

Volume 7 No 2 Tahun 2019



Jurnal Biotek

Jln. H. M. Yasin Limpo No. 36 Romangpolong, Samata, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
Website: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index>

PENGEMBANGAN PERANGKAT MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X SMAN 1 SINDANGWANGI KAB. MAJALENGKA

Aden Arif Gaffar

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Majalengka Jalan K.H Abdul Halim
No.103 Kab. Majalengka Jawa Barat 45418
e-mail: adenarif@unma.ac.id

Muhamad Kurnia Sugandi

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Majalengka Jalan K.H Abdul Halim
No.103 Kab. Majalengka Jawa Barat 45418
e-mail: [kurniasugandi @unma.ac.id](mailto:kurniasugandi@unma.ac.id)

Abstrak

Kesulitan siswa memahami topik yang rumit saat proses belajar, hal ini berdampak pada penurunan hasil belajar siswa. Praktikum virtual ini menjadikan siswa dapat mengeksplorasi dan memvisualisasikan konsep pembelajaran secara lebih terperinci dan jelas khususnya dalam materi biologi yang tidak cukup hanya penjabaran teoritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis praktikum virtual, serta pengaruhnya terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa. Jenis penelitian yang digunakan yakni R&D (*Research and Developmnet*). Teknik data menggunakan *nontes* berupa kuesioner yang digunakan berupa kelayakan pengembangan diambil menggunakan lembar validasi pakar/ahli media, ahli materi, ahli bahasa, dan praktisi. Hasil kelayakan media pembelajaran berbasis praktikum virtual oleh ahli media sebesar 79% dengan kriteria baik, ahli materi 76% dengan kriteria baik, ahli bahasa 78% dengan kriteria baik, serta praktisi 95% dengan kriteria sangat baik. Uji coba skala luas dan penggunaan media dilaksanakan pada tahun akademik 2019/2020 di kelas X SMA Negeri 1 Sindangwangi Kabupaten Majalengka.

Hasil penggunaan aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa ditunjukkan dengan hasil nilai *pretest* 9,1% dan *posttest* meningkat menjadi 88% terjadi peningkatan sebesar 86,7%. Nilai *t* hitung 12,89 > *t* tabel 2,24. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual layak digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan proses sains siswa pada konsep invertebrata.

Kata Kunci: *Invertebrata, keterampilan proses sains, perangkat pembelajaran biologi, praktikum virtual*

Abstract

*Students difficulties in understanding topics during learning process has an impact on student learning outcomes. The virtual practicum allows students to explore and visualize the concept of learning in more detail and clearly than just a theoretical explanation especially in biology topics. The aim of this research is to develop learning media based on virtual practicum, and improve students' science process skills. The research is a R&D (Research and Development) using nontest in the form of a valid questionnaire. The results of virtual practicum media feasibility were 79% with good criteria, 76% content with good criteria, 78% linguistic with good criteria, and 95% practicality with very good criteria. An advance trial of the media was carried out in the academic year 2019/2020 in class X Senior High School 1 Sindangwangi, Majalengka districts. The results indicate that learning media tools based on virtual practicum has increase the science process skills of students. The pretest value is 9.1% and increase to 88% in posttest. The value of *t* count 12.89 > *t* table 2.24. Based on the results of the study it can be concluded that the media of virtual practicum-based learning tools is feasible to use and can improve the ability of students' science processes in the concept of invertebrates.*

Keywords: *invertebrate, science proses skills, biology learning, virtual practicum*

PENDAHULUAN

Mata pelajaran biologi pada hakekatnya adalah bagian dari salah satu ilmu sains yang di dalamnya mengamati gejala alam, eksperimen, analisis masalah, serta observasi yang berdasarkan fakta dan konsep dengan salah satunya melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui sistematika metode ilmiah. Menurut Hodson dalam (Špernjak & Šorgo, 2018) bahwa kegiatan praktikum dalam laboratorium adalah melibatkan proses perencanaan, menemukan fakta, pengumpulan data, klasifikasi, dan mendapatkan kesimpulan, serta menginterpretasikan, dengan maksud mendorong siswa kedalam proses penyelidikan ilmiah. Dilaksanakannya kegiatan praktikum bertujuan untuk menjadikan siswa lebih memahami konsep teori biologi, siswa merasakan secara

langsung proses pembuktian suatu teori, sehingga kegiatan praktikum adalah suatu ciri dan bentuk terintegrasi dalam pembelajaran biologi di sekolah.

