P. Chuma, K. (2015) Virtual Laboratories- a Solution for Tertiary Science Education In Botswana *European Journal of*
- Chen, X., Song, G., & Zhang, Y. (2010). Virtual and Remote Laboratory Development : A Review. *Earth and Space 2010: Engineering; Science; and Operations in Challenging Environments*, 3843– 3852.
- Daar, G. F., & Jemadi, F. (2020). Analysis The Implementation Of Self Directed Learning In Learning English For Specific Purpose. *Journal of English Educational Study (JEES)*, 3(1), 61-70.
- Deur, Penny Van and Rosalind Murray-Harvey. (2005). The inquiry nature of primary schools and students' self-directed learning knowledge. *International Education Journal*, ERC2004 Special Issue, 5(5), 166-177.
- Dwiningsih, K., Sukarmin, M., & Rahma, P. T. (2018). Pengembangan media pembelajaran kimia menggunakan media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran di era global. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 156-176.
- Emhadelima. (2015). The use of virtual media laboratory to increase students' motivation on direct current circuits materials at class X of MAN I Pekanbaru. *Al-Ta'lim Journal*, 22(3), 254–265.
- Escobar, J. H., Sánchez, H., Beltrán, J. R., La Hoz, J. De, & González, J. D. (2016). Virtual experimentation in electromagnetism, mechanics, and optics: Web-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 687(1)
- Estriegana, R., Medina-Merodio, J.-A., Barchino, R., 2019. Students acceptance of virtual laboratory and practical work: an extension of the technology acceptance model. *Comput. Educ.* 135, 1–14
- Falode, O. C. (2014). A BATES“ ACTIONS“ evaluation of virtual physics laboratory package for senior secondary school students in Nigeria (Unpublished PhD Thesis), Department of Educational Technology, University of Ilorin, Nigeria.
- Falode, O. C. Usman, H. Ilobeneke, S. C, Mohammed, H. A, Godwin, A. J., & Jimoh, M. A. (2016). Improving secondary school geography students' attitude towards map reading in bida, Niger State. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 10(1), 149-150

- Falode, O. C. Usman, H. Sobowale, F. M. Folarin, M. E & Saliu R. M. (2015). Effect of computer simulation instructional package on secondary school Geography students' achievement in Map Reading in Bida, Niger State, Nigeria. 3rd.
- Fridman, E. (2014). Heat Transfer Virtual Lab for Students and Engineers: Theory and Guide for Setting Up. [N.p.]: Momentum Press.
- Gibons, Maurice. (2002). The Self Directed Learning.
- González, J. D., Escobar, J. H., Sánchez, H., De La Hoz, J., & Beltrán, J. R. (2017). 2D and 3D virtual interactive laboratories of physics on Unity platform. *Journal of Physics: Conference Series*, 935(1).
- Gosman, A.D., Launder, B.E., Lockwood, F.C., Reece, G.J., 1977. Computer assisted teaching of fluid mechanics and heat transfer. *Comput. Educ.* 1, 131–139
- Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H., & Herayanti, L. (2019). Guided Inquiry Model Through Virtual Laboratory To Enhance Students' Science Process Skills On Heat Concept. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 259-268.  
<https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.23345>
- Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., & Herayanti, L. (2017). Virtual laboratory to improve students' problem-solving skills on electricity concept. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 257–264.
- Harms, U. (2000). Introduction, Virtual and Remote Labs , Demonstration of Examples. 2nd European Conference on Physics Teaching in Engineering Education.
- Hassi, A. (2016). Effectiveness of early entrepreneurship education at the primary school level: Evidence from a field research in Morocco. *Citizenship, Social and Economics Education*, 15(2), 83-103.
- Irwanto, I. (2018). USING VIRTUAL LABS TO ENHANCE STUDENTS' THINKING ABILITIES, SKILLS, AND SCIENTIFIC ATTITUDES.
- Iskandar, D. (2018). PENGEMBANGAN MOBILE VIRTUAL LABORATORIUM UNTUK PEMBELAJARAN Development of Mobile Virtual Laboratorium for Experimental Learning. *J. Teknol. Pendidik*, 6(01), 23-42.
- Jannati, E. D., Setiawan, A., Siahaan, P., & Rochman, C. (2018). Virtual laboratory learning media development to improve science literacy skills of mechanical engineering students on basic physics concept of material measurement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1)
- Johnstone, A.H. & Al-Shuaili, A. (2001). Learning in the laboratory; some thoughts from the literature. *University Chemistry Education*, 5(2), 42-51.



