

## VALIDITAS PETUNJUK PRAKTIKUM ELKTRONIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI *PROBLEM BASED LEARNING*

Siti Ratnasari<sup>1\*</sup>, Imas Cintamulya<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe

\*Email: sratnasari897@gmail.com

### ABSTRAK

Pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dapat melalui *Problem Based Learning*. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk: 1) mendesain petunjuk praktikum elektronik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui *problem based learning* yang valid dan 2) mendeskripsikan validitas petunjuk praktikum elektronik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui *problem based learning* yang didesain. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model pengembangan ADDIE, yang meliputi 5 tahapan yaitu, analisis (*analysis*), desain (*design*), validitas (*developmnet*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Namun dalam penelitian ini hanya sampai validitas karena keterbatasan dalam penelitian. Kriteria penilaian validitas meliputi kelayakan isi, sistematika, kegrafisan, dan bahasa. Data validitas petunjuk praktikum elektronik ini diperoleh dari hasil penilaian validator. Hasil validasi petunjuk praktikum diketahui rata-rata yang diperoleh pada aspek kelayakan isi petunjuk praktikum elektronik sebesar 77,6% dengan kategori valid, rata-rata pada aspek kelayakan sitematika petunjuk praktikum elektronik sebesar 83% dengan kategori valid, rata-rata pada aspek kelayakan kegrafisan petunjuk praktikum elektronik sebesar 89,7% dengan kategori sangat valid, dan rata rata pada aspek kelayakan bahasa petunjuk praktikum elektronik sebesar 77% dengan kategori valid.. Presentase keseluruhan dari Petunjuk praktikum elektronik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui *problem based learning* adalah 81,8% dengan kategori valid karena presentase nilai skor di atas 70%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum elektronik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui model *Problem Based Learning* yang didesain telah memenuhi kriteria kevalidan.

**Kata Kunci:** validitas; petunjuk praktikum elektronik; *problem based learning*; berpikir kritis

### PENDAHULUAN

Penggunaan media dalam setiap proses kegiatan pembelajaran merupakan tuntutan dunia pendidikan saat ini karena memasuki era dunia teknologi. Dalam pendidikan mulai dari jenjang pendidikan dasar sampai ke perguruan tinggi telah menerapkan ICT dalam setiap proses kegiatan pembelajarannya [1]. Sehingga dalam proses pembelajarannya dituntut untuk menggunakan teknologi sebagai alat bantu belajar mengajar di sekolah [2]. Teknologi ini bisa meningkatkan kualitas dalam pembelajaran apabila digunakan secara tepat dalam pendidikan agar mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan [3].

Untuk mencapai tujuan pembelajaran tentunya harus dibutukan model pembelajaran dan media pembelajaran [4]. Salah satu yang dapat menentukan keberhasilan guru dalam proses pembelajaran di kelas adalah media pembelajaran yang tepat [5]. Penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar

mampu mempengaruhi komunikasi, motivasi, serta interaksi belajar siswa untuk lebih bisa merespon dan interaktif dalam proses pembelajaran di kelas [4]. Maka sangatlah dibutuhkan media pembelajaran untuk menunjang pembelajaran di Era 21 ini. Ada banyak sekali media pembelajaran yang mampu digunakan dan dikembangkan untuk menunjang proses pembelajaran di dalam kelas, salah satunya adalah Petunjuk Praktikum Elektronik.

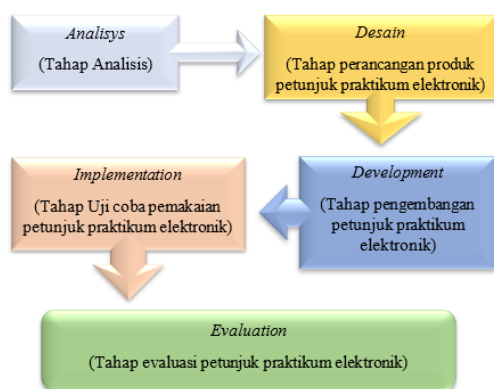
Dalam pembelajarannya biasanya siswa cepat bosan karena model pembelajaran yang masih konvensional, maka dari itu solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan model pembelajaran dengan *Problem Based Learning* [6]. Dalam pembelajaran guru masih fokus terhadap hasil belajar siswa dan prestasi akademik maka perlunya media yang mengasah kemampuan berpikir kritis siswa untuk memenuhi tuntutan zaman ini [7], [8]. Salah satu sub materi pemanfaatan limbah pada mata pelajaran