Pelaksanaan praktikum di sekolah memiliki tujuan untuk melatih siswa untuk lebih teliti dan peka dalam pengerjaan. Menurut Woolnough, dalam (Anjani, 2016) bahwa kegiatan praktikum terdiri dari berbagai macam kegiatan, tergantung dari tujuan praktikum yang akan dilaksanakan di antaranya adalah, 1). Praktikum latihan, 2). Praktikum Penyelidikan (investigasi), 3). Praktikum yang bersifat verifikasi. Menurut (Rustaman, N.Y, Dirdjosoemarto, S, Yudianto, S. A, Achmad, 2005) kegiatan praktikum merupakan wahana uji coba pembuktian bagi siswa dalam mengembangkan keterampilan dasar dan pendekatan ilmiah saat bereksperimen. Menurut (Kurnia Nor Litasari, Ning Setiati, 2014), bahwa kegiatan pelaksanaan praktikum merupakan rangkaian pembuktian, pemahaman dan pengamatan, serta penemuan teori baru yang bisa dijadikan sebagai referensi di kelas. Penggunaan teknologi informasi berbasis aplikasi sejalan dengan perkembangan teknologi pada saat ini. Menurut (Jaya, 2013), bahwa pembagian jenis laboratorium virtual terbagi menjadi dua jenis fungsi berdasarkan kebutuhan utama yaitu laboratorium simulasi/ tidak nyata dan laboratorium yang berbasis pada perangkat keras/ *hardwere* yang nyata.

Temuan yang dirilis *Malaysian Eximination Board* (MEB) hasil temuan dan investigasi dari *Malaysian Certificate Examination* (MCE) bahwa guru menemukan kesulitan siswa memahami topik yang rumit saat proses belajar, hal ini berdampak pada penurunan hasil belajar siswa hal ini sejalan dengan analisis potensi masalah dari SMAN 1 Sindangwangi Kabupaten Majalengka penggunaan di antaranya adalah penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi atau *ICT* di sekolah yang belum dioptimalkan oleh guru/ pengajar dalam mendukung pembelajaram khususnya pelajaran biologi, selain itu praktikum biologi yang semestinya melakukan kegiatan observasi memiliki keterbatasan dari segi alat dan bahan, serta jarak antara objek praktikum yang cukup jauh. Sehingga tidak jarang guru hanya menyuguhi siswa dengan konsep tanpa dilakukannya kegiatan praktikum, sehingga berdampak pada kurangnya siswa mengaitkan fakta-fakta konsep dengan di lapangan dikarenakan tidak melibatkan proses penemuan yang mereka lakukan sendiri.

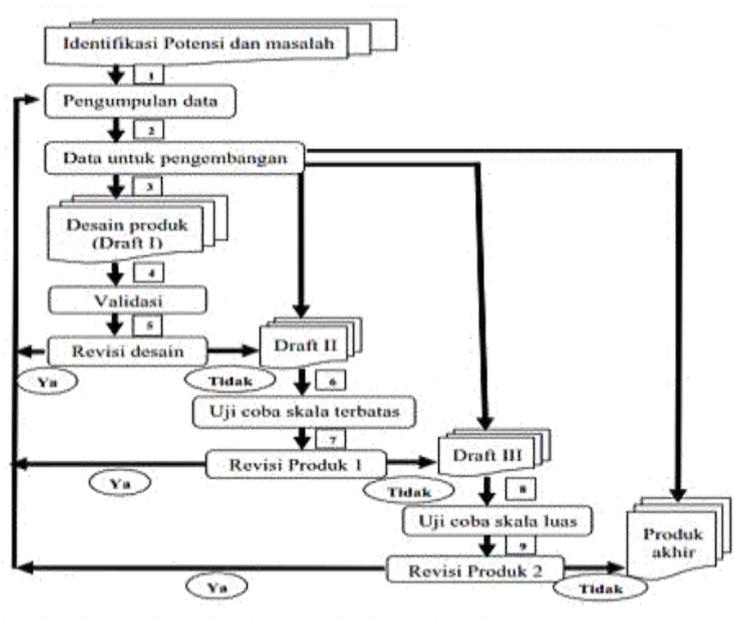
Menurut (Muhamad, Zaman, & Ahmad, 2010) bahwa praktikum virtual ini menjadikan siswa dapat mengeksplorasi dan memvisualisasikan konsep pembelajaran

