

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM LAPANGAN BERBASIS VIRTUAL LIFE PADA MATERI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*) UNTUK SISWA KELAS X SMA**

**SUKRAN MADANI, TRI AYU LESTARI, BAIQ SRI HANDAYANI**

Pendidikan Biologi, Universitas Mataram

e-mail: [triayulestari@unram.ac.id](mailto:triayulestari@unram.ac.id)

**ABSTRAK**

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang berbentuk pengamatan terhadap percobaan di dalam laboratorium maupun di lapangan. Saat ini banyak dikembangkan praktikum lapangan dengan menggunakan *Virtual Life* adalah teknologi yang dapat menampilkan suatu lingkungan maya kepada pengguna sehingga pengguna dapat merasakan lingkungan tersebut dan seolah olah berada di dalam lingkungan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan modul praktikum lapangan berbasis virtual life pada materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang valid untuk siswa kelas X SMA dan mengetahui pengembangan modul praktikum lapangan berbasis virtual life pada materi tumbuhan paku yang praktis untuk siswa kelas X SMA. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dan penelitian (*Research and Development*). *Research and Development* yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Sugiyono, 2013). Desain penelitian ini menggunakan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengembangan media pembelajaran pada hasil penelitian ini terfokus di tiga tahapan sebagai berikut: 1) Analisis, 2) Desain, 3) Pengembangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) untuk siswa kelas X SMA dinyatakan valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi di sekolah. Rata-rata hasil validasi modul oleh ahli media sebesar 82,7% dan ahli materi sebesar 85,0 % dengan kesimpulan valid dan layak digunakan. Serta hasil uji coba angket respon siswa kepada 24 orang siswa kelas MIA 3 menunjukkan hasil sangat baik, dengan nilai rata-rata 89,42 yang menunjukkan hasil sangat sehingga dapat disimpulkan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* dapat digunakan dengan layak.

**Kata Kunci:** pengembangan modul praktikum lapangan, *virtual life*, Tumbuhan Paku, siswa kelas X SMA.

**ABSTRACT**

Practicum is a learning activity in the form of observation of experiments in the laboratory and in the field. Currently, many field practicums using *Virtual Life* are developed as a technology that can display a virtual environment to users so that users can feel the environment and feel as if they are in the environment. This study aims to determine the development of a virtual life-based field practicum module on fern material (*Pteridophyta*) that is valid for high school grade X students and to find out the development of a virtual life-based field practicum module on fern material that is practical for high school grade X students. This research uses the research and development method. *Research and Development* is a research method used to develop and validate products used in education and learning (Sugiyono, 2013). The design of this study uses ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). The development of learning media in the results of this study is focused on three stages as follows: 1) Analysis, 2) Design, 3) Development. The results of this study show that the development of a virtual life-based field practicum module on Fern Plant (*Pteridophyta*) material for high school grade X students is declared valid and practical to be used in Biology learning at school.

Copyright (c) 2024 EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi

The average result of module validation by media experts was 82.7% and material experts was 85.0% with the conclusion that it was valid and suitable for use. And the results of the student response questionnaire test to 24 students in class MIA 3 showed very good results, with an average score of 89.42 which showed very good results so that it can be concluded that the virtual life-based field practicum module can be used appropriately.

**Keywords:** *development of field practicum modules, virtual life, Nail Plants, high school grade X students.*

## PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara yang memiliki keanekaragaman hayati tumbuhan tertinggi di dunia diantaranya tumbuhan paku. Tumbuhan paku kurang lebih memiliki 10.000 jenis. Ciri khas tumbuhan paku memiliki ukuran yang besar dan penampilannya yang khas, tumbuhan paku merupakan komponen vegetasi yang lebih menonjol dari pada lumut. Tumbuhan paku yang tersebar di seluruh dunia, tetapi banyak terdapat di daerah tropis yang lembab. Kebanyakan tumbuhan paku memiliki ciri yang khas, seperti adanya daun muda yang bergulung yang akan membuka ketika dewasa. Tumbuhan paku sangat beragam jika dilihat dari aspek habitus maupun morfologinya.

