Biogenerasi Vol 7 No 2, 2025
Biogenerasi
Jurnal Pendidikan Biologi
https://e-journal.my.id/biogenerasi

PENGEMBANGAN BUKU STEM DAN KEWIRAUSAHAAN: PENDUAN LENGKAP PEMBUATAN PRODUK BIOEDUPRENEUR UNTUK IMPLEMENTASI P5 DI SMK

Uswatun Hasanah, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Indonesia
Ayatusa'adah, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Indonesia
Nurul Septiana, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Indonesia
*Corresponding author E-mail: uswatunhasanah.spt@gmail.com

Abstract

This research aims to develop STEM and Entrepreneurship Book: A Complete Guide to Making Bioedupreneur Products for the P5 program in SMK. This research is an R&D (Research and Development) study that refers to the Borg and Gall development research model which consists of six stages namely (1) research and information gathering, (2) planning, (3) development of the initial form of the product (4) initial field trial, (5) product revision, and (6) main field test. The subjects of this research were X grade students of SMK Negeri 2 Palangka Raya. This research used validation sheets and questionnaires (readability and practicality). The results showed that: (1) The validity test is very valid based on the assessment of material and media expert validators with a percentage of 86% and 87%. (2) Initial field trials based on student responses were rated very good with a percentage of 85%. (3) The main field trial based on the responses of teachers and students was rated as very practical with a percentage of 93% and 87%. These criteria indicate that the development of STEM and Entrepreneurship book: A Complete Guide to Making Bioedupreneur Products is very valid, good, and practical so that it can be used in the P5 program (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).

Keywords: *Handbook, STEM, Bioedupreneur, P5.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Buku STEM dan Kewirausahaan: Panduan Lengkap Pembuatan Produk Bioedupreneur untuk program P5 di SMK. Penelitian ini merupakan penelitian R&D (Research and Development) yang mengacu pada model penelitian pengembangan Borg and Gall yang terdiri dari enam tahap yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan bentuk awal produk (4) uji coba lapangan awal, (5) revisi produk), dan (6) uji lapangan utama. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Negeri 2 Palangka Raya. Penelitian ini menggunakan lembar validasi dan angket (keterbacaan dan kepraktisan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Uji Kevalidan sangat valid berdasarkan penilaian validator ahli materi dan media dengan presentase 86% dan 87%. (2) Uji coba lapangan awal berdasarkan respon peserta didik di nilai sangat baik dengan presentase 85%. (3) Uji coba lapangan utama berdasarkan respon guru dan peserta didik di nilai sangat praktis dengan presentase 93% dan 87%. Kriteria ini menunjukkan bahwa pengembangan buku STEM dan Kewirausahaan: Panduan Lengkap Pembuatan Produk Bioedupreneur sangat valid, baik, dan praktis sehingga dapat digunakan pada program P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).

Kata Kunci: *Buku Panduan, STEM, Bioedupreneur, P5*

© 2025 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author:
Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

SMK merupakan bentuk pendidikan formal sebagai lanjutan dari SMP maupun MTs yang mengutamakan meningkatkan kemampuan peserta didik untuk melakukan jenis pekerjaan tertentu (Arini et al., 2021). Pendidikan Menengah Kejuruan membangun sikap profesional untuk mempersiapkan peserta didik memasuki lapangan kerja. Namun Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) tertinggi di Indonesia justru berasal dari pendidikan menengah (SMA dan kejuruan), sebesar 8,41% dari total TPT bulan Februari 2023, hal ini berdasar pada data Badan Pusat Statistik. Data tersebut menunjukkan bahwa ada penawaran tenaga kerja yang tidak terserap terutama pada lulusan sekolah menengah. Pemecahan masalah pengangguran pada lulusan SMK/MAK merupakan hal yang sangat penting dilakukan dengan meningkatkan kualitas dan daya saing lulusan (Hermawan et al., 2023).

Bioedupreneur merupakan salah satu kombinasi ilmu dan solusi yang dapat ditawarkan dalam permasalahan ini. *Bioedupreneur* mengkombinasikan ilmu biologi dan ilmu bisnis secara bersamaan. Sehingga pengalaman peserta didik dalam mengelola produk *bioedupreneur* akan meningkatkan kemampuan bersaing di masa depan. Pengalaman dalam pembuatan produk *bioedupreneur* juga membuka kesempatan kerja yang lebih tinggi dengan cara peserta didik menciptakan lapangan pekerjaannya sendiri. Tentunya hal ini harus dilakukan secara kontinu agar dapat mengembangkan keterampilan peserta didik.