secara lebih terperinci dan jelas. Khususnya dalam materi biologi yang tidak cukup hanya penjabaran teoritis. Menurut (Anjani, 2016) menyatakan bahwa metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai hasil yang maksimal dalam biologi dapat dilakukan dengan memberikan pembelajaran langsung berupa praktikum. Menurut Woolnough, dan Allsop dalam (Anjani, 2016) bahwa ada empat sebab pentingnya praktikum pada pembelajaran IPA (Biologi), di antaranya : (1) pelaksanaan praktikum dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, dikarenakan siswa diberi kesempatan untuk mencoba rasa keingintahuannya (2) pelaksanaan praktikum bisa melatih keterampilan dasar siswa dalam bereksperimen (3) menjadi wadah siswa untuk mengeksplorasi proses pendekatan ilmiah, (4) menjadi penunjang dalam proses belajar mengajar khususnya biologi. Laboratorium Virtual dapat menjadi solusi serta berkontribusi dalam pembelajaran biologi di kelas dengan melakukan kegiatan menarik dan menyenangkan untuk siswa dan mendorong mereka untuk menemukan dan menghasilkan suatu interaksi aktif melalui diskusi dan debat menurut (Faour, Ayoubi, & The, 2018) bahwa keterampilan proses sains siswa merupakan salah satu bentuk berpikir tinggi yang dapat dijadikan sebagai alat ukur keberhasilan belajar pada siswa. Menurut (Ambarsari, Santosa, & Maridi, 2013) menyatakan bahwa keterampilan dasar proses sains terbagi menjadi dua yaitu: (1) *basic skill* atau keterampilan dasar yang diawali dari observasi, klasifikasi, prediksi, pengukuran, kesimpulan serta menginterpretasikan hasil, (2) keterampilan terpadu/*integrated skill*, dimana tahapan diawali identifikasi variabel sampai dengan hal yang kompleks salah satunya adalah eksperimen. Secara khusus penelitian ini mengembangkan media perangkat pembelajaran biologi yang inovatif dan menyenangkan berbasis aplikasi praktikum virtual yang bertujuan untuk dapat diakses oleh guru dan siswa dalam bentuk perangkat lunak untuk komputer, serta bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam belajar khususnya materi biologi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Developmnet (R&D)* atau penelitian pengembangan yang merujuk pada (Gall, M., Gall, J., & Borg, 2007) menurut (Ainin, 2013) penelitian pengembangan terdiri dari sepuluh tahapan yaitu; 1). Potensi masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain Produk, 4) Validasi desain oleh ahli 5) Perbaikan desain, 6) Uji coba produk skala terbatas, 7) Perbaikan Produk, 8) Uji coba

penggunaan produk, 9) Revisi akhir produk, 10) Produk akhir. Adapun produk akhir yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual. Definisi penelitian pengembangan dapat diinterpretasikan gambar 1 berikut.



Gambar 1. Model Penelitian dan Pengembangan, (Gall, M., Gall, J., & Borg, 2007)

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian dan pengembangan ini berupa kuesioner observasi penelitian, kuesioner validasi praktisi yang berjumlah 5 orang yang di antaranya (1) Pakar media, (2) Pakar materi, (3) Pakar bahasa, dan (4) Praktisi dalam hal ini guru biologi di sekolah. Tahap uji coba produk melibatkan 10 orang responden berupa kuesioner respon yang dikumpulkan meliputi data kebutuhan pengembangan. Subjek penelitian untuk mengukur kelayakan pengembangan media perangkat pembelajaran praktikum virtual yang dilakukan di kelas X SMA diambil dari lembar validasi uji coba skala luas dengan mengambil sampel kelas X MIA 2 SMA dengan jumlah 33 responden. Selanjutnya untuk mengukur pengaruh produk akhir berupa aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual terhadap peningkatan kemampuan proses sains siswa kelas X MIA 1 SMA dengan menggunakan metode *pre experimental design* (N Sukmadinata, 2010). Penelitian dilakukan satu kelas tertentu tanpa kelas pembandingan dengan menggunakan rancangan *one group pretest-posttest design* (Sugiyono, 2008). Pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus tahun akademik 2019/2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan aplikasi media perangkat pembelajaran dijabarkan dalam langkah-langkah penelitian dan pengembangan sebagai berikut.