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang berbentuk pengamatan terhadap percobaan di dalam laboratorium maupun di lapangan. Praktikum bertujuan memberikan siswa kesempatan untuk menguji dan melaksanakan secara nyata apa yang telah diperoleh dari teori dan pembelajaran (Rustaman, 2005). Metode praktikum digunakan dalam pembelajaran dengan cara penyajian pelajaran kepada siswa yang melakukan percobaan untuk membuktikan sesuatu yang telah dipelajari. Praktikum dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu praktikum laboratorium, praktikum eksperimen (praktik), dan praktikum lapangan (Djamarah, 1996). Kegiatan praktikum merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran IPA khususnya Biologi. Proses belajar mengajar dengan praktikum pada pembelajaran IPA dapat memberikan kesempatan terhadap siswa untuk mengikuti prosedur dalam praktikum, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan tentang objek yang telah diamati (Hidayati, 2012).

Praktikum *virtual* merupakan praktikum yang dibantu oleh media komputer untuk memvisualisasikan objek benda atau digambarkan secara 3D sehingga tampak lebih nyata, selain itu praktikum *virtual* juga dapat berupa video, audio, visual, gambar maupun animasi yang menyerupai keadaan aslinya. Saat ini banyak dikembangkan praktikum lapangan dengan menggunakan *Virtual Life (VL)/ Virtual Reality (VR)*. *Virtual life* atau *virtual reality (VR)* atau realitas maya adalah teknologi yang dapat menampilkan suatu lingkungan maya kepada pengguna sehingga pengguna dapat merasakan lingkungan tersebut dan seolah olah berada di dalam lingkungan tersebut. Lingkungan maya yang ditampilkan melalui komputer dan divisualisasikan melalui kaca mata *virtual reality (VR)*.

Hasil wawancara kepada beberapa guru biologi dan hasil observasi kepada beberapa siswa SMA di Kota Mataram menunjukkan bahwa praktikum lapangan saat ini jarang diprogramkan di sekolah karena memerlukan banyak waktu, selain itu kekurangan media bantu (modul praktikum) menjadi alasan jarang nya praktikum lapangan dilaksanakan di sekolah. Kendala lain dalam kegiatan praktikum lapangan yaitu memerlukan pendanaan yang cukup besar dalam pelaksanaannya. Hal tersebut memberikan peluang kepada sekolah untuk melakukan praktikum secara *virtual*.

Materi tumbuhan paku merupakan karakteristik tumbuhan "*Kormophyta*" berspora yang memiliki kormus yaitu akar, batang (rhizome), dan daun yang tertutup oleh rambut atau sisik yang berperan sebagai pelindung (Tjitsoepomo, 2003). Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan komunitas tumbuhan yang memiliki fungsi ekologis cukup kompleks dalam

ekosistem hutan, seperti pencampur serasah bagi pembentukan hara tanah dan berperan sebagai sumber pangan dan obat-obatan. Paku ini masih kurang mendapatkan perhatian dibanding kelompok tumbuhan lainnya. Hal ini menjadikan pembelajaran tentang tumbuhan paku (*Pteridophyta*) sangat menarik untuk di alami sebagai bahan pembelajaran karena banyak manfaat yang dimilikinya. Sebagai tanaman hias tumbuhan paku juga banyak dapat di manfaatkan oleh Masyarakat sebagai obat tradisional. Berdasarkan hal tersebut materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) sangat penting untuk di pelajari oleh siswa dalam menambah wawasan, pembelajaran tentang tumbuhan paku memerlukan media penunjan seperti praktikum lapangan sebagai alternatif mempermudah siswa dalam mempelajari tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Hal ini menjadi modal dalam pembuatan modul praktikum berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

Pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* dapat memberikan kemudahan dalam pelaksanaan praktikum, membantu pemahaman siswa dalam materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dan membantu siswa dalam melaksanakan praktikum. Pengembangan modul ini berupa bahan ajar yang memuat isi materi, metode penggunaan, bahan dan evaluasi pembelajaran yang disusun secara sistematis dengan harapan dapat meningkatkan kopetensi siswa. Berdasarkan hal tersebut, sehingga pengembangan modul praktikum *virtual life* perlu di lakukan untuk siswa kelas X SMA. Modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* sebagai salah satu media yang dapat ditunjukan untuk siswa kelas X SMA dalam melaksanakan praktikum lapangan secara langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mirawati (2021) menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran *virtual* yang dikembangkan terbukti valid, praktis dan efektif untuk digunakan oleh guru biologi dan peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Abung Semuli Lampung dalam menunjang proses pembelajaran biologi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku yang valid untuk siswa kelas X SMA. Untuk mengetahui pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku yang praktis untuk siswa kelas X SMA