Pengembangan keterampilan pada peserta didik SMK sangatlah penting untuk membekalkan lulusan yang memiliki *skill* untuk bekerja maupun berwirausaha. Banyaknya inovasi-inovasi produk *bioedupreneur* yang hadir di platform besar seperti *Youtube, Tik Tok, Twitter* atau bahkan blog-blog pribadi menjadi pijakan bagi penulis untuk mengembangkan sebuah buku panduan. Meskipun sudah banyak para ahli yang membahas tentang produk *bioedupreneur*, tentunya pengembangan yang akan dilakukan oleh penulis memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya, seperti variabel dan metode. Sementara itu, pembeda penelitian ini adalah buku panduan dikembangkan untuk kebutuhan kurikulum sekolah P5 memperhatikan potensi Kalimantan Tengah. Bahwa belum ada penelitian lebih dalam mengenai variabel tersebut. Kemudian penelitian pengembangan ini juga memberikan produk yang berimbang dengan tingkatan pendidikan SMK dan selaras pada kurikulum merdeka.

Peralihan kurikulum pada dunia pendidikan di Indonesia memerlukan adaptasi dari semua elemen disekolah terutama guru dan peserta didiknya. Salah satu keterbaruan dalam kurikulum merdeka adalah adanya program P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila). P5 adalah salah satu inovasi dalam kurikulum merdeka yang bertujuan untuk memberikan peserta didik mewujudkan nilai-nilai luhur pancasila melalui berbagai aktivitas proyek baik di dalam maupun luar kelas (Kemendikbudristek, 2022). P5 menurut (Rachman et al., 2024) adalah program yang diprakarsai pemerintah indonesia yang bertujuan untuk menumbuhkan kurikulum independen di sekolah-sekolah. Pelaksanaan P5 tentunya memerlukan perencanaan yang diolah dengan baik oleh seorang pendidik. Salah satu inovasi dalam pembelajaran adalah membuat perencanaan projek dengan mengembangkan sebuah bahan ajar yang tepat.

Bahan ajar diperlukan pendidik sebagai alat informasi dan teks yang digunakan dalam perencanaan dan penerapan pembelajaran. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan peserta didik dapat belajar secara mandiri dan dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku (Magdalena et al., 2020). Hal ini sejalan dengan (Sukmawati et al., 2023) bahwasanya peserta didik tidak dapat berkomunikasi dengan baik dalam sistem pembelajaran tanpa materi pelajaran yang mudah diakses. Pada penerapan program P5 yang berisi projek tentunya dibutuhkan bahan ajar yang berisi prosedural atau langkah-langkah pembuatan suatu produk. Oleh karenanya, bahan ajar yang sesuai adalah berupa buku panduan.

Buku panduan ialah buku yang berisi petunjuk atau prosedur dalam mengerjakan sesuatu secara bertahap. Buku Panduan dikembangkan untuk dapat memudahkan pendidik dalam menerapkan langkah-langkah pelaksanaan suatu kegiatan (Ningrum, 2021). Salah satu cabang ilmu yang mampu menghasilkan produk inovatif adalah biologi, terutama ketika dipadukan dengan disiplin ilmu bisnis. Sehingga produk nantinya disebut juga

sebagai produk *bioedupreneur*. *Bioedupreneur* ini sangat penting, sebab pada SMK yang dituju oleh peneliti merupakan sekolah kejuruan bisnis dan managemen. Oleh karenanya diperlukan buku panduan pembuatan produk *bioedupreneur* akan sangat membantu meningkatkan keterampilan peserta didik.

Buku panduan pembuatan produk bioedupreneur diharapkan mampu meningkatkan psikomotor peserta didik. Oleh karenanya buku panduan disusun dengan model yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa dan perhitungan matematika. Model dan pendekatan yang dimaksud adalah STEM. Model STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran abad-21 dalam upaya untuk menghasilkan sumber daya manusia dengan kognitif, psikomotor dan afektif yang berkualitas (Mu'minah & Suryaningsih, 2020). Penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran memberikan peluang bagi peserta didik bahwa konsep, prinsip, dan teknik dari sains, teknologi, rekayasa, dan matematika digunakan secara terintegrasi dalam pengembangan produk. Sehingga dalam hal ini, upaya penerapan STEM tentunya dapat meningkatkan keterampilan berpikir interdisipliner ilmu pada peserta didik. Selain itu hal ini juga akan berdampak pada kemampuan psikomotorik peserta didik (Muyassarah et al., 2019).

Penelitian pengembangan berbasis STEM ini sendiri telah dikaji sebelumnya. Seperti penelitian (Maeilani, 2023) dan (Salsabila, 2023) dimana dari kedua penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan STEM memiliki validitas yang sangat baik. Sementara itu bahan ajar yang memuat teknis atau tahapan pada penelitian (Ningrum, 2021) berupa buku panduan diketahui sangat efektif dengan persentase 88,1 % untuk digunakan oleh pendidik. Sehingga untuk program P5 ini perlu dikembangkan buku panduan berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan peserta didik.Salah satu jenjang pendidikan yang yang dapat diterapkan dalam hal ini adalah jenjang SMK.

