

**PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN PRAKTIKUM TEKNOLOGI
RAMAH LINGKUNGAN PADA KONTEKS *SOLAR CELL* BERBASIS
SISTEM OTOMATIS LAMPU TAMAN UNTUK MENINGKATKAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

Agus Setyowati¹, Rendy Wikrama Wardana², Afrizal Mayub³
Universitas Bengkulu^{1,2,3}
agussetiowati009@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan buku panduan praktikum Teknologi ramah lingkungan MTs pada kontek penggunaan *solar cell* yang telah dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif untuk mengetahui kualitas atau kelayakan buku panduan praktikum Teknologi ramah lingkungan. Buku panduan praktikum ini dianalisis kelayakannya melalui validitas oleh Ahli dan pendidik, serta guru MTs. Instrumen yang digunakan adalah berupa angket yang dianalisis menggunakan skala likert. Hasil penelitian menunjukkan, buku panduan praktikum ini layak untuk digunakan dengan hasil 93.3 termasuk kedalam kategori layak dan dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dengan perhitungan menggunakan N- gain sebesar 0.83. Serta, respon guru terhadap buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan pada penggunaan *solar cell* memperoleh persentase 91.50 dengan kategori hampir seluruhnya. Sedangkan, respon siswa memperoleh persentase 89.9 dengan kategori hampir seluruhnya. Simpulan, hasil validasi yang telah di lakukan pada buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan pada penggunaan *solar cell* memiliki kriteria layak yang sangat layak. Serta, kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberi buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan meningkat.

Kata Kunci: Buku Panduan Praktikum, *Solar Cell*, Teknologi Ramah Lingkungan

ABSTRACT

This research aims to determine the validity of the MTs environmentally friendly technology practicum guidebook in the context of using solar cells that have been developed. The research method used is quantitative descriptive to determine the quality or suitability of the environmentally friendly technology practicum guidebook. This practical guidebook explains its feasibility through validity by experts and educators, as well as MTs teachers. The instrument used was a questionnaire which was analyzed using a Likert scale. The research results show that this practical guidebook is suitable for use with a result of 93.3, which is included in the appropriate category and can improve students' critical thinking by calculating using an N-gain of 0.83. Also, the teacher's response to the environmentally friendly technology practicum guidebook on the use of solar cells obtained a percentage of 91.50 in the almost complete category. Meanwhile, student responses obtained a percentage of 89.9 with almost all categories. In conclusion, the validation results that have been carried out on the environmentally friendly technology practicum guidebook on the use of solar cells have very feasible feasibility criteria. Also, students' critical thinking abilities

after being given a practicum guidebook for environmentally friendly technology increased.

Keywords: *Practical Guidebook, Solar Cells, Environmentally Friendly Technology*

PENDAHULUAN

Kehidupan manusia sangat erat hubungannya dengan keterkaitan sumberdaya manusia yaitu salah satunya adalah aspek pendidikan. Proses pendidikan yang sering dijumpai dengan menggunakan metode yang hanya berpusat pada guru, namun siswa tidak aktif dalam kegiatan proses belajar. Salah satu cara untuk meningkatkan keaktifan siswa maka diperlukan praktikum. Khusus pelajaran IPA pada kelas IX banyak materi pembelajaran yang dapat diajarkan melalui praktikum.

Praktikum dapat dijalankan dengan baik, dan dibutuhkan buku panduan praktikum. Buku panduan praktikum adalah buku yang berisi aturan-aturan pelaksanaan kegiatan praktikum yang lebih rinci sehingga mempermudah pelaksanaan kegiatan praktikum (Darmayanti & Haifaturrahmah, 2019). Penggunaan buku panduan praktikum bertujuan agar siswa mempelajari buku panduan praktikum yang mengacu pada kemampuan berpikir kritis.

Siswa dapat dikatakan mempunyai kemampuan berpikir kritis apabila siswa tersebut dapat memecahkan suatu permasalahan dan menemukan solusi, serta mampu menarik suatu kesimpulan. Didalam pembelajaran IPA siswa diharapkan mampu bekerja secara ilmiah guna menghasilkan suatu produk dan proses sehingga dapat memunculkan kemampuan berpikir kritis siswa (Hidayati et al., 2021). Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA untuk jenjang SMP/MTS ini dapat di wujudkan dengan mengasah kemampuan menganalisis melalui klarifikasi dasar dan klarifikasi lanjut atas pertanyaan yang diberikan siswa. Serta, membangun maupun mengembangkan keterampilan, dan menambah wawasan mengenai teknologi mendatang.