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku yang valid untuk siswa kelas X SMA dan untuk mengetahui pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku yang praktis untuk siswa kelas X SMA. Penelitian dilakukan pada Semester Genap pada Tahun Ajaran 2023/2024 di SMAN 8 Mataram, dengan melibatkan peserta didik kelas X MIA 3.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah Quasi Eksperimen. Penelitian *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menuju keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016). Populasi penelitian adalah siswa kelas X SMAN 8 Mataram. Sampel penelitian yang akan digunakan untuk implementasi produk modul *virtual life* sebanyak 24 peserta didik di kelas X SMAN 8 Mataram.

Proses pengembangan modul *virtual life* pada penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena sesuai dengan masalah yang melatar belakangi penelitian ini. Model ADDIE yang dilakukan pada penelitian ini meliputi tiga tahap, yaitu analisis, desain, dan pengembangan. Model ADDIE merupakan desain yang runtut, serta adanya validasi dan uji coba yang menjadikan produk pengembangan menjadi lebih sempurna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Tahap Pengembangan

Tahapan pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* yang menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengembangan media pembelajaran pada hasil penelitian ini terfokus di tiga tahapan sebagai berikut:

##### 1. Analisis

Tahapan analisis adalah tahap yang dilakukan untuk mengidentifikasi respon siswa terhadap pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life*. Hasil analisis kebutuhan siswa dalam menggunakan modul praktikum berbasis *virtual life* diperoleh dari angket respon studi pendahuluan bahwa 100% dari guru dan siswa belum pernah menggunakan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* dalam pembelajaran biologi. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara 3 dari 5 guru biologi di SMAN 8 Mataram belum pernah melaksanakan praktikum lapangan dalam pembelajaran Biologi. Berdasarkan kebutuhan siswa terhadap pelaksanaan praktikum untuk menunjang proses pembelajaran maka disusun modul praktikum lapangan berbasis *virtual* untuk membantu guru dan siswa melaksanakan praktikum lapangan berbasis *virtual* di sekolah.

##### 2. Desain

Tahapan *design* dilakukan perencanaan atau rancangan untuk pengembangan suatu produk yaitu berupa video *virtual life*. Kegiatan ini meliputi pembuatan kerangka modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* dan proses perancangan video *virtual life*. Hal tersebut tentunya berdasarkan dari hasil analisis pada tahapan sebelumnya. Tahap ini juga dilakukan penyusunan lembar observasi, lembar validasi media, materi serta angket respon siswa.

Modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* yang dikembangkan berupa modul bergambar yang berisi materi tentang tumbuhan paku mulai dari klasifikasi, habitat, morfologi, ciri-ciri dan jenis-jenis tumbuhan paku. Tahap *editing* dibantu dengan aplikasi *Canva Premium*. Pemilihan gambar yang sesuai dengan isi dari video *virtual life* diperoleh langsung dari dokumentasi pribadi pada saat di lapangan. Video *virtual life* yang dikembangkan berupa video *virtual life* yang dikemas sedemikian rupa dengan berbantu *software editing*, aplikasi *Insta360* dan aplikasi *YouTube*. Pengambilan gambar menggunakan kamera *Insta360* berbantu aplikasi *Insta360* merupakan proses inti pengambilan video *virtual life*. Tahap ini merupakan tahapan inti dalam pembuatan video *virtual life* sebelum memasuki proses *editing* menggunakan aplikasi *Insta360*. Tahapan *editing* dimulai dari pengambilan objek yang akan menjadi titik fokus pada video, tentunya dengan memperhatikan kejelasan dan kualitas gambar agar mudah dipahami oleh siswa. Kemudian pengaturan kecepatan di setiap objek yang menjadi titik fokus dari video tersebut.

##### 3. Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan kelanjutan dari tahap *design*. Tahap ini dilakukan realisasi apa yang telah dirancang pada tahap *design* mulai dari pembuatan kerangka modul dan perancangan video *virtual life*. Tahap pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* dilakukan juga proses perbaikan dari hasil koreksi dan saran dari validator karena terdapat kekurangan penulisan pada tahap pengembangan. Berikut disajikan spesifikasi dari hasil pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku.