- Jones, N. (2018). Simulated labs are booming. *Nature*, 562(7725), S5–S5
- Kamińska, D., Sapiński, T., Aitken, N., Rocca, A. D., Barańska, M., & Wietsma, R. (2017). Virtual reality as a new trend in mechanical and electrical engineering education. *Open Physics*, 15(1), 936-941.
- Karacop, A. & Doymus, K. (2013). Effects of jigsaw cooperative learning and animation techniques on students' understanding of chemical bonding and their conceptions of the particulate nature of matter. *Journal of Science Education Technology*, 22, 186- 203. doi:10.1007/s10956- 012-9385-9
- Keller, H. & Keller, E. (2005). Making real virtual labs. *The Science Education Review*, 4(1), 2-11.
- Khan, S. (2011). new pedagogies on teaching science with computer simulations. *Journal of Science Education Technology*, 20, 215-232. doi:10.1007/ s10956-010-9247-2
- Kinshuk (2016). Designing adaptive and personalized learning environments (Interdisciplinary approaches to educational technology). Arbingdon, UK: Routledge.
- Knowles, M. S. (1975). Self-directed learning: A guide for learners and teachers.
- Kocijancic, S. & O'Sullivan, C. (2004). Real or virtual laboratories in science teaching—is this actually a dilemma? *Informatics in Education*, 3(2), 239-250.
- Loeng, S. (2020). Self-directed learning: A core concept in adult education. *Education Research International*, 2020, 1-12.
- Logistics Purchasing and Supply Chain Management, 3(1), 29-32.
- Masril, M., Hidayati, H., & Darvina, Y. (2018). The Development of Virtual Laboratory Using ICT for Physics in Senior High School. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1).
- Maulidah, S. S., & Prima, E. C. (2018). Using Physics Education Technology as Virtual Laboratory in Learning Waves and Sounds. *Journal of Science Learning*, 1(3), 116-121.
- Mohammed, H. A. (2017). Effects of computer simulation instructional package on primary school pupils' motor skills development and interest towards physical education in niger state, Nigeria (Unpublished Phd Thesis), Department of Educational Technology, Federal University of Technology Minna, Nigeria.
- Morris, T. H. (2019). Self-directed learning: A fundamental competence in a rapidly changing world. *International Review of Education*, 65(4), 633–653. <https://doi.org/10.1007/s11159-019-09793-2>
- Morris, J., Slater, E., Fitzgerald, M.T., Lummis, G.W., & van Etten, E. (2019). Using local rural knowledge to enhance STEM learning for gifted and talented students in Australia.

- Research in Science Education, 51, 61-79.
- Nacaroglu, O., & Kizkapan, O. (2020). Investigation of Gifted Students' Science Laboratory Academic Risk Taking Tendencies and Science Learning Orientations in Terms of Some Variables. *Open Journal for Educational Research*, 4(1), 15–30. <https://doi.org/10.32591/coas.ojer.0401.02015n>
- Prensky, Digital natives, digital immigrants part 1, *On Horizon* 9 (5) (2001)1–6
- Rahman, M. M. 2018, 'Exploring Teachers Practices of Classroom Assessment in Secondary Science Classes in Bangladesh. *Journal of Education and Learning*, vol. 7 no. 4, 274-83. doi:10.5539/jel.v7n4p274
- Ratamun, M. M., & Osman, K. (2018) The Effectiveness comparison of virtual laboratory and physical laboratory in nurturing students' attitude towards chemistry. *Creative Education*, 9, 1411-1425. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.99105>
- Rohim, F. (2020). Need analysis of virtual laboratories for science education in Jambi, Indonesia. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 4(2), 744-755.
- Román-Ibáñez, V., Pujol-López, F. A., Mora-Mora, H., Pertegal-Felices, M. L., & Jimeno-Morenilla, A. (2018). A low-cost immersive virtual reality system for teaching robotic manipulators programming. *Sustainability*, 10(4), 1102.
- Salmerón-Manzano, E. & Manzano-Agugliaro, F. 2018. The higher education sustainability through virtual laboratories: The Spanish University as case of study. *Sustainability (Switzerland)*, 10(11).
- Setyawati, S. P. (2016). Keefektifan Model Pembelajaran Inquiry Based Learning Untuk Meningkatkan Self Directed Learning Mahasiswa. *Nusantara of Research: Jurnal Hasil-Hasil Penelitian Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 3(1).
- Smith, G. W. (2015). Combining physical and virtual laboratories: effects of perceptual features of science laboratory environment on learning-conceptions (Unpublished PhD Thesis), Educational Psychology Department, University of Wisconsin-Madison, United States.
- Stern, F., Xing, T., Yarbrough, D., Rothmayer, A., Rajagopalan, G., Otta, S.P., Caughey, D., Bhaskaran, R., Smith, S., Hutchings, B., Moeykens, S., 2004. Development of hands-on CFD educational interface for undergraduate engineering courses and laboratories. In: *Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*.
- Suendarti, M., & Virgana, V. (2022). Elevating natural science learning achievement: Cooperative learning and learning interest. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(1), 114–120. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i1.20419>