Potensi Masalah

Penelitian diawali dari potensi masalah yang muncul dari SMAN 1 Sindangwangi Kabupaten Majalengka yaitu rendahnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi atau ICT di sekolah yang belum dioptimalkan oleh guru/ pengajar dalam mendukung pembelajaram khususnya pelajaran biologi. Praktikum biologi yang semestinya melakukan kegiatan observasi memiliki keterbatasan dari segi alat dan bahan, serta jarak antara objek praktikum yang cukup jauh. Sehingga tidak jarang guru hanya menyuguhi siswa dengan konsep tanpa dilakukan kegiatan praktikum, sehingga berdampak pada kurangnya siswa mengaitkan fakta-fakta konsep dengan fakta di lapangan karena tidak melibatkan proses penemuan yang mereka lakukan sendiri.

Pengumpulan Data Informasi

Pengumpulan informasi merupakan suatu rancangan atau perencanaan dalam pembuatan produk untuk mengatasi masalah yang ada. Diawali dengan studi literatur, studi pustaka, membuat desain produk, serta merencanakan kegiatan penggunaan produk berupa aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual pada siswa dengan tujuan untuk mengasah serta meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Desain Produk

Langkah yang dilakukan untuk mendesain produk aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual sebagai berikut; (1) Kajian kurikulum berupa penetapan standar kompetensi dan indikator pembelajaran, (2) pembuatan desain awal aplikasi, (3) Menetapkan materi pembelajaran, (4) Penyusunan lembar kerja, (5) Penyusunan soal uji kompetensi yang merujuk pada soal berbasis ketearampilan proses sains.

Pembuatan Aplikasi Praktikum Virtual

Tahap pembuatan produk aplikasi model perangkat pembelajaran praktikum virtual dilakukan menggunakan *free software Construct 2* dapat diunduh di <https://www.scirra.com/manual/1/construct-2>, yang merupakan aplikasi pembuatan dengan spesifikasi untuk game dan animasi dua dimensi. Sehingga program yang dihasilkan lebih baik dan kompetibel dengan laptop maupun komputer, serta bisa dikembangkan dan dioperasikan dalam gawai yang memiliki sistem operasi seperti android/ IOS.

Validasi Desain Produk

Validasi instrumen penilaian pada penelitian ini dilakukan oleh pakar/ahli dengan merujuk pada standar kompetensi dasar dan kurikulum dalam pembelajaran. Aspek penilaian pakar/ahli meliputi beberapa indikator penilaian. Hasil pengembangan aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual divalidasi oleh pakar media, pakar materi, pakar bahasa serta praktisi dengan tujuan menelaah dan menilai hasil desain produk sudah memenuhi kriteria yang seharusnya. Desain media, konten materi, dan konten bahasa divalidasi oleh pakar/ahli melibatkan internal dosen yang memiliki spesifikasi keahlian di bidangnya dengan metode kuesioner. Validasi desain awal produk peneliti juga melibatkan praktisi dalam hal ini guru biologi SMA yang memiliki kompetensi dan aplikasi dalam penggunaan media pembelajaran di sekolah bertujuan untuk menyesuaikan dengan pembelajaran di sekolah. Hasil validasi desain produk awal diinterpretasikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi Desain Produk

| No | Validator | Skor | | Persentase (%) | Kriteria |
|----|-------------------------|-----------------|-----------|----------------|-------------|
| | | Nilai Rata-rata | Nilai Max | | |
| 1 | Pakar Media | 61 | 65 | 79 | Baik |
| 2 | Pakar Materi | 63 | 80 | 76 | Baik |
| 3 | Pakar Bahasa | 39 | 50 | 78 | Baik |
| 4 | Praktisi (Guru Biologi) | 166 | 195 | 95 | Sangat Baik |

Berdasarkan tabel 1 validasi desain produk awal yang meliputi media, materi, bahasa serta hasil dari praktisi dapat disimpulkan bahwa dari keempat pakar masuk kedalam

kriteria ideal dengan kriteria pakar media 79% dengan kriteria baik, pakar materi 76% dengan kriteria baik, pakar bahasa 78% dengan kriteria baik, praktisi guru 95% dengan kriteria sangat baik. Walaupun demikian ada beberapa catatan perbaikan dari pakar/ahli.