Memasuki abad ke 21 teknologi telah masuk kedalam berbagai sisi kehidupan, tidak terkecuali dalam bidang pendidikan yang berkembang dengan pesat. Sehingga menuntut sumber daya manusia yang berkualitas berasal dari proses pendidikan yang berkualitas pula dengan membekali siswa memiliki keterampilan berpikir kritis. Dengan ini diharapkan siswa mampu bersaing di dunia era globalisasi. Rintangan yang akan terjadi pada perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada konsumsi energi listrik yang semakin meningkat.

Menurut Overland (2016) menyatakan bahwa sumber daya yang sangat berkontribusi bagi globalisasi dunia adalah energi listrik. Pendapat Purwanto (2011), bahwa energi matahari merupakan sumber energi tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya. Energi matahari pun juga dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yang dapat diubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan *solar cell*.

Pada saat ini, PLN sering melakukan pemutusan aliran listrik yang tidak menentu. Tidak jarang kondisi ini terjadi pada malam hari yang akan membuat mengganggu aktivitas manusia. Dimana kebutuhan terhadap penerangan diperlukan agar tidak merugikan aktivitas masyarakat. Gangguan ini merugikan

jika terjadi pada tempat umum yaitu salah satunya adalah Taman. Untuk menghindari kejadian tersebut, maka diperlukan alternatif sebagai upaya untuk lampu penerangan di tempat umum. Maka, diperlukan adanya penerangan lampu di sekitar taman dengan menggunakan sinar matahari. Selain itu, penggunaannya yang lebih praktis dibandingkan listrik dari PLN, serta tidak ada tagihan listrik yang mahal. Oleh sebab itu akan lebih baik menggunakan sistem otomatis pada lampu taman menggunakan *solar cell*. *Solar cell* yang digunakan dan dapat menyimpan energi listrik pada *accu* ini akan dapat digunakan secara otomatis sebagai penerangan di malam hari tanpa harus menggunakan energi listrik dari PLN.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dilakukan kajian guna mengetahui kevalidan buku panduan praktikum Teknologi ramah lingkungan MTs pada konteks penggunaan *solar cell* yang telah dikembangkan. Dengan ini diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis terhadap permasalahan yang terjadi disekitar lingkungan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif dengan metode pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4D. Karena didalam penelitian ini terdapat pengembangan serta pengujian kelayakan, untuk mengembangkan media ajar dalam bentuk buku paduan praktikum IPA. Tahapan-tahapan 4D yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Dissemination*.

Prosedur pada penelitian ini adalah pada tahap *define* yaitu analisis kebutuhan produk yang dikembangkan. Pada tahap *design*, peneliti membuat perancangan buku paduan praktikum IPA. Pada tahap *development* dilakukan validasi Buku panduan praktikum IPA, untuk menilai kelayakan buku panduan. Dan terakhir, tahap *disseminate* yaitu uji coba skala terbatas buku panduan praktikum.

HASIL PENELITIAN

Instrumen yang akan diberikan kepada peserta didik akan dilakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen. Hasil uji validitas yang menggunakan korelasi *product moment* menghasilkan koefisien korelasi dapat nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ sebesar 2.042, berkisar antara 4.41 sampai dengan 10.04 pada tingkat signifikan 5% dimana t_{hitung} terkecil (4.41) > t_{tabel} (2.042). Berdasarkan hasil tersebut butir setiap soal essay seluruhnya dapat dinyatakan valid atau sah dan layak digunakan untuk instrumen penelitian tahap selanjutnya.

Setelah data hasil uji coba dianalisis diperoleh nilai reliabilitas senilai 0.91. Hal ini berarti instrument penilaian memiliki derajat reliabilitas sangat tinggi sehingga dapat dipercaya sebagai alat ukur. Uji kelayakan produk buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan pada penggunaan *solar cell* dilakukan oleh 4 orang dosen pendidikan fisika dan IPA sesuai dengan konsentrasi penelitian ini, dan 1 orang guru yang terdiri dari 4 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, aspek penilaian bahasa dan aspek kegrafikan. Hasil penilaian validasi produk dinyatakan dalam persentase.