**Tabel 1. Hasil Pengembangan Prototipe Modul**

No	Tahapan	Gambar	Keterangan
----	---------	--------	------------

1. Cover



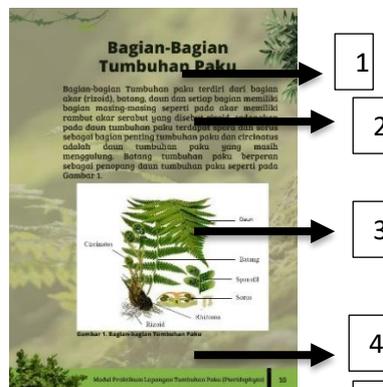
1. Logo Universitas dan Tut Wuri Handayani
2. Identitas modul
3. Identitas penyusun
4. Gambar Tumbuhan Paku

2. Pendahuluan



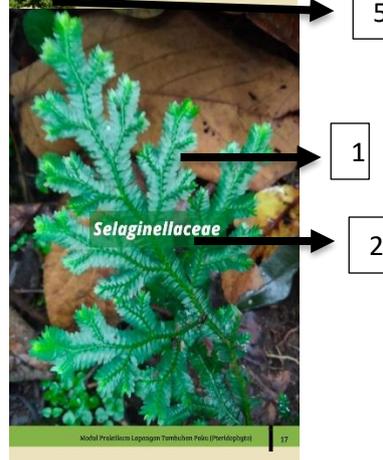
1. Judul besar
2. Latar belakang
3. Elemen Tumbuhan Paku

3. Bagian-Bagian Tumbuhan Paku



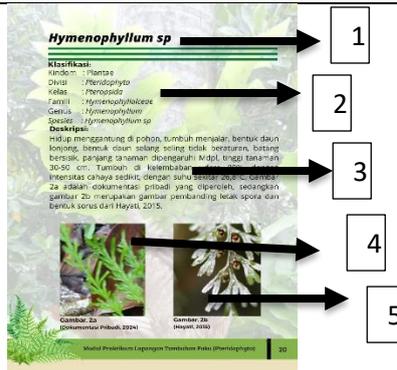
1. Judul
2. Materi
3. Gambar
4. Latar belakang
5. Elemen Tumbuhan Paku

4. Spesies



1. Gambar Tumbuhan Paku dari spesies tersebut
2. Nama spesies

5. Halaman Isi



1. Jenis tumbuhan
2. Klasifikasi Tumbuhan Paku
3. Deskripsi
4. Gambar pribadi
5. Gambar pembandingan

Tahap perancangan kerangka modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* yang berupa modul bergambar yang isi di dalamnya memuat materi tentang tumbuhan paku mulai dari klasifikasi dari setiap jenis tumbuhan paku, habitat tempat hidup tumbuhan paku, morfologi tumbuhan paku, ciri-ciri khas dari setiap tumbuhan paku dan jenis-jenis tumbuhan paku yang di temukan pada penelitian ini. Tahap *editing* modul praktikum lapangan menggunakan aplikasi *Canva Premium* karena untuk pemilihan elemen dan template dari desain modul lebih beragam. Gambar yang digunakan pada modul harus sesuai dengan isi dari video *virtual life* diperoleh dari dokumentasi pribadi pada saat di lapangan.

Tahapan pengembangan suatu produk yang akan diuji coba kepada siswa harus melewati tahap validasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi yang dilakukan sebelum uji coba produk adalah validasi ahli media yang meliputi aspek kegrafikan, multimedia, bahasa dan kepraktisan. Hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat pada **Tabel**.

**Tabel 2. Validasi Modul oleh Ahli Media**

Aspek	Indikator penilaian	Persentase (%)	Tingkat validator	Ekuivalen
Kegrafikan	Ukuran modul	78,0	Valid	Layak
	Bagian sampul modul			
Multimedia dan bahasa	Bagian isi	90,0	Valid	Layak
	Kejelasan dan ketepatan penggunaan multimedia			
Kepraktisan dan pengoperasian	Ketepatan dalam penggunaan bahasa	80	Valid	Layak
	Kepraktisan dan pengoperasian modul			
	Rata-rata	82,7	Valid	Layak

Sumber: (Wulandari, 2021)

Penilaian dari validator ahli media secara keseluruhan, menunjukkan tingkat validasi modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku dan peranannya adalah valid/layak dengan rata-rata persentase sebesar 82,7%.