Biologi penting untuk dibahas karena merupakan salah satu materi yang berbasis lingkungan dimana siswa dihadapkan pada suatu permasalahan lingkungan yaitu tentang limbah dan melakukan uji coba secara nyata atau langsung untuk berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan tersebut. Oleh karena itu, perlunya dikembangkannya Petunjuk Praktikum Elektronik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis siswa melalui *Problem Based Learning* yang valid. Sedangkan yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini ialah bagaimana Mendesain Petunjuk Praktikum Elektronik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui *Problem Based Learning* yang Valid? Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk: 1) mendesain petunjuk praktikum elektronik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui *problem based learning* yang valid dan 2) mendeskripsikan kevalidan petunjuk praktikum elektronik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui *problem based learning* yang didesain.

## METODE PENELITIAN

### Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Model Pengembangan ADDIE yang dimodifikasi oleh Rahmadani [9] yang ditunjukkan pada Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE ini meliputi 5 tahapan yaitu, analisis (*analysis*), desain (*design*), validitas (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).



Gambar 1. Prosedur Penelitian Pengembangan ADDIE modifikasi Rahmadani [9]

Penelitian ini hanya sampai pada tahap ketiga yaitu Validasi. Berikut ini adalah langkah langkah penelitian model pengembangan ADDIE.

### 1. Tahap (*Assessment/Analysis*)

Dalam kegiatan penilaian/analisis ini mengumpulkan informasi studi literatur mengenai pembelajaran submateri Pemanfaatan limbah yang akan dikembangkan perangkatnya. Tahap analisis ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu, analisis kurikulum, analisis siswa, analisis tugas, perumusan tujuan.

### 2. Desain, (*Design*)

Tahap perancangan Petunjuk praktikum dilaksanakan untuk menghasilkan petunjuk praktikum elektronik melalui PBL untuk pembelajaran submateri Pemanfaatan Limbah kelas VIII SMP. Langkah langkah perancangan dilakukan dengan menentukan judul petunjuk praktikum elektronik, penentuan kompetensi dasar, penyusunan materi, penulisan struktur petunjuk praktikum elektronik.

### 3. Validitas (*Development*)

Tahap Validitas bertujuan untuk menghasilkan petunjuk praktikum yang telah direvisi berdasarkan masukan, saran, dan kritikan dari validator yaitu dari guru mata pelajaran biologi. Validator memberikan penilaian pada petunjuk praktikum elektronik berdasarkan kriteria kelayakan dari segi materi, sistematika, bahasa, dan grafis.

### 4. Impelentasi (*Implementation*)

Merupakan tahap uji coba produk, Namun karena keterbatasan waktu dan kondisi dalam penelitian, maka langkah ini tidak dapat dilaksanakan.

### 5. Evaluasi (*Evaluation*)

Produk yang telah divalidasi dan selesai di kembangkan untuk mendapatkan hasil produk akhir. Apabila produk akhir yang dihasilkan ini belum sempurna, maka akan dijadikan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan media, sehingga bisa dihasilkan produk akhir yang telah siap untuk digunakan.

Waktu pengembangan produk ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Juli 2021. Uji validitas dilaksanakan di Unirow dan SMP N 1 Soko. Validator merupakan guru biologi dan Dosen Unirow. Bentuk instrument berupa lembar validitas meliputi kriteria kelayakan isi, sistmatika, grafis dan bahasa [10]. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif [11], [12]. Komentar dari validator untuk perbaikan dan penyempurnaan produk Petunjuk Praktikum Elektronik ini merupakan data kualitatif. Sedangkan skor penilaian dari validator yang diperoleh adalah data kuantitatif [13].