Hasil analisis kebutuhan berupa wawancara dan angket terhadap guru di SMK Negeri 2 Palangka Raya menunjukkan bahwa peralihan kurikulum K-13 menuju kurikulum merdeka tentunya memerlukan perangkat-perangkat pembelajaran yang baru dan sesuai untuk capaian kurikulum merdeka ini. Program P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) diketahui masih tergolong program baru. Sehingga dibutuhkan bahan ajar yang tepat untuk mencapai program P5. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, diketahui tema P5 yang dipilih oleh pendidik di SMK yakni tema kewirausahaan dengan presentase pemilih 55,5%, dan tema gaya hidup berkelanjutan 44,4% adalah tema-tema yang dipilih paling banyak dari sembilan tema yang ditawarkan. Sementara itu, analisis kebutuhan yang dilakukan kepada peserta didik SMK Negeri 2 Palangka Raya menunjukkan bahwa 82,5 % peserta didik tidak memiliki bahan ajar tambahan untuk program P5 ini, sehingga 67,5 % mengharapkan adanya bahan ajar tambahan yang dapat digunakan secara mandiri sebelum pelaksanaan P5 dilakukan.

Berdasar pada observasi yang dilakukan di SMK Negeri 2 Palangka Raya, penelitian pengembangan *bioedupreneur* ini juga sesuai dengan 3/8 misi sekolah yang meliputi; (1) membina mental dan karakter peserta didik dengan Profil Pelajar Pancasila, (2) membangun jiwa wirausaha yang handal, kreatif dan inovatif dan (3) menyiapkan lulusan untuk memasuki lapangan kerja maupun yang akan melanjutkan ke Perguruan Tinggi.

Berpijak dari problematika diatas, maka penulis akan lebih spesifik meneliti tentang Pengembangan Panduan Pembuatan Produk *Bioedupreneur* Berbasis STEM Pada Implementasi P5 di SMK**.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan buku panduan dalam pelaksanaan P5 di SMK yang valid, baik, dan praktis digunakan oleh guru dan peserta didik secara mandiri. Buku panduan berbasis STEM yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan sekolah sehingga diharapkan mampu meningkatkan keterampilan psikomotorik peserta didik. Buku panduan *Bioedupreneur* ini diharapkan mampu membantu peserta didik memiliki pemikiran interdisipliner dan tidak terpaku pada pola pikir monoperspektif terbatas pada jurusan pilihan.

METODE

Tempat penelitian di SMKN 2 Palangka Raya beralamat di Jl. R. A. Kartini No.1, Langkai, Kec. Pahandut, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73111. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran

2024/2025. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa SMKN 2 Palangka Raya, kelas X pada Jurusan bisnis digital, managemen perkantoran dan akuntansi keuangan.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) yang menggunakan model Borg and gall. Tahapan penelitian pengembangan borg and gall memiliki 10 tahapan (Assyauqi, 2020). Pada penelitian pengembangan ini dibatasi hanya menggunakan enam langkah saja. Tahapan pengembangan yang dilakukan peneliti meliputi 6 tahapan sebagai berikut.

(1) Penelitian dan pengumpulan informasi

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan awal untuk mengetahui penting pengembangan buku pedoman di SMK, melalui pengumpulan informasi dengan studi literatur pada penelitian sebelumnya dan melakukan wawancara dan pengisian angket untuk guru dan peserta didik sebagai bahan mengembangkan teoritis dan praktis dalam penelitian.

(2) Perencanaan

Pada tahap ini peneliti menentukan tujuan serta manfaat dikembangkannya produk buku panduan. Selain itu peneliti juga merencanakan sistematika penulisan dan sub-sub topik yang akan di munculkan pada buku panduan. Dalam tahap ini pula dibuat prototipe awal produk pengembangan.

(3) Pengembangan bentuk awal produk

Pada tahap ini peneliti membuat dan mengembangkan buku panduan secara utuh. Selanjutnya pada tahap ini dilakukan validasi materi dan media terhadap buku panduan yang dikembangkan dengan kriteria penilaian tertentu.

(4) Uji coba lapangan awal

"Pada tahap ini setelah buku panduan dinyatakan valid, dilakukan uji coba awal menggunakan angket keterbacaan yang di isi oleh 15 peserta didik untuk mengetahui apakah buku panduan yang telah dikembangkan dapat dipahami.

(5) Revisi produk

Pada tahap ini, dilakukan perbaikan pada buku panduan yang dikembangkan berdasarkan atas saran validator dan angket analisis keterbacaan buku.