Penilaian validator ahli materi terhadap modul praktikum lapangan materi tumbuhan paku meliputi 2 aspek yaitu desain presentasi dan penyajian. Hasil penilaian dari validator dapat dilihat pada **Tabel**.

**Tabel 3. Validasi Modul oleh Ahli Materi**

Aspek	Indikator penilaian	Persentase (%)	Tingkat validator	Ekuivalen
-------	---------------------	----------------	-------------------	-----------

Desain Presentasi	Kesesuaian materi dengan RPP dan Capaian pembelajaran (CP)	86,0	Valid	Layak
Penyajian	Kebenaran materi Sistematika penyajian Pendukung penyajian Pendukung materi	84,0	Valid	Layak
Rata-rata		85,0	Valid	Layak

Sumber: (Wulandari, 2021)

Penilaian dari validator ahli materi secara keseluruhan terkait validasi modul praktikum lapangan pada materi tumbuhan paku adalah valid/layak dengan rata-rata persentase sebesar 85,0%.

### Uji Kepraktisan Modul

Penilaian kepraktisan terhadap modul praktikum lapangan materi tumbuhan paku yaitu kepraktisan. Hasil dari angket respon siswayang diujikan di SMAN 8 Mataram terhadap 24 orang siswa dapat dilihat pada **Tabel**.

**Tabel 4. Uji Kepraktisan Modul**

Aspek	Indikator penilaian	Persentase (%)	Tingkat validator	Ekuivalen
Kepraktisan	Kepraktisan dalam penggunaan modul dan kemudahan dalam pemakaian oleh siswa	89,42	Praktis	Layak
Rata-rata		89,42	Praktis	Layak

Sumber: (Wulandari, 2021)

Hasil angket respon siswa terhadap 24 orang siswa menggunakan video *Virtual life* menunjukkan bahwa video *Virtual life* memudahkan siswa dalam mempelajari materi tumbuhan paku. Penjelasan dan arahan yang mudah dipahami dan materi yang disajikan secara lengkap dan sistematis. Persentase yang diperoleh di video *virtual life* dari angket kepraktisan siswa mencapai 89,42% dengan kategori sangat baik.

### Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan dan penelitian (*Research and Development*). *Research and Development* yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi atau produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Sugiyono, 2013). Desain penelitian ini menggunakan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Desain ini adalah salah satu desain penelitian yang melakukan uji coba produk VR kepada 24 orang siswa di SMAN 8 Mataram. Pengembangan media pembelajaran pada hasil penelitian ini terfokus di tiga tahapan sebagai berikut:

(1) Tahapan analisis yaitu dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life*. Analisis penggunaan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* yang didapatkan dari hasil angket studi pendahuluan yang menunjukkan 100% dari guru dan siswa belum pernah menggunakan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* dalam pembelajaran Biologi. Menurut (Herawati, 2018)

menunjukkan hasil identifikasi permasalahan guru dapat dilakukan dengan melakukan penyebaran angket studi pendahuluan untuk mengetahui permasalahan yang di hadapi guru dan siswa dalam memahami pembelajaran. Hal ini berdasarkan hasil wawancara 3 dari 5 guru Biologi di SMAN 8 Mataram menyatakan belum pernah melaksanakan praktikum lapangan dalam pembelajaran Biologi. Menurut Rachmawati (2017) menyatakan bahwa pengumpulan data menggunakan metode wawancara paling sering digunakan untuk penyusunan kuesioner. Berdasarkan analisis kebutuhan siswa terhadap pelaksanaan praktikum sebagai penunjang proses pembelajaran maka disusun modul praktikum lapangan berbasis *virtual* untuk membantu guru dan siswa melaksanakan praktikum lapangan berbasis virtual di sekolah.

(2) Tahapan desain dalam perancangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* menggunakan beberapa indikator yaitu; Tahap perancangan kerangka modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* yang berupa modul bergambar yang isi di dalamnya memuat materi tentang tumbuhan paku mulai dari klasifikasi dari setiap jenis tumbuhan paku, habitat tempat hidup tumbuhan paku, morfologi tumbuhan paku, ciri-ciri khas dari setiap tumbuhan paku dan jenis-jenis tumbuhan paku yang di temukan pada penelitian ini. Kerangka modul *virtual life* mencakup capaian pembelajara, petunjuk penggunaan modul, prosedur kegiatan praktikum, tata tertib cara kerja praktikum, isi modul yang memuat materi, glosarium dan evaluasi akhir. Unsur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakan oleh Nawawi dkk, (2017). Tahap *editing* modul praktikum lapangan menggunakan aplikasi *Canva Premium* karena untuk pemilihan element dan template dari desain modul lebih beragam. Gambar yang digunakan pada modul harus sesuai dengan isi dari video *virtual life* diperoleh dari dokumentasi pribadi pada saat di lapangan (Diah dkk, 2015).