Hasil validasi oleh ahli ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Validasi Ahli

Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
Aspek Keelayakan Isi	91%	Sangat Layak
Aspek kelayakan Penyajian	92%	Sangat layak
Aspek Penilaian Bahasa	90%	Sangat layak
Aspek Kegrafikan.	90%	Sangat Layak

Pada instrument dilakukan melalui uji validasi oleh 3 ahli yang dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi dari Ahli

Butir soal	Validator			Persentase	Kriteria
	1	2	3		
1	4	5	5	93.3	Valid
2	5	5	5	93.3	Valid
3	5	5	4	93.3	Valid
4	4	4	4	93.3	Valid
5	5	4	5	93.3	Valid
6	5	4	5	93.3	Valid
7	5	5	5	93.3	Valid
8	5	4	5	93.3	Valid
9	4	5	5	93.3	Valid
10	4	4	4	93.3	Valid
Total				93.3	Valid

Berdasarkan Tabel 2 maka, instrument tersebut telah layak atau valid untuk digunakan. Adapun kriteria validitas ditunjukkan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Validitas

Rentang Persentase	Kategori
0% - 70.0 %	Tidak Valid
70.01 % - 100 %	Valid

Setelah membuat buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan tahap selanjutnya adalah tahap penyebaran. Pada Tahap ini setelah dilakukan uji coba skala besar dengan menggunakan metode pre-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest*. Metode *one group pretest-posttest* ini dilakukan pada saat sebelum dan sesudah perlakuan berupa buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan pada proses pembelajaran. Tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan dan tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Tahap penyebaran ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan berpikir kritis siswa dengan diberikan buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan pada penggunaan *solar cell*. Hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa dapat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest

No	Nama	Rekapitulasi Nilai Pretest dan Post test dan Perhitungan N- gain			
		Nilai Maksimum	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Nilai N-gain
1	S1	100	29	86	0.80
2	S2	100	30	88	0.83
3	S3	100	34	88	0.82
4	S4	100	28	87	0.82
5	S5	100	32	89	0.84
6	S6	100	32	89	0.84
7	S7	100	30	89	0.84
8	S8	100	37	90	0.84
9	S9	100	43	88	0.79
10	S10	100	36	80	0.68
11	S11	100	44	90	0.82
12	S12	100	40	89	0.82
13	S13	100	34	89	0.83
14	S14	100	36	92	0.88
15	S15	100	38	88	0.81
16	S16	100	40	90	0.83
17	S17	100	34	90	0.85
18	S18	100	42	89	0.81
19	S19	100	37	87	0.79
20	S20	100	40	90	0.83
21	S21	100	37	86	0.78
22	S22	100	46	92	0.85
Jumlah			799	1956	18.16
Nilai Rata-rata			36.60	88.91	0.83

Selanjutnya hasil angket respon guru terhadap buku panduan praktikum ditunjukkan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Angket Respon Guru terhadap Buku Panduan

No	Nama	Nomor angket										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	S1	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	38
2	S2	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	32
3	S3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	38
4	S4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	40
5	S5	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	35
Total											183	
Skor Maksimum											200	
Persentase											91.50	
Kategori Respon											Hampir seluruhnya	

Hasil angket respon siswa terhadap buku panduan praktikum ditunjukkan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Angket Respon Siswa terhadap Buku Panduan

Total Skor Angket Respon Siswa	1176
Skor Maksimum	1320
Persentase	89.9%
Kategori Respon	Hampir Seluruhnya

PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 menjelaskan Aspek kelayakan isi yang memperoleh persentase sebesar 91%. Pada aspek ini terdiri dari 4 indikator penilaian diantaranya adalah indikator kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, keakuratan materi, kemutakhiran materi, dan mendorong rasa ingin tahu. Aspek kedua yaitu aspek layak penyajian yang memperoleh presentasi sebesar 92%. Pada aspek ini terdiri 3 indikator penilaian yaitu teknik penyajian, pendukung penyajian, dan indikator penyajian pembelajaran.