(6) Uji coba lapangan utama

Pada tahap ini dilakukan uji kepraktisan buku panduan yang dikembangkan. Dalam hal ini digunakan angket kepraktisan yang telah peneliti rancang. Tujuannya adalah untuk mengetahui penerapan buku panduan untuk P5. Tahap ini di isi oleh 15 peserta didik.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini berupa angket yang memuat aspek-aspek kevalidan buku panduan bioedupreneur yang dikembangkan. Buku ini divalidasi oleh masing-masing 3 ahli materi dan ahli media yang meliputi dosen aktif IAIN Palangka Raya dan guru Mata Pelajaran IPAS SMK Negeri 2 Palangka Raya. Selain itu juga digunakan instrumen keterbacaan dan kepraktisan yang di isi oleh satu guru dan 15 responden peserta didik SMK Negeri 2 Palangka Raya. Skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$\mathbf{P = \frac{\Sigma R}{N} \; X\ 100\ \%}$$

Keterangan:
P = Presentase Skor yang dicari
ΣR = Jumlah skor yang diberikan
N = Jumlah skor maksimal

Analsisi data penelitian ini menggunakan kriteria skala likert. Berikut skala likert 1-5 disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert Skor 1-5

Skor	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

Kemudian hasil yang didapat disesuaikan dengan kriteria validitas. Kriteria skor validitas, skor keterbacaan dan skor kepraktisan yang digunakan dalam pengembangan buku panduan disajikan dalam Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 berikut ini.

Tabel 2. Kriteria validitas Materi dan Media

No.	Skor	Kriteria	Ket.
1.	85 > 100	Sangat Valid	Tidak perlu revisi
2.	75 < X ≤ 85	Valid	Revisi seperlunya
3.	50 < X ≤ 75	Cukup	Revisi sebagian
4.	< 50	Kurang valid	Revisi keseluruhan

Tabel 3. Kriteria keterbacaan buku panduan oleh peserta didik

No.	Skor	Kriteria	Ket.
1.	85 > 100	Sangat Baik	Tidak perlu revisi
2.	75 < X ≤ 85	Baik	Revisi seperlunya
3.	50 < X ≤ 75	Cukup Baik	Revisi sebagian
4.	< 50	Kurang Baik	Revisi keseluruhan

Tabel 4. Kriteria kepraktisan buku panduan oleh guru dan peserta didik

No.	Skor	Kriteria	Ket.
1.	85 > 100	Sangat Praktis	Tidak perlu revisi
2.	75 < X ≤ 85	Praktis	Revisi seperlunya
3.	50 < X ≤ 75	Cukup Praktis	Revisi sebagian
4.	< 50	Kurang Praktis	Revisi keseluruhan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Tahap Penelitian dan pengumpulan informasi

Analisis kebutuhan awal dilakukan kepada subjek penelitian yakni guru dan peserta didik di SMK Negeri 2 Palangka Raya. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, diketahui tema P5 yang dipilih oleh pendidik di SMK yakni tema kewirausahaan dengan presentase pemilih 55,5%, dan tema gaya hidup berkelanjutan 44,4% adalah tema-tema yang dipilih paling banyak dari sembilan tema yang ditawarkan. Sementara itu, analisis kebutuhan yang dilakukan kepada peserta didik SMK Negeri 2 Palangka Raya menunjukkan bahwa 82,5 % peserta didik tidak memiliki bahan ajar tambahan untuk program P5 ini, sehingga 67,5 % mengharapkan adanya bahan ajar tambahan yang dapat digunakan secara mandiri sebelum pelaksanaan P5 dilakukan. Sehingga dengan ini dapat dikembangkan buku STEM dan Kewirausahaan: Panduan Lengkap Pembuatan Produk Bioedupreneur.

2. Tahap Perencanaan produk

Tahapan perencanaan meliputi; (1) menentukan tujuan dan manfaat pembuatan buku panduan; (2) menentukan tema-tema dan produk tertentu berkaitan dengan P5 berbasis STEM; dan (3) menentukan sub bab bahasan pada buku panduan dan menentukan sistematika penulisan. Tujuan tahap ini adalah dilakukan perencanaan tema-tema dan produk tertentu yang akan dikembangkan dalam buku panduan disesuaikan dengan potensi yang ada di lokasi peneliti yakni provinsi Kalimantan Tengah.

Gambar 1. Prototipe buku panduan

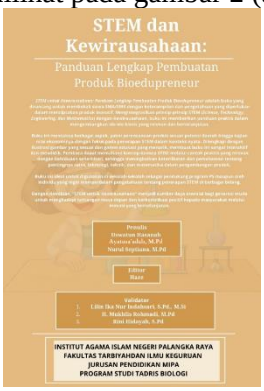
3. Tahap Pengembangan buku panduan bioedupreneur

Pada tahapan ini difokuskan dalam pemilahan materi yang termuat dalam buku panduan produk bioedupreneur berbasis STEM pada implementasi P5. Pemilihan materi dimaksudkan untuk mencapai tujuan yang diraih yakni buku panduan guru ketika membersamai pelaksaaan Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila.