Tahap pembuatan Video *virtual life* yang di kembangkan berbantu *software editing* aplikasi *Insta360* dan aplikasi *YouTube* menggunakan teori konstuktivisme. Pembuatan video *virtual life* dimulai dengan proses pengambilan gambar menggunakan kamera *Insta360* yang terkoneksi dengan aplikasi *Insta360* merupakan proses inti pengambilan video *virtual life*. Hal ini merupakan kegiatan inti dalam tahap pembuatan video *virtual life*. Proses *editing* menggunakan aplikasi *Insta360* dimulai dari pengambilan objek yang akan menjadi titik fokus pada video yaitu dengan rincian pengambilan objek harus mencakup keseluruhan tumbuhan paku. Kejelasan dan kualitas gambar yang di ambih harus sesuai keadaan aslinya agar mudah dipahami siswa dalam melakukan pengamatan menggunakan video *virtual life*. Pengaturan kecepatan di setiap objek yang di amati merupakan proses penting dalam *editing* video *virtual life* karena pada setiap objek harus ditampilkan secara menyeluruh.

(3) Tahapan pengembangan adalah tahap validasi suatu produk yang akan diuji coba kepada siswa. Validasi yang dilakukan oleh validator ahli media yang meliputi aspek kegrafikan yang memuat ukuran modul, bagian sampul, bagian isi modul yang mendapatkan indikator nilai 78,0% termasuk rendah karena kesesuaian ukuran dengan isi materi mendapat skor 4. Kesesuaian garis, warna dan gambar sampul mendapat skor 4 yang menjadikan nilai aspek kegrafikan rendah. Aspek multimedia dan bahasa meliputi ketepatan materi, kejelasan penggunaan multimedia, ketepatan dalam penggunaan bahasa mendapatkan indikator nilai 90,0%. Aspek multimedia mendapatkan skor tertinggi karena ketepatan penggunaan bahasa mendapatkan skor 5. Ketepatan materi dalam validasi ahli media mendapatkan skor 5 yang menjadikan nilai aspek multimedia lebih tinggi dari aspek lainnya. Aspek kepraktisan dan pengoprasian memuat kepraktisan dan pengoprasian modul mendapatkan nilai 80,0% yang termasuk sedang. Aspek kepraktisan mendapatkan skor 4 karena penggunaan masih terbatas. Aspek pengoprasian mendapat skor 5 karena dalam pengoprasian sangat mudah dipahami oleh siswa. Menurut Wulandari (2021) tiga aspek pada media bantu modul praktikum lapangan yang telah divalidasi dan dinyatakan valid oleh ahli media dengan nilai rata-rata 82,7%. Hal ini menunjukkan bahwa validasi ahli media valid dan sangat layak digunakan.

Aspek pertama kegrafikan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* ini memiliki tampilan menarik baik dari ukuran modul menggunakan ukuran 16, tampilan warna dan huruf yang digunakan *Bree Serif*. Hal ini sesuai dengan penelitian Fajaryati dkk. (2016) salah satu aspek media pada modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* yaitu tampilan atau aspek grafik yang terdiri atas kemudahan dalam membaca teks, jenis dan ukuran huruf, proporsi warna dan *layout*, tampilan *background* dan memiliki tampilan gambar yang menarik.

Aspek kedua multimedia dan bahasa modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* yang dinilai valid digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sugiyanto dkk. (2013), aspek multimedia yang terdiri atas gambar, animasi yang menarik dan keterbacaan yang sesuai. Aspek multimedia siswa lebih mudah memahami materi tumbuhan paku Pteridophyta dengan menggunakan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* karena materinya efektif dan efisien. Modul praktikum lapangan berbasis virtual dalam penelitian ini memiliki komponen multimedia interaktif dimana tidak hanya meliputi teks dan gambar seperti pada modul cetak lainnya akan tetapi memberikan kesan *virtual* dalam penggunaan produk. Aspek ketiga kepraktisan pengoprasian dinilai valid digunakan hal ini sesuai dengan penelitian Kuncahyono (2018) bahwa tingkat kepraktisan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* mencapai kriteria praktis. Hal ini sesuai dengan hasil respon ahli dan siswa bahwa penggunaan modul lapangan berbasis *virtual* mudah digunakan karena bersifat *user-friendly*, selain itu modul praktikum lapangan berbasis *virtual* terintegrasi dengan link video *virtual life* di *YouTube* yang bersifat learning.