### Analisis Data

Analisis menggunakan metode kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis data validasi dengan menghitung jumlah skor pada instrumen penilaian lembar validasi berdasarkan pada skala Likert. Kriteria dalam penilaian validasi ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor Skala Likert.

Skor	Kriteria
4	Sangat valid
3	Valid
2	Cukup valid
1	Kurang valid

Kemudian nilai dari setiap kriteria validasi direkapitulasi berdasarkan jumlah responden. Selanjutnya skor yang didapat dari setiap kriteria dibagi dengan skor maksimal tiap kriteria lalu dikalikan 100%.

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor tiap kriteria}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah setiap kriteria mendapatkan nilai validitas dari validator, jumlah presentase validitas semua kriteria dirata-rata. Hasil dari rata-rata penilaian validasi dijadikan pedoman untuk menilai validitas petunjuk praktikum elektronik berdasarkan skor yang didapat. Adapun kategori skor yang di modifikasi dari Riduwan [14] diperoleh dari hasil validasi adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kategori Tingkat Kevalidan

Porsentase (%)	Kriteria
85 – 100	Sangat valid
70 - 84,9	Valid
55 – 69,9	Cukup valid
40 – 54,9	Kurang valid
25 – 39,9	Tidak valid

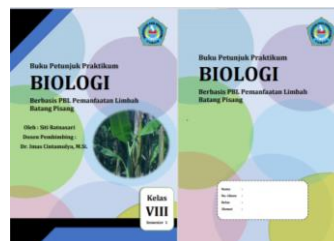
Petunjuk praktikum elektronik yang telah dikembangkan dapat dinyatakan valid apabila hasil validasi  $\geq 70\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Desain Petunjuk Praktikum Elektronik

Tahap perancangan Petunjuk praktikum dilaksanakan untuk menghasilkan petunjuk praktikum elektronik melalui PBL. Langkah

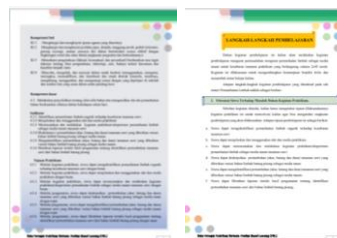
langkah perancangan dilakukan dengan menentukan judul petunjuk praktikum, penentuan kompetensi dasar, penyusunan materi, penulisan struktur petunjuk praktikum elektronik. Adapun desain petunjuk praktikum elektronik dapat dilihat pada Gambar 2-5.



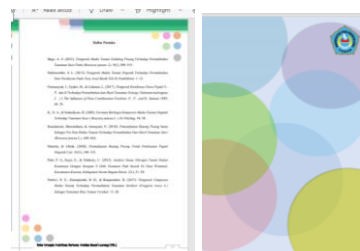
Gambar 2. Desain Sampul Petunjuk Praktikum Elektronik



Gambar 3. Kata Pengantar dan Prakata



Gambar 4. KI, KD, Indikator, Tujuan dan Langkah Pembelajaran PBL



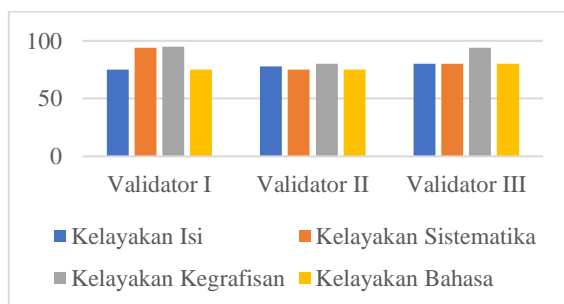
Gambar 5. Daftar Pustaka dan Sampul Belakang

Desain diatas merupakan hasil akhir dari desain petunjuk praktikum setelah diberikan saran dan komentar dari validator. Dalam tahap ini dimulai dengan perancangan sampul kemudian dilanjutkan penyusunan judul petunjuk praktikum, penentuan kompetensi dasar, penyusunan materi, penulisan struktur petunjuk praktikum elektronik [10].