Produk awal adalah rancangan produk. Dalam penelitian ini dikembangkan desain Panduan berbasis STEM untuk implementasi P5. Pengembangan desain awal produk diawali dengan menentukan; (1) rancangan struktur penulisan buku panduan yang memuat produk-

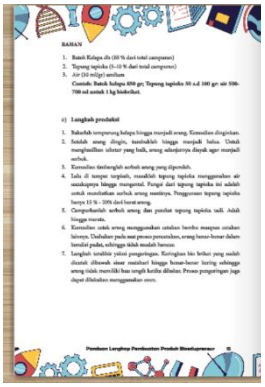
produk untuk implementasi P5; (2) Merancang kegiatan pembelajaran berbasis pendekatan STEM; (3) Pemilihan Materi; (4) Alat Evaluasi. Berikut adalah rincian dalam strategi pengembangan Panduan.

Struktur penulisan buku panduan meliputi bagian cover, halaman *preliminaries*, isi dan halaman *postliminary*. Kegiatan pembelajaran merupakan gabungan dari proses *sains, technologi, engineering and mathematic* (STEM). Peserta didik diminta menghasilkan produk sesuai dengan tema dan ditambahkan dengan bahan pilihan kelompoknya (*sains*). Kemudian penentuan perhitungan komposisi pembuatan produk dihitung masing-masing oleh peserta didik berdasar pada jumlah produk yang ingin dihasilkan (*mathematic*). Peserta didik diminta untuk mengikuti setiap arahan produksi. Lalu hasil akhir produknya dikemas semenarik mungkin dengan kreatifitas peserta didik. Pembuatan packaging peserta didik disarankan menggunakan website yang mendukung seperti *canva, pacdora, template maker* dan lain sebagainya sesuai kemampuan peserta didik (*Tecnology*). Kemudian peserta didik dapat menentukan harga jual yang sesuai untuk produk yang di olah dengan mempertimbangkan perhitungan modal awal, tenaga yang dipakai serta kreativitas yang dikeluarkan dalam produksi (*mathematics*). Hasil pengembangan buku panduan dapat dilihat pada gambar 2 (a), (b), (c), (d).



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 2. Hasil pengembangan buku panduan. (a) cover buku panduan; (b) Produk bioedupreneur bio briket; (c) Alat dan bahan serta langkah pembuatan; (d) contoh bio briket

Pemilihan materi sendiri di dasarkan pada produk-produk inovasi biologi yang memiliki potensi serta melimpah di wilayah Kalimantan Tengah. Produk bioedupreneur tersebut meliputi; pembuatan bio briket dari tempurung kelapa, sabun padat, *nata de coco*, *Virgin Coconut Oil*, lilin aroma terapi dari minyak kelapa sawit, sambal kemasan, Jamu herbal serbuk, teh karamunting, balsam herbal, awetan kering resin, daur ulang kertas dan *snack bar* daun kelor.

Adapun alat evaluasi yang dirancang yakni berupa Instrumen evaluasi kognitif dan non kognitif untuk menilai peserta didik. Dimana instrumen kognitif berupa pelaporan hasil projek dan instrumen non kognitif yang dibuat untuk menilai karakter peserta didik dan hasil akhir selama proses pembuatan produk Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila. Instrumen penilaian dibuat menggunakan rubrik dengan rentang penilaian yang telah disesuaikan.

Tahap pengembangan buku panduan selanjutnya dilakukan dengan menganalisis hasil validitas. Data validitas buku panduan di dapatkan dari 3 validator ahli materi dan media yang terdirii dari 2 dosen IAIN Palangka Raya dan satu guru IPAS SMK Negeri 2 Palangka Raya. Berikut adalah tabel hasil perolehan validitas buku panduan oleh ahli materi dan media.

Tabel 5. Hasil Validitas Buku Panduan Oleh Materi

Aspek	Validitas Materi		
	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3
Pendahuluan	80%	80%	75%
Pembelajaran	85%	93%	85%
Kelayakan Isi	89%	91%	86%
Penilaian	80%	100%	80%
Postliminary	80%	100%	80%
Rata-rata	**83%**	**93%**	**81%**
Kategori	**Valid**	**Sangat Valid**	**Valid**
Hasil Validasi	**86%**		
Kategori	**Sangat Valid**		
Keterangan	**Tidak Perlu Revisi**		

Tabel 6. Hasil Validitas Buku Panduan Oleh Media

Aspek	Validitas Materi		
	Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
Tampilan Media	87%	100%	83%
Kesesuaian dengan Peserta Didik	80%	80%	80%
Kejelasan Bahasa	80%	93%	100%
Rata-rata	**82%**	**91%**	**88%**
Kategori	**Valid**	**Sangat Valid**	**Sangat Valid**
Hasil Validasi	**87%**		
Kategori	**Sangat Valid**		
Keterangan	**Tidak Perlu Revisi**		