Proses validasi ahli materi modul praktikum lapangan secara keseluruhan meliputi dua aspek yaitu aspek desain presentasi dan aspek penyajian. Menurut Wulandari (2021) dua aspek validasi materi modul praktikum lapangan yang telah divalidasi dan dinyatakan valid oleh ahli materi dengan nilai rata-rata 85,0%. Aspek pertama desain presentasi meliputi kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan kebenaran materi mendapatkan indikator nilai 86,0% yang termasuk tinggi. Hal ini karena aspek desain presentasi mendapatkan skor 5 dan kesesuaian materi mendapatkan skor 5 oleh validator ahli materi. Penelitian yang dilakukan Munir (2012) salah satu desain presentasi dalam pengembangan modul harus terdiri atas kesesuaian isi modul dengan Capaian Pembelajaran yang akan di capai. Proses penyajian materi di dalam modul secara sistematis sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi tumbuhan paku sesuai dengan capaian yang diharapkan.

Aspek penyajian modul meliputi sistematika penyajian, pendukung penyajian dan pendukung materi mendapatkan indikator nilai 84,0% termasuk kategori sedang. Hal ini karena sistematika penyajian mendapatkan skor 5 dan pendukung penyajian materi mendapatkan skor 5, serta ada kekeliruan dalam penulisan pendukung materi sehingga termasuk sedang. Penelitian ini sesuai dengan Rahmawati (2017) penulisan sistematika modul dalam penyajian harus memperhatikan acuan pendukung dan referensi yang di gunakan. Sistematika penyajian meliputi tahapan yang menyangkut isi yang dimuat modul, sehingga dalam penyajian modul sangat memperhatikan sistematika dalam penulisan dan penyusun modul supaya mendapatkan hasil yang diharapkan. Pendukung penyajian modul merupakan faktor-faktor pendukung yang ada di dalam modul seperti gambar, tabel, grafik, animasi dan lain-lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Sugianto (2014) pengembangan bahan modul pendukung implementasi pembelajaran berbasis *scientific*. Pendukung materi merupakan suatu pendukung dalam pembelajaran yang memperkuat isi yang terkandung di dalam modul sebagaimana referensi pendukung yang *update* yang terkini. Menurut Huda dkk, (2021) berisi tentang materi-materi referensi yang diharapkan dapat menunjang kegiatan literasi digital sebagai kecakapan hidup yang dilaksanakan di sekolah.

Berdasarkan hasil uji coba kepada 24 orang siswa menggunakan produk video *virtual life* pada materi tumbuhan paku yang dilakukan di sekolah SMAN 8 Mataram Kelas X MIA3.

Mendapatkan hasil angket respon siswa sangat baik, dengan nilai rata-rata 89,42 yang menunjukkan hasil sangat memuaskan. Hal ini di buktikan dengan antusias siswa dalam menggunakan produk video *virtual life* mereka sangat bersemangat dan tertarik menggunakan sesuatu hal yang baru dalam pembelajaran Biologi. Pengembangan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* memuat isi materi tentang tumbuhan paku secara umum, metode penggunaan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life*, alat dan bahan yang digunakan pada saat membuat modul praktikum lapangan berbasis virtual dan evaluasi pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk mempermudah siswa dalam pembelajaran. Pelaksanaan kegiatan praktikum lapangan berbasis *virtual* dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitas guru dan siswa dalam pembelajaran Biologi karena adanya interaksi antara guru dan siswa selama proses pembelajaran. Guru sebagai instruktur kegiatan praktikum lapangan dituntut agar mampu menciptakan suasana kelas yang sama seperti pembelajaran tatap muka di dalam kelas.

Modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* merupakan salah satu media pembelajaran yang sangat cocok digunakan dalam materi sulit kepada siswa. Modul *virtual* yang dibuat sedemikian rupa agar dapat menarik perhatian siswa dalam belajar. Limbong & Simermata (2020) merupakan bahwa video *virtual life* sangat baik untuk menjelaskan materi-materi pelajaran yang sulit dan bersifat abstrak bagi siswa. Hal ini sangat berpengaruh dalam meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar. Modul praktikum *virtual* juga dapat menyajikan materi berupa penjelasan yang disertai gambar asli yang dilampirkan pada modul. Video *virtual life* yang telah dilaksanakan meliputi tahapan pembelajaran yang melibatkan pemberian stimulus, penyampaian tujuan pembelajaran, pembahasan materi, dan penjabaran kesimpulan.

Kelebihan dari produk video penelitian ini adalah guru dapat memperoleh video *virtual life* sendiri melalui media *YouTube* dan disesuaikan dengan materi tumbuhan paku yang diinginkan. Guru dapat menggambarkan materi tumbuhan paku yang bersifat abstrak menjadi konkrit dengan cara memberikan *visualisasi virtual* yang ada di dalam video *virtual life*. Selain itu video *virtual life* dalam pembelajaran memiliki keunggulan untuk menampilkan sesuatu keadaan dimana keadaan aslinya tempat hidup tumbuhan paku di alam. Kelebihan video *virtual life* tersebut siswa dapat termotivasi untuk belajar lebih aktif dan lebih (Limbong & Simermata, 2020).

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* pada materi tumbuhan paku untuk siswa kelas X SMA didasarkan dari validasi ahli dan uji kepraktisan modul. Rata-rata hasil validasi modul oleh ahli media sebesar 82,7% dan ahli materi sebesar 85,0 % dengan kesimpulan valid dan layak digunakan. Serta hasil uji coba angket respon siswa kepada 24 orang siswa kelas MIA 3 menunjukkan hasil sangat baik, dengan nilai rata-rata 89,42 yang menunjukkan hasil sangat sehingga dapat disimpulkan modul praktikum lapangan berbasis *virtual life* dapat digunakan dengan layak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Diah Irawati, dkk. (2015). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara The Pteridophyta Diversity in Gunung Ambang Nature Reserve North Sulawesi. Balai Keutanan Manado. *Jurnal Tropis*. 2 (1), 110-112.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (1996). *Stategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Fajaryati, N., Nurkhamid., Pranoyo, P,W., Muslikhin., & W,A,D. (2016). E-Module Development for The Subject of Measuring Instrument and Measurement in

- Electronict Engineering Education. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 23 (2), 192-199.
- Limbong, T. & Simarmata, J. (2020). *Media dan Multimedia Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0*. Yogyakarta: Laksana
- Kuncahyono. (2018). Pengembangan E-Modul (Modul Digital) dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *JMIE: Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education*. 2 (2), 219-231.
- Kurniawan, C., & Kuswandi, D. (2021). *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital pada Pembelajaran Abad 21*. Lamongan: Academia Publication.
- Mirawati, Ira. (2021). Pemanfaatan Teori Komunikasi Persuasif Pada Penelitian E-Commerce Di Era Digital. *Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komunikasi Universitas Islam Riau*. 9(1), 28-30.
- Munir. (2012). *Multimedia: Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Herawati, N.S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Interaktif pada Mata Pembelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 5 (2), 180-191.
- Hidayati, B., N., Abdul, S., & M. (2012). Pengembangan Booklet Berbasis Keberagaman Bivalvia Pada Ekosistem Lamun. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), 757-764.
- Huda, A., & Ardi, N. (2021). *Teknik Multimedia dan Animasi*. Padang:UNP Press.
- Rachmawati, Nur, Imami. (2017). Pengumpulan Data dalam penelitian Kualitatif: Wawancara. *Jurnal Keperawatan Indonesia*. 11 (1), 35-40.
- Rustaman, A. (2005). *Pengembangan Kompetensi (Pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai) Melalui Kegiatan Praktikum Biologi*. Penelitian Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung.
- Sugianto, D., Abdullah, A.G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2013). Modul Virtual Multimedia Flipbook Dasar teknik Digital. *Jurnal Invote*. 9 (2), 161-116.
- Tjitoseopomo, G. (2005). *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Mada
- Widodo, C.S., & Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Wulandari, A.S. (2021). *Pengembangan E-Modul IPA SMP MTS Terintegrasi Ayat-Ayat Al-Quran Berbantuan Simulasi Virtual pada Materi Tata Surya* (skripsi, UIN SUSKA Riau). Diambil dari <https://repositoryuin-suska.ac.id/53544/>