Perbaikan Desain Produk

Setelah dilakukan validasi pakar/ahli ada beberapa catatan masukan dan perbaikan diantaranya dari pakar media tidak adanya profil pengembang program, serta petunjuk penggunaan program hal ini akan berdampak pada ciri khas dari program itu sendiri. Pakar bahasa menuliskan saran agar konten materi tentang invertebrata dibuat lebih ringkas bertujuan agar pengguna tidak terlalu jenuh ketika digunakan. Saran perbaikan dijadikan sebagai acuan dalam perbaikan sebelum dilakukannya uji coba skala terbatas. Tampilan awal aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual dapat di lihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Aplikasi media Perangkat Praktikum Virtual

Tahap Uji Coba Produk Skala Terbatas

Pelaksanaan uji coba skala terbatas dilaksanakan dengan menggunakan teknik pemilihan ciri secara khusus atau *purposive sampling* menurut (Ulwan, 2015) menyebutkan bahwa teknik pengambilan sampel bisa dilakukan dengan cara sengaja bertujuan peneliti dapat menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian dengan pertimbangan tertentu. Uji coba produk skala terbatas mengambil sampel dengan cara membedakan berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan jumlah 10 responden. Uji coba produk skala terbatas memiliki tujuan mendapatkan hasil dan gambaran kualitas dan kelebihan serta kekurangan dari aplikasi media perangkat

pembelajaran berbasis praktikum virtual. Hasil dari uji coba terbatas berupa angket respon siswa dapat diinterpretasikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Produk Skala Terbatas

| No | Inisial Responden | Nilai rata-rata Responden (%) | Kriteria |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| 1. | Responden 1 | 85 | Sangat Baik |
| 2. | Responden 2 | 83 | Sangat Baik |
| 3. | Responden 3 | 85 | Sangat Baik |
| 4. | Responden 4 | 81 | Sangat baik |
| 5. | Responden 5 | 83 | Sangat baik |
| 6. | Responden 6 | 81 | Sangat Baik |
| 7. | Responden 7 | 79 | Cukup Baik |
| 8. | Responden 8 | 75 | Cukup Baik |
| 9. | Responden 9 | 75 | Cukup Baik |
| 10. | Responden 10 | 71 | Cukup Baik |
| Rata-rata Hasil Responden | | 79,8 % | Cukup Baik |

Berdasarkan hasil tabel 2 berupa kuesioner respon yang dikumpulkan meliputi data kebutuhan pengembangan untuk mengukur kelayakan pengembangan media memperoleh hasil sebesar 79,8% dengan kriteria cukup baik. Hasil uji coba produk skala terbatas terhadap responden cukup baik dalam memahami penggunaan aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual. Walaupun demikian ada beberapa catatan dan saran yang disampaikan oleh responden diantaranya; (1) kurang rincinya petunjuk penggunaan aplikasi, (2) pada bagian lembar kerja siswa masih ditemukan kendala ketidaksinkronan pengisian tabel dan hasil. Saran dan masukan dari responden selanjutnya dijadikan sebagai bahan perbaikan.

Tahap Uji Coba Produk Skala Luas

Setelah tahap uji coba skala terbatas dan revisi media, tahap berikutnya adalah diseminasi. Tujuan dari tahapan ini yaitu menyebarluaskan aplikasi perangkat model pembelajaran berbasis praktikum virtual. Pada penelitian ini hanya dilakukan diseminasi terbatas, yaitu menyebarluaskan produk akhir berupa media pembelajaran berbasis

praktikum virtual siswa kelas X MIA2 SMAN 1 Sindanwangi yang dapat diinterpretasikan dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Produk Skala Luas