4. Tahap uji coba lapangan awal

Tujuan tahap ini adalah untuk melihat apakah panduan berbasis STEM yang dikembangkan dapat dipahami oleh peserta didik melalui angket keterbacaan. Dalam tahap ini menggunakan responden sebanyak 15 peserta didik SMK Negeri 2 Palangka Raya. Hasil uji coba lapangan awal menggunakan angket keterbacaan ini memperoleh penilaian sebesar 85% dengan kategori sangat baik dan tidak perlu revisi. Hasil perhitungan data keterbacaan dapat di lihat pada Tabel 7.

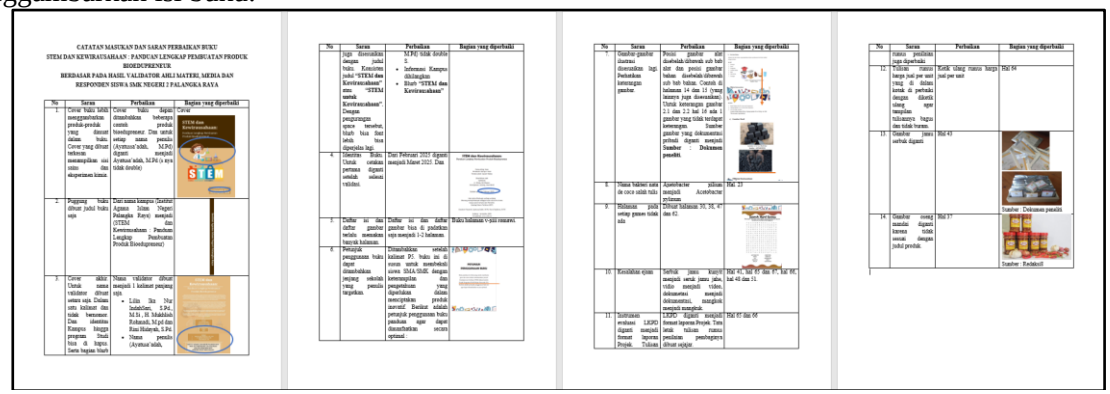
Tabel 7. Keterbacaan Buku Panduan Oleh Peserta Didik

Responden	Skor	P = ΣR/N x 100 %	Kriteria	Keterangan
1	54	83 %	Baik	Revisi Seperlunya
2	61	94 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
3	58	89 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
4	60	92 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
5	58	89 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
6	58	89 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
7	53	82 %	Baik	Revisi Seperlunya
8	53	82 %	Baik	Revisi Seperlunya
9	57	88 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
10	45	69 %	Cukup Baik	Revisi Sebagian
11	49	75 %	Baik	Revisi Seperlunya
12	52	80 %	Baik	Revisi Seperlunya
13	56	86 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
14	56	86 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
15	59	91 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
Rata-rata		**85 %**	**Sangat Baik**	**Tidak Perlu Revisi**

5. Tahap revisi produk utama

Tujuan tahap ini adalah diperoleh panduan berbasis STEM yang siap digunakan pada tahap uji lapangan selanjutnya. Berdasarkan saran dan masukan dari validator dan peserta didik, terdapat beberapa point perbaikan. Diantaranya adalah penamaan judul produk yang bisa ditingkatkan agar lebih menarik, pemadatan halaman untuk daftar isi dan daftar gambar, *numbering* yang dapat ditingkankan kembali, serta cover buku yang

dapat di design lebih menarik dan dapat menggambarkan isi buku.



Gambar 3. Tabulasi perbaikan buku panduan

6. Tahap uji coba lapangan utama

Tujuan tahap ini adalah untuk melihat apakah panduan berbasis STEM yang dikembangkan dapat diterapkan dalam program P5. Dalam tahap ini menggunakan responden sebanyak 1 guru IPAS dan 15 peserta didik SMK Negeri 2 Palangka Raya. Hasil uji coba lapangan awal menggunakan angket keterbacaan ini memperoleh penilaian sebesar 93% oleh guru dan 87% oleh peserta didik dengan kategori sangat praktis dan tidak perlu revisi. Hasil perhitungan data kepraktisan dapat di lihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Kepraktisan Buku Panduan Oleh Peserta didik

Responden	Total	P = ΣR /N x 100 %	Kriteria	Keterangan
1	39	78%	Praktis	Revisi Seperlunya
2	44	88%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
3	46	92%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
4	46	92%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
5	45	90%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
6	46	92%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
7	44	88%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
8	43	86%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
9	44	88%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
10	39	78%	Praktis	Revisi Seperlunya
11	40	80%	Praktis	Revisi Seperlunya
12	44	88%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
13	47	94%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
14	44	88%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
15	42	84%	Praktis	Revisi Seperlunya
Rata-rata		**87%**	**Sangat Praktis**	**Tidak Perlu Revisi**