Kompetensi dasar merupakan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai siswa selama pembelajaran submateri pemanfaatan limbah. Dalam penyusunan materi pada petunjuk praktikum elektronik ini dicantumkan materi, permasalahan dalam pembelajaran serta alternatif penyelesaiannya. Selanjutnya diberi beberapa link yang dapat mempermudah siswa dalam pembelajaran. Kemudian siswa diberikan tugas dalam mengidentifikasi pertumbuhan tanaman sawi. Struktur petunjuk praktikum elektronik tentang pemanfaatan limbah terdiri atas komponen : judul , kompetensi dasar, kompetensi inti, tujuan pembelajaran, tata tertib praktikum, permasalahan, alternatif penyelesaian masalah, langkah langkah pembelajaran PBL, glosarium.

## 2. Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Elektronik

Hasil validasi adalah berupa data yang didapat dari hasil pengisian lembar validasi petunjuk praktikum elektronik oleh validator. Validator merupakan dosen Unirow dan guru biologi dari SMP N 1 Soko yang mengisi lembar validasi petunjuk praktikum elektronik. Lembar validasi petunjuk praktikum elektronik ini terdiri dari 25 pertanyaan yang meliputi kriteria isi, sistematika, kegrafisan dan bahasa. Saran dan komentar yang diperoleh dari validator akan dijadikan dasar untuk melakan revisi atau perbaikan produk Petunjuk Praktikum Elektronik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui *Problem Based Learning*. Data hasil validasi disajikan pada Gambar 6. dibawah ini.



Gambar 6. Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Elektronik

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan Petunjuk Praktikum Elektronik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui *Problem Based Learning* (PBL) yang valid. Validitas petunjuk praktikum dinyatakan valid apabila data yang

dihasilkan dari sebuah produk valid, maka bisa dikatakan produk yang dikembangkan mampu memberikan gambaran mengenai tujuan dari pengembangan sesuai dengan kenyataan dan keadaan sesungguhnya [8]. Dalam penelitian ini tentunya mendapat saran dan masukan dari validator ahli sehingga perlunya dilakukan revisi [15]. Revisi atau perbaikan dilakukan untuk menghasilkan petunjuk praktikum yang valid. Hasil validasi dari petunjuk praktikum elektronik sebesar 81,8% dengan kategori valid (Tabel 4.4). Dari hasil tersebut menyatakan valid yang berarti penilaian sudah memberikan informasi yang akurat tentang media pembelajaran yang dikembangkan, media pembelajaran berupa petunjuk praktikum elektronik yang dikembangkan dinyatakan valid setelah memenuhi kelayakan isi, sistematika, kegrafisan dan bahasa [16].

Rata rata hasil validitas petunjuk praktikum elektronik yang dikembangkan berdasarkan kelayakan isi sebesar 77,6% dengan kategori valid oleh validator. Namun belum layak untuk dipergunakan atau diujicobakan kepada siswa karena belum mencapai aspek keefektifan dan kepraktisan [17]. Nilai validitas dari validator ahli I sebesar 75% yang menunjukkan petunjuk praktikum elektronik ini dengan kategori valid, penilaian dari validator ahli II yaitu sebesar 77,78% yang termasuk dalam kategori valid, penilaian dari validator ahli III yaitu sebesar 80% yang termasuk dalam kategori valid. Apabila nilai kevalidan dari kelayakan isi dari ketiga validator ahli di rata rata yaitu sebesar 77,6%, artinya bahwa kevalidan dari aspek isi sudah menunjukkan kategori valid. Hasil tersebut menyatakan bahwa isi dari petunjuk praktikum elektronik sesuai dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator dan Tujuan praktikum. Alat, bahan serta langkah langkah kerja dalam petunjuk praktikum jelas sehingga dapat menambah pemahaman siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum pemanfaatan macam macam limbah batang pisang sebagai media tanam tanaman sawi [18]. Langkah langkah pembelajaran *problem based learning* jelas, permasalahan dan alternatif penyelesaian permasalahan sinkron dan baik dalam penyajiannya, sehingga siswa dapat mudah memahami materi dalam pembelajaran [10]. Rata rata dari nilai validasi sebesar 77,6% menyatakan bahwasanya petunjuk praktikum elektronik sesuai dengan langkah langkah pembelajaran *problem based learning* dan

mampu mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dalam kegiatan praktikum [9].