| No | Inisial Responden | Nilai rata-rata Responden (%) | Kriteria |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1 | Responden 1 | 89 | Sangat Baik |
| 2 | Responden 2 | 85 | Sangat Baik |
| 3 | Responden 3 | 85 | Sangat Baik |
| 4 | Responden 4 | 86 | Sangat Baik |
| 5 | Responden 5 | 84 | Sangat Baik |
| 6 | Responden 6 | 81 | Sangat Baik |
| 7 | Responden 7 | 76 | Baik |
| 8 | Responden 8 | 86 | Sangat Baik |
| 9 | Responden 9 | 79 | Sangat Baik |
| 10 | Responden 10 | 84 | Sangat Baik |
| 11 | Responden 11 | 76 | Baik |
| 12 | Responden 12 | 79 | Baik |
| 13 | Responden 13 | 81 | Sangat Baik |
| 14 | Responden 14 | 84 | Sangat Baik |
| 15 | Responden 15 | 83 | Sangat Baik |
| 16 | Responden 16 | 68 | Cukup Baik |
| 17 | Responden 17 | 78 | Baik |
| 18 | Responden 18 | 68 | Cukup Baik |
| 19 | Responden 19 | 82 | Sangat Baik |
| 20 | Responden 20 | 90 | Sangat Baik |
| 21 | Responden 21 | 77 | Baik |
| 22 | Responden 22 | 75 | Baik |
| 23 | Responden 23 | 89 | Sangat Baik |
| 24 | Responden 24 | 85 | Sangat Baik |
| 25 | Responden 25 | 67 | Cukup Baik |
| 26 | Responden 26 | 69 | Cukup Baik |
| 27 | Responden 27 | 78 | Baik |
| 28 | Responden 28 | 75 | Baik |
| 29 | Responden 29 | 82 | Sangat Baik |
| 30 | Responden 30 | 87 | Sangat Baik |
| 31 | Responden 31 | 77 | Baik |
| 32 | Responden 32 | 86 | Sangat Baik |
| 33 | Responden 33 | 78 | Baik |
| Rata-rata hasil responden | | 80,2% | Sanagat Baik |

Data dari tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi perangkat model pembelajaran berbasis praktikum virtual berupa kuesioner respon yang terdiri dari aspek penilaian (1) Aspek Tampilan, (2) Aspek isi/materi, (3) Aspek pembelajaran, (4) Aspek Keterbacaan, dengan memperoleh rata-rata 80,2% dengan kriteria sangat baik, maka hasil ini bisa dijadikan sebagai dasar dan layak bahwa aplikasi media perangkat pembelajaran sebagai media ajar yang menjadi salah satu alternatif pengganti kegiatan praktikum di sekolah.

Menurut (Kurnia Nor Litasari, Ning Setiati, 2014) menyatakan bahwa program praktikum virtual sebagai penyedia animasi dan tiruan lingkungan laboratorium dengan terdapat alat dan bahan, sehingga dapat dijadikan media alternatif yang digunakan di rumah mereka masing-masing. Namun beberapa ilmuwan tetap mengkhawatirkan bahwa siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran berbasis praktikum virtual pada mata pelajaran biologi tidak akan mendapatkan pembiasaan *hands on activity* seperti yang seharusnya mereka dapatkan pada kegiatan praktikum nyata. Menurut (Adi & Iqbal, 2011) menyatakan bahwa pelaksanaan kegiatan praktikum virtual menjadi salah satu yang bisa digunakan sebagai penunjang pembelajaran kegiatan praktikum apabila kegiatan yang sesungguhnya susah untuk dilaksanakan.