Tabel 9. Kepraktisan Buku Panduan Oleh Guru

Aspek Penilaian	Skor	Kriteria	Keterangan
Kemudahan	95%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
Kemenarikan	95%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
Waktu	90%	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi
Total	**93%**	**Sangat Praktis**	**Tidak Perlu Revisi**

Pembahasan

Penelitian pengembangan ini di dasarkan pada kebutuhan lapangan. Adanya program baru dalam kurikulum merdeka yakni P5 menjadikan kehadiran bahan ajar yang sesuai sangat diperlukan untuk membantu keterlaksanaan program tersebut. Melihat adanya kebutuhan lapangan ini, maka peneliti mengembangkan suatu produk pendidikan berupa buku panduan yang berisi prosedural untuk menuntun terjalinnya projek berkaitan dengan keilmuan yang penulis dalami yakni biologi. Namun dalam pengimplementasiannya memerlukan berbagai disiplin ilmu lainnya yang saling terintegrasi dalam mewujudkan Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang linear pada jurusan di SMK Negeri 2 Palangka Raya.

Berlandaskan hasil analisis tersebut, peneliti berusaha memberikan suatu alternatif solusi dengan mengembangkan buku panduan pembuatan produk bioeduprenuer yang dapat digunakan dalam program P5 yang berkelanjutan di sekolah. Peneliti mengembangkan buku panduan ini juga untuk membantu peserta didik dan guru atas pelaksanaan P5 karena buku panduan dapat digunakan secara mandiri.

Pengimplementasian buku panduan disekolah memperoleh sambutan yang positif oleh pihak sekolah dan peserta didik sebab hadirnya buku ini menjadikan referensi untuk program P5 secara berkelanjutan dan sesuai dengan visi misi sekolah. Peserta didik juga sangat antusias dengan projek-projek yang termuat didalam buku panduan. Hal ini tentu membuat buku panduan ini baik secara media dan konten dapat menarik untuk di implementasikan pada skala yang lebih besar kedepannya. Sambutan positif yang diberikan pihak sekolah dan peserta didik dengan adanya pengembangan buku panduan bioedupreneur ini terlihat dengan perolehan hasil validitas, keterbacaan dan kepraktisan buku yang sangat baik. Berikut adalah hasil penilaian buku panduan yang diperoleh.

a. Validitas

Data validitas buku panduan diperoleh dari 3 validator ahli materi dan media. Berdasarkan hasil validasi tersebut diperoleh nilai oleh ahli materi 1 yakni 83 % dengan kategori valid; ahli materi 2 yakni 93% dengan kategori sangat valid; dan ahli materi 3 yakni 81% dengan kategori valid. Sehingga dari hasil ini disimpulkan bahwa buku panduan yang peneliti kembangkan memiliki kategori sangat valid dengan rata-rata penilaian 86% dan tidak perlu revisi. Perhitungan data validasi ahli materi dapat di lihat pada Tabel 5.

Data validitas buku panduan oleh ahli media menunjukkan nilai 82% dari validator 1 dengan kategori valid ; 91% dari validator 2 dengan kategori sangat valid; dan 88% dari validator 3 dengan kategori sangat valid. Sehingga dari hasil ini disimpulkan bahwa buku panduan yang peneliti kembangkan memiliki kategori sangat valid dengan rata-rata penilaian 86% dan tidak perlu revisi. Perhitungan data validasi ahli media dapat di lihat pada Tabel 6.

Secara keseluruhan, dengan diperolehnya hasil sangat valid dari pengembangan buku panduan, maka buku ini dapat dilanjutkan ke tahap implementasi. Hal ini selaras dengan penelitian (Anggriani et al., 2024) bahwa penilaian validitas yang sangat valid menegaskan materi dan konten yang tersaji memiliki akurasi yang tinggi sebagai sumber pengetahuan yang tepat dan relevan.

b. Keterbacaan produk

Hasil analisis keterbacaan yang diperoleh dari lembar angket yang di isi oleh 15 peserta didik sebagai responden mendapat presentase rata-rata 85% dengan kategori sangat baik. Data keterbacaan dapat dilihat pada Tabel 7. Dengan diperoleh kategori sangat baik ini maka buku panduan dinilai dapat dengan mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahima et al., 2022) "bahwa keterbacaan dapat mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam memahami materi yang disajikan". Hal ini disebabkan jika bacaan sulit untuk dibaca, maka perlu dilakukan perlahan dan diulang-ulang untuk memahami konten yang termuat.