- Sultana, P., & Rahman, M. M 2018, 'Exploring General Science Questions of Secondary School Certificate (SSC) Examination: Assessment Effects on Students Learning', *Journal of Education and Practice*, vol. 9 no. 26, 60-73. doi:10.7176/JEP/9-26-5
- Sundara L. G. (2013) Assessing Students' learning outcomes, Self-Efficacy And Attitudes Toward The Integration Of Virtual Science Laboratory In General Physics. Ph. D Dissertation Submitted to the College of Sciences of Southern University and A&M College. Doctor of Philosophy in Science and Mathematics Education. Baton Rouge, Louisiana
- Supahar, S., & Widodo, E. (2021). The effect of virtual instrument system laboratory to enhance technological literacy and problem-solving skills among junior high school students. *Journal of Science Education Research*, 5(2), 34-42.
- Syahfitri, F.D., Manurung, B., Sudibyoy, M., Gunawan, G., Suranti, N.M.Y., Nisrina, N., Herayanti, L., Online, R., Gamage, K.A.A., Wijesuriya, D.I. & Ekanayake, S.Y. 2020. The Development of Problem Based Virtual Laboratory Media to Improve Science Process Skills of Students in Biology. *International Journal of Research & Review*, 6(6): 64-74.
- Tella, A., & Bashorun, M. T. (2012). Attitude of undergraduate students towards computer-based test (CBT): a case study of the University of Ilorin, Nigeria. *International Journal Information & Communication Technology Education*, 8(2), 33-45. <https://doi.org/10.4018/jicte.2012040103>
- Tomlinson, S. (2005). *Education in a Post Welfare Society*. New York: McGraw-Hill Education
- Trindade J, Fiohais C. & Almeida L. (2002). Science learning in virtual environments: a descriptive study. *British Journal of Educational Technology*, 33(4), 471-488.
- Tunçok, B. (2010). A case study: students' attitudes towards computer assisted learning, computer assisted language learning and foreign language learning (MA thesis), Ankara: Middle East Technical University.
- Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2015). 7th Grade Students' Views on Combining the use of Computer Simulations and Laboratory Activities in Science Teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1173-1177.
- Vergara, D., Fernández-Arias, P., Extremera, J., Dávila, L. P., & Rubio, M. P. (2022). Educational trends post COVID-19 in engineering: Virtual laboratories. *Materials Today: Proceedings*, 49, 155-160.
- Vergara, D., Rubio, M. P., & Lorenzo, M. (2017). New approach for the teaching of concrete compression tests in large groups of engineering students. *Journal of Professional*

- Issues in Engineering Education and Practice, 143(2), 05016009.
- Vergara, D., Rubio, M. P., & Lorenzo, M. (2018). A virtual resource for enhancing the spatial comprehension of crystal lattices. *Education Sciences*, 8(4), 153.
- Xie, Q., & Tinker, R. (2006). Molecular dynamics simulations of chemical reactions for use in education. *Journal of chemical education*, 83(1), 77.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes, and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research. Science Teaching*, 40, 792-823. <https://doi.org/10.1002/tea.10112>
- Fullan, M. 1996a, *The new meaning of educational change*, Cassell, London.
- Zairi, M. (ed) 1999, *Best practice: process innovation management*, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Purnomo, Edi. 2007. *Pengembangan media video pembelajaran untuk siswa sekolah dasar luar biasa tuna rungu*, Tesis magister pendidikan, Surabaya: Universitas PGRI Adibuana.
- Sanusy, Rukan. 2014. *Hubungan antara Minat Siswa dalam Menonton Film Berbahasa Inggris dan Prestasi Belajar Siswa dalam Speaking Kelas 2 SMPN 1 Gandusari Trenggalek*. Tesis, IAIN Tulungagung. Diunduh 19 April 2018, <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/478>.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Depdikbud, 2017, *Kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran muatan nasional, muatan kewilayahan, dasar program keahlian, dan kompetensi keahlian*, Jakarta: Kemdikbud. Diunduh 20 Juni 2018, <http://psmk.kemdikbud.go.id/kikd2017>.
- Hidayat, Feriawan. 2016. *Soal Kemampuan Berbahasa Inggris, Indonesia Dinilai Masih Tertinggal*. Diunduh 2 Maret 2018, <http://www.beritasatu.com/pendidikan/403858>.
- Ulum, Omer Gokhan. 2015. "A Needs Analysis Study for Preparatory Class ELT Students". *European Journal of English Language Teaching*, Vol. 1, issue 1, pp. 14-29