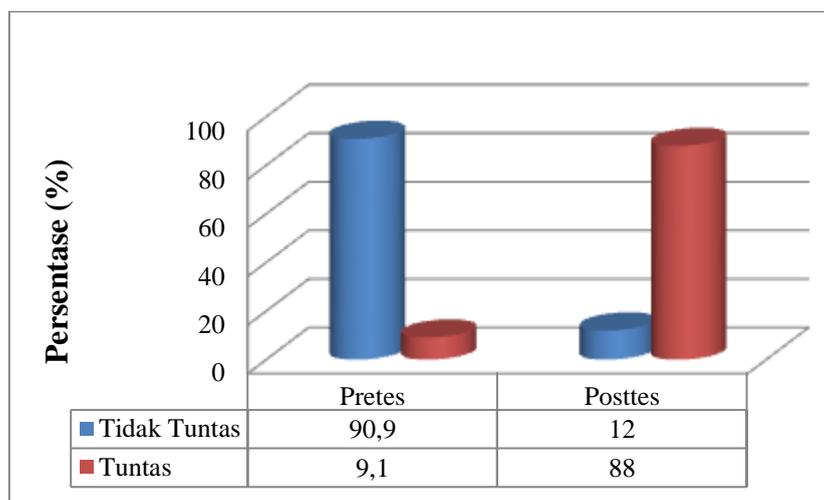
Produk Akhir

Setelah melalui rangkaian dan proses cukup panjang diantaranya analisis kebutuhan, analisis, kesesuaian media dan materi, serta hasil validasi pakar/ ahli, yang selanjutnya di uji coba produk skala kecil dan luas maka produk akhir yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah berupa aplikasi media perangkat pembelajaran yang berbasis pada kegiatan praktikum virtual yang dapat diinstal di komputer secara *offline*.

Penggunaan Aplikasi Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Hasil penggunaan aplikasi media perangkat pembelajaran terhadap KPS siswa merujuk pada hasil nilai *pretest* dan *posttest* siswa yang dilaksanakan pada kelas X MIA 1 SMAN 1 Sindangwangi Kabupaten Majalengka, didapatkan hasil nilai *pretest* dari 33 siswa yang mengikuti hanya 3 siswa atau 9,1% yang tuntas dan 30 siswa dinyatakan tidak tuntas dengan nilai ketuntasan 75. Berbeda dengan hasil pada saat *posttest* atau setelah diberi perlakuan dengan menggunakan aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual. Dari 33 siswa yang mengikuti didapatkan hasil 29 siswa atau

88% dinyatakan tuntas dan 4 siswa dinyatakan tidak tuntas. Peningkatan hasil nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 86,7%. Adapun perbedaan persentase hasil *pretest* dan *posttest* dapat diinterpretasikan pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Persentase Ketantusan KPS

Persentase ketuntasan keterampilan proses sains yang diteliti kepada siswa hanya menggunakan 5 indikator KPS yaitu; memprediksi, perumusan hipotesis, identifikasi, interpretasi data, dan merumuskan kesimpulan. Berdasarkan gambar 3 diperoleh hasil KPS siswa terdapat perbedaan yang signifikan, sebelum dan sesudah diberikan perlakuan aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual. Hasil perbedaan tersebut dapat diketahui melalui perhitungan uji-t berpasangan menggunakan uji *fared sample t-test* dengan nilai t hitung $12,89 > t.tabel 2,24$. Hal ini menunjukkan ada pengaruh media pembelajaran berbasis praktikum virtual terhadap ketrampilan proses sains siswa. Peningkatan KPS dapat diketahui dengan menghitung nilai N-gain dengan dikelompokkan menjadi 3 kategori. Berikut hasil perhitungan nilai N-gain yang diinterpretasikan pada tabel 4.

Tabel 4. Persentase Peningkatan Nilai N-Gain

| Sampel | Persentase Peningkatan | Kategori Peningkatan | Jumlah Siswa | Persentase Jumlah Siswa |
|--------|------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|
| Kelas | $g \geq 0,7$ | Rendah | 3 | 9,09% |
| X MIA | $0,3 < g \leq 0.7$ | Sedang | 9 | 27,27% |
| 1 | $g < 0,3$ | Tinggi | 21 | 63,64% |
| | Jumlah | | 33 | 100% |

Berdasarkan tabel 4 setelah penggunaan aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual terhadap peningkatan KPS siswa didapatkan hasil perhitungan N-gain skor sebesar 63,64% masuk kategori tinggi, 27,27% masuk kategori sedang. 9,09% masuk kategori rendah. Hasil Peningkatan KPS siswa di setiap indikator dapat diinterpretasikan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5 Persentase Peningkatan Nilai N-gain masing-masing Indikator KPS

| No | Aspek Keterampilan Proses Sains | Persentase Ketercapaian (%) | | <g> | Kategori |
|----|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|------|----------|
| | | <i>Preetest</i> | <i>Posttest</i> | | |
| 1 | Memprediksi | 27,4 | 84,2 | 0,78 | Tinggi |
| 2 | Merumuskan Hipotesis | 24,3 | 75,5 | 0,67 | Sedang |
| 3 | Identifikasi Variabel | 37,4 | 80 | 0,68 | Sedang |
| 4 | Interpretasi Data | 20 | 72 | 0,65 | Sedang |
| 5 | Merumuskan Kesimpulan | 24,7 | 77,3 | 0,69 | Sedang |