Pada aspek ketiga yaitu penilaian bahasa memperoleh persentase sebesar 90%. Pada aspek penilaian bahasa ini terdiri dari 5 indikator yaitu kelugasan, komunikatif, dialogis, interaktif, kesesuaian dengan perkembangan siswa, dan dengan kaitan bahasa. Kemudian pada aspek penilaian terakhir yaitu aspek kegrafikan memperoleh persentase sebesar 90%. Pada aspek ini terdiri dari 9 indikator penilaian yaitu kesesuaian kegrafikan, sampul buku panduan praktikum, konsistensi tata letak, unsur tata letak harmonis, unsur tata letak lengkap, tata letak mempercepat halaman, tofografi isi buku panduan sederhana, tofografi isi buku panduan isi mmudahkan, dan ilustrasi isi. Pada penjabaran diatas dapat dikatakan bahwa produk yang telah dibuat sangat layak digunakan dan siap diaplikasikan kepada siswa yang berada pada kelas sampel.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik ini layak atau valid digunakan sesuai dengan kriteria validasi. Hasil yang diperoleh adalah sesuai dengan kriteria validasi valid dengan rentang validasi 70.01%-100%, dan hasil yang diperoleh adalah 93%.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberlakukan dengan pemberian buku panduan praktikum dilihat dari nilai rata-rata N gain yaitu sebesar 0.83. Respon Guru dan siswa Berdasarkan tabel 5 dan 6 bahwa respon guru memiliki persentase sebesar 91.50% dan respon siswa sebesar 89.9%. Kriteria respon guru dan siswa pada buku panduan praktikum memiliki ketertarikan dengan kategori respon hampir seluruhnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan adanya buku panduan praktikum pembelajaran mudah dipahami serta menyajikan fenomena yang ada disekitar. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Syamsa (2022), bahwa dengan adanya buku panduan praktikum dapat mempermudah siswa untuk memahami pelajaran maupun fenomena di sekitar. Hal serupa juga dikemukakan dalam penelitian Putri (2023), bahwa penggunaan buku panduan praktikum memudahkan siswa dalam memahami pelajaran dan fenomena yang terjadi di alam.

Materi yang diajarkan sesuai dengan tujuan indikator yang ingin dicapai. Selain itu, buku panduan praktikum ini memstimulus kemampuan berpikir kritis

siswa yang disertai dengan contoh soal. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Wahyuni (2015), bahwa buku petunjuk praktikum IPA yang telah dikembangkan IPA yang dikembangkan dalam kategori layak sehingga cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Di dalam buku panduan ini membahas mengenai materi teknologi ramah lingkungan pada penggunaan *solar cell*. Melalui buku panduan praktikum ini membuat siswa dapat memecahkan masalahnya sendiri, mencari solusi dengan tepat, berinteraksi dengan orang lain, membuat argumen sendiri serta dapat menyimpulkan apa yang telah dipelajarinya.

SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini adalah, a) hasil validasi yang telah dilakukan pada buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan pada penggunaan *solar cell* memiliki kriteria layak yang sangat layak; b) kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberi buku panduan praktikum teknologi ramah lingkungan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmayanti, N. W. S., & Haifaturrahmah, H. (2019). Analisis Kelayakan Buku Panduan Praktikum IPA Terpadu SMP Berpendekatan Saintifik dengan Berorientasi Lingkungan Sekitar. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 5(1), 45-47. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/orbita/article/view/1021/859>
- Hidayati, A. R., Fadly, W., & Ekapti, R. F. (2021). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 34-48. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i1.68>
- Overland, I. (2016). Energy: The Missing Link in Globalization. *Energy Research and Social Science*, 14, 122-130. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.01.009>
- Purwanto, F. R. (2011). Desain dan Analisis Kelayakan Rumah Sederhana yang Menggunakan Sumber Energi Listrik PLN dengan Sumber Energi Hybrid. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Putri, R. E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Virtual Berbasis Website pada Mata Pelajaran IPA Kelas V SD/MI. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung
- Syamsa, N. H. K. (2022). Pengembangan Panduan Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Konsep Gaya untuk Siswa Kelas IV SDIT Al Fityah Pekanbaru. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru
- Wahyuni, S. (2015). Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Journal of Mathematics and Science Teaching*, 20(2), 196-203. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i2.36245>