Rata rata dari hasil validitas berdasarkan sistematika sebesar 83% dengan kategori sangat valid oleh validator. Nilai validitas dari validator ahli I sebesar 94% yang menunjukkan petunjuk praktikum elektronik ini dengan kategori sangat valid, penilaian dari validator ahli II yaitu sebesar 75% yang termasuk dalam kategori valid, , penilaian dari validator ahli III yaitu sebesar 80% yang termasuk dalam kategori valid. Apabila nilai kevalidan dari ketepatan sistematika dari ketiga validator ahli di rata rata yaitu sebesar 83%, artinya bahwa kevalidan dari aspek isi sudah menunjukkan kategori valid. Hasil tersebut menyatakan bahwa petunjuk praktikum elektronik sesuai dengan judul petunjuk praktikum, kelas, semester, alokasi waktu, tujuan, langkah langkah pembelajaran *problem based learning* dan susunan materi yang runtut sesuai dengan sub materi pemanfaatan limbah [19]. Dalam langkah kegiatan haruslah ditulis secara sistematis, hal ini bertujuan agar produk yang dikembangkan jelas dan runtut sangatlah penting untuk menghasilkan produk petunjuk praktikum elektronik yang baik [16]. Dalam petunjuk praktikum ini langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis model pembelajaran PBL ini ditulis secara sistematis dan runtut, agar siswa lebih mudah menjalankan kegiatan praktikum [17].

Validitas berdasarkan kegrafisan sebesar 89,7% dengan kategori sangat valid oleh validator. Nilai validitas dari validator ahli I sebesar 95% yang menunjukkan petunjuk praktikum elektronik ini dengan kategori sangat valid, penilaian dari validator ahli II yaitu sebesar 80% yang termasuk dalam kategori valid, penilaian dari validator ahli III yaitu sebesar 94% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Apabila nilai kevalidan dari kelayakan isi dari kedua validator ahli di rata rata yaitu sebesar 89,7%, artinya bahwa kevalidan dari aspek isi sudah menunjukkan kategori sangat valid. Hasil tersebut menyatakan bahwa petunjuk praktikum elektronik menarik [20]. Alat dan bahan dalam petunjuk pratikum digambarkan dengan jelas beserta fungsinya [21]. Gambar yang disajikan jelas dan sesuai dengan permasalahan yang berikan [22]. Warna sampul yang menarik menjadi salah satu cara untuk menarik perhatian siswa dalam mempelajari petunjuk praktikum elektronik ini [19].

Rata rata dari hasil validitas berdasarkan kelayakan bahasa sebesar 77% dengan kategori valid oleh validator. Nilai validitas dari validator ahli I sebesar 75% yang menunjukkan petunjuk praktikum elektronik ini dengan kategori valid, penilaian dari validator ahli II yaitu sebesar 75% yang termasuk dalam kategori valid, , penilaian dari validator ahli III yaitu sebesar 80% yang termasuk dalam kategori valid. Apabila nilai kevalidan dari kelayakan isi dari ketiga validator ahli di rata rata yaitu sebesar 77%, artinya bahwa kevalidan dari aspek isi sudah menunjukkan kategori valid. Hasil tersebut menyatakan bahwa petunjuk praktikum elektronik dikembangkan sudah menggunakan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar, penggunaan nama ilmiah yang benar, bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif [23]. Bahasa dalam petunjuk praktikum ini ditujukan kepada siswa agar lebih paham dalam pemahami petunjuk praktikum ini [24]. Berdasarkan analisis kevalidan Petunjuk Praktikum elektronik oleh validator dapat disimpulkan secara keseluruhan petunjuk praktikum elektronik yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid karena presentase nilai skor di atas 70% [25]. Penilaian yang valid terhadap rata rata keseluruhan dari validasi Petunjuk Praktikum Elektronik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan menandakan bahwa petunjuk praktikum elektronik ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi pada sub materi pemanfaatan limbah pada saat melaksanakan kegiatan praktikum [26].