Berdasarkan hasil tabel 5 bahwa hasil analisis kelima indikator KPS 4 kategori yaitu merumuskan hipotesis, identifikasi variabel, interpretasi data, merumuskan kesimpulan masuk kedalam kategori sedang, dan indikator pertama yaitu memprediksi masuk kedalam kategori tinggi.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian dan pengembangan ini bahwa aplikasi perangkat media pembelajaran berbasis praktikum virtual layak untuk digunakan untuk kepentingan pembelajaran dan alternatif kegiatan praktikum di sekolah dengan memperoleh hasil nilai uji produk skala luas sebesar 90,2%. Terdapat peningkatan KPS siswa dalam penggunaan aplikasi media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual dengan memperoleh hasil *pretest* sebesar 9,1% dan hasil *posttest* meningkat menjadi 88%. Terjadi peningkatan sebesar 86,7% Dengan nilai t hitung 12,09 > t tabel 2,24. Media perangkat pembelajaran berbasis praktikum virtual layak digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan proses sains siswa pada konsep invertebrata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesaikannya artikel ini tidak lepas dari dukungan dan kerjasama peneliti dengan anggota peneliti, secara khusus penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DPRM Ristek Dikti, Rektor, P3M, Dekan FKIP, Serta Ketua Program Studi pendidikan Biologi universitas Majalengka, serta siswa dan Guru SMA Negeri 1 Sindangawangi Kabupaten Majalengka

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. C., & Iqbal, M. (2011). *Virtual Laboratory*. 4(4), 130–136.
- Ainin, M. (2013). Penelitian Pengembangan Dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Okara*, 2, 96.
- Ambarsari, W., Santosa, S., & Maridi, M. (2013). Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas Viii Smp Negeri 7 Surakarta. *Pendidikan Biologi*, 5(1), 81–95.
- Anjani, R. (2016). *Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas Xi Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di Sma Negeri 6 Bandar Lampung*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Diwakar, S., Achuthan, K., Nedungadi, P., & Nair, B. (2011). Enhanced facilitation of biotechnology education in developing nations via virtual labs: analysis, implementation and case-studies. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 3(1), 1.
- Faour, M. A., Ayoubi, Z., & The, Z. (2018). The Effect of Using Virtual Laboratory on Grade 10 Students' Conceptual Understanding and their Attitudes towards Physics. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 4(1), 54–68. <https://doi.org/10.21891/jeseh.387482>
- Fraenkel, J. R. Dan Wallen, N.E. (2007). *How to design an Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Gall, M., Gall, J., & Borg, R. (2007). *Educational research: An introduction* (8th ed). New York: Pearson Education.
- Jaya, H. (2013). Pengembangan laboratorium virtual untuk kegiatan paraktikum dan memfasilitasi pendidikan karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1), 81–90. <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i1.1019>
- Kurnia Nor Litasari, Ning Setiati, L. H. (2014). Profil Pembelajaran Biologi Berbasis Laboratorium Dan Implikasinya Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sma Negeri Se-Kabupaten Semarang. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2), 172–179.

- Morris, C., Andreetto, P., Banci, L., Bonvin, A. M., Chojnowski, G., del Cano, L., ... & Giachetti, A. (2019). West-Life: A Virtual Research Environment for structural biology. *Journal of Structural Biology*: X, 1, 100006.
- Muhamad, M., Zaman, H. B., & Ahmad, A. (2010). Virtual laboratory for learning biology - a preliminary investigation. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 71(11), 572–575.
- N Sukmadinata. (2010). *Model Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rustaman, N.Y, Dirdjosoemarto, S, Yudianto, S. A, Achmad, Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Špernjak, A., & Šorgo, A. (2018). Differences in acquired knowledge and attitudes achieved with traditional, computer-supported and virtual laboratory biology laboratory exercises. *Journal of Biological Education*, 52(2), 206–220. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1298532>
- Sugiyono, J. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Ulwan, M. N. (2015). Mendeteksi Autokorelasi dengan Run Test.