## KESIMPULAN

Hasil validasi petunjuk praktikum diketahui rata-rata yang diperoleh pada aspek kelayakan isi petunjuk praktikum elektronik sebesar 77,6% dengan kategori valid, rata-rata pada aspek kelayakan sistematika petunjuk praktikum elektronik sebesar 83% dengan kategori valid, rata-rata pada aspek kelayakan kegrafisan petunjuk praktikum elektronik sebesar 89,7% dengan kategori sangat valid, dan rata rata pada aspek kelayakan bahasa petunjuk praktikum elektronik sebesar 77% dengan kategori valid. Rata rata keseluruhan dari validasi Petunjuk Praktikum Elektronik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui *Problem Based Learning* (PBL) adalah 81,8% dengan kategori valid karena presentase nilai skor di atas 70%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Nasrulloh and A. Ismail, "Analisis Kebutuhan Pembelajaran Berbasis Ict," *J. Petik*, vol. 3, no. 1, p. 28, 2018, doi: 10.31980/jpetik.v3i1.355.
- [2] K. Wiyono, "Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis ICT Pada Implmentasi Kurikulum 2013," *J. Inov. Pembelajaran Fis.*, vol. 2, 2015.
- [3] W. Syafii and R. M. Yasin, "Problem solving skills and learning achievements through problem-based module in teaching and learning biology in high school," *Asian Soc. Sci.*, vol. 9, no. 12 SPL ISSUE, pp. 220–228, 2013, doi: 10.5539/ass.v9n12p220.
- [4] I. D. Lestari, "Peranan Guru Dalam Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Information And Communication Technology (ICT) Di SDN RRI Cisalak," *SAP (Susunan Artik. Pendidikan)*, vol. 3, no. 2, pp. 137–142, 2018, doi: 10.30998/sap.v3i2.3033.
- [5] H. Sofyan and K. Komariah, "Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Implementasi Kurikulum 2013 Di Smk," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 6, no. 3, p. 260, 2016, doi: 10.21831/jpv.v6i3.11275.
- [6] S. Wahyuni, "Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP," no. 37, pp. 196–203, 2014.
- [7] B. B. Yazar Soyadi, "Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments," *J. Gift. Educ. Creat.*, vol. 2, no. 2, pp. 71–71, 2015, doi: 10.18200/jgedc.2015214253.
- [8] D. A. Fajaraningtyas, J. N. Hidayat, and U. Wiraraja, "Validitas buku petunjuk praktikum biologi dasar berbasis pemecahan masalah untuk mahasiswa pendidikan ipa di universitas wiraraja," vol. 9, no. 2, pp. 37–45, 2018.
- [9] S. Rahmadani, J. -, and L. Zulkifli, "Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Dan Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Dan Efektivitasnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma/Ma Kelas Xi," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 1, no. 2, pp. 0–12, 2017, doi: 10.29303/jppipa.v1i2.13.
- [10] U. Khairunnufus, "Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Untuk Kelas XI SMA," *Photosynthetica*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2018.
- [11] I. Arifah, A. Maftukhin, and S. D. Fatmaryanti, "Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry Untuk Mengoptimalkan Hands On," *Radiasi*, vol. 5, no. 1, pp. 24–28, 2014.
- [12] T. Titin and Y. Yokhebed, "Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah (Problem Solving) Calon Guru Biologi Melalui Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal," *J. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 9, no. 1, p. 77, 2018, doi: 10.26418/jpmipa.v9i1.23701.
- [13] A. D. Lesmono, F. S, and S. Wahyuni, "Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (Virtual Laboratory) Pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTs," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 1, no. 3, pp. 272–277, 2012.
- [14] Riduwan, "Skala Pengukuran Variabel Variabel Penelitian," *Alf. Bandung*, 2012.
- [15] E. Sastria, M. Novinovrita, and T. Haryanto, "Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Problem Solving dengan Menggunakan 3D Pageflip untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Biologi," vol. 16, no. 1, pp. 95–103, 2020.
- [16] F. Chan and H. Budiono, "Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum IPA Berbasis Learning Cycle Bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar," *J. Gentala Pendidik. Dasar*, vol. 4, no. 2, pp. 166–175, 2019, doi: 10.22437/gentala.v4i2.7919.
- [17] R. Ramadhani and Y. Fitri, "Validitas E-Modul Matematika Berbasis EPUB3 Menggunakan Analisis Rasch Model," *J. Gantang*, vol. 5, no. 2, pp. 95–111, 2020, doi: 10.31629/jg.v5i2.2535.
- [18] W. Budiarti and Anak Agung Oka, "Pengembangan Pendekatan ilmiah (scientific Approach) Untuk Siswa SMA Kelas XI Semester Genap Tahun Pelajaran 20132014," *J. Pendidik. Biol.*, vol. 5, no. 2, pp. 123–130, 2014, [Online]. Available: [https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=PENGEMBANGA N+PETUNJUK+PRAKTIKUM+BIOLOGI+BERBASIS+PENDEKATAN+ILMI AH+%28SCIENTIFIC+APPROACH%29+UNTUK+SISWA+SMA+KELAS+XI](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=PENGEMBANGA+N+PETUNJUK+PRAKTIKUM+BIOLOGI+BERBASIS+PENDEKATAN+ILMI AH+%28SCIENTIFIC+APPROACH%29+UNTUK+SISWA+SMA+KELAS+XI)

- +SEMESTER+GENAP+TAHUN+PEL  
AJARAN+2013%2F2014&btnG=.
- [19] A. Anggraini, “Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Pada Materi Jamur Dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (Studi Kasus Di Kelas X.3 Sma Muhammadiyah 1 Metrotahun Pelajaran (2013/2014),” *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidik. Biol.*, vol. 7, no. 1, pp. 73–80, 2016, doi: 10.24127/bioedukasi.v7i1.494.
- [20] T. Ristiasari, B. Priyono, S. Sukaesih, and J. Biologi, “Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *J.Biol.Educ*, vol. 1, no. 3, p. 50229, 2012, [Online]. Available: [http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/u\\_jeb](http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/u_jeb).
- [21] M. C. Ramadhani, S. Kantun, and J. Widodo, “Analisis Validitas dan Tingkat Kesukaran Soal Latihan Evaluasi Akhir Tahun pada Buku Sekolah Elektronik (BSE) Mata Pelajaran Ekonomi SMA/MA Kelas XI,” *J. Artik. Has. Penelit. Mhs. Univ. Jember*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2014.
- [22] M. Simbolon, Mulyono, E. Surya, and E. Syahputra, “The Efforts to Improving the Mathematical Critical Thinking Student’s Ability through Problem Solving Learning Strategy by Using Macromedia Flash,” *Am. J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 7, pp. 725–731, 2017, doi: 10.12691/education-5-7-5.
- [23] T. A. Prayitno, “Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi,” *Biota*, vol. 3, no. 1, p. 31, 2017, doi: 10.19109/biota.v3i1.1041.
- [24] K. Setemen, “Pengembangan Evaluasi Pembelajaran Online,” *J. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 43, no. 3, pp. 207–214, 2010.
- [25] Sulviana, Y. Hala, and M. Daniel, “Penerapan Media Buku Elektronik Biologi Untuk Meningkatkan Motivasi Aktivitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Siswa XI IPA1 SMAN 5 SIDRAP,” 2019.
- [26] A. Norhaedah, V. M. Rambitan, and S. V. Lumowa, “Development Of Practicum Instructions Based On Qr Code (For Improving Science Process Skills And Mastering Biological Concepts Of Class

Viii Students At Public Middle School 2 Samarinda),” vol. 7, no. 2, pp. 6–12, 2020.