c. Kepraktisan produk

Hasil analisis kepraktisan yang diperoleh dari lembar angket oleh 15 peserta didik dan satu guru IPAS memperoleh presentase 87% dan 93% dengan kategori sangat praktis. Dengan diperolehnya kriteria tersebut mengidentifikasikan bahwa buku panduan mudah dan memiliki daya tarik untuk digunakan. Hal ini sejalan dengan (Alwi et al., 2020) bahwa bahan ajar yang menarik dinilai atas kemudahan dan efisiensi penggunaan. Tentunya hal ini memenuhi aspek buku panduan yang dikembangkan karena dinilai

berdasarakan kemenarikan, kemudahan serta waktu penggunaan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, menghasilkan kesimpulan berikut: (1) Tingkat validitas dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian validator ahli materi da media dengan presentase 86% dan 87%. (2) Uji coba lapangan awal dengan menggunakan angket keterbacaan berdasarkan respon peserta didik di nilai sangat baik dengan presentase 85%. (3) Uji coba lapangan utama dengan menggunakan angket kepraktisan berdasarkan respon guru dan peserta didik di nilai sangat praktis dengan presentase 93% dan 87%. Kriteria ini menunjukkan bahwa pengembangan buku STEM dan Kewirausahaan: Panduan Lengkap Pembuatan Produk Bioedupreneur sangat valid, baik, dan praktis sehingga dapat digunakan pada program P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).

Saran untuk penelitian pengembangan ini sebaiknya dilanjutkan untuk menguji tingkat keefektifan buku panduan. Sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih optimal untuk pengguna. Saran untuk para guru, karena terbatasnya waktu yang di miliki peneliti dalam mengimplementasikan buku panduan secara lebih lanjut, diharapkan buku ini dapat menjadi referensi untuk pelaksanaan P5 di sekolah. Pengembangan buku panduan ini juga dapat dijadikan contoh untuk mengembangkan panduan untuk produk lainnya yang akan di implementasikan pada program P5. Bagi para peserta didik, buku panduan ini sebaiknya di miliki secara cetak agar lebih mudah memahami serta dapat merasakan langsung quiz yang ada di dalam buku.

DAFTAR RUJUKAN

Alwi, Z., Ernalida, E., & Lidyawati, Y. (2020). Kepraktisan Bahan Ajar Perencanaan Pembelajaran Berbasis Pendidikan Karakter Dan Saintifik. *Fon : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, *16*(1), 10. https://doi.org/10.25134/fjpbsi.v16i1.2312

Anggriani, F. D., Arsih, F., Rahmi, F. O., Padang, U. N., & Biologi, P. (2024). *Literature Review : Validitas Pengembangan E-Modul Dalam Pembelajaran Biologi Sma / Ma Literature Review : Validity Of E-Module Development*. *VII*(September), 130–137.

Arini, Y. S. W. E., Gunawan, W., & Subandowo, M. (2021). Pengembangan Modul IPA Terapan Berbasis Problem Based Learning untuk Mendukung Pembelajaran Mandiri di SMK. *Educate : Jurnal Teknologi Pendidikan*, *6*(2), 72. https://doi.org/10.32832/educate.v6i2.5060

Assyauqi, M. I. (2020). Model Pengembangan Borg and Gall. *Institut Agama Islam Negeriegeri*, *December*, 2–8. https://www.taufiq.net/2019/09/model-penelitian-pengembangan-borg-and.html

Hermawan, A., Mufiedah, M., Madina, V., Santika, Z. M., Kasim, M. F., & Siagian, T. H. (2023). Kesenjangan Kondisi Pengangguran Lulusan SMK/MAK di Indonesia: Analisis Antargender dan Variabel-Variabel yang Memengaruhinya. *Jurnal Ketenagakerjaan*, *18*(3), 262–277. https://doi.org/10.47198/jnaker.v18i3.246

Kemendikbudristek. (2022). Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. *Kemendikbudristek*, 1–37.

Maeilani. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Science, Technology, Engineering And Mathematics Pada Materi Kalor Dan Perubahan Oleh. In (Vol. 4, Issue 1).

Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *2*(2), 311–326. https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara

Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y.-. (2020). Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21. *BIO EDUCATIO : (The Journal of Science and Biology Education)*, *5*(1), 65–73. https://doi.org/10.31949/be.v5i1.2105

Muyassarah, A., Ratu, T., & Erfan, M. (2019). Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Motorik Siswa. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, *4*, 1. https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v

4i0.35906
Ningrum, W. (2021). Pengembangan Buku Panduan Anti-Bullying untuk Mengembangkan Keterampilan Sosial-Emosional Anak Usia Dini. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, *6*(3), 131–142. https://doi.org/10.14421/jga.2021.63-03
Rachman, A., Putro, H. Y. S., Rusandi, M. A., & Situmorang, D. D. B. (2024). The development and validation of the "Kuesioner Tema Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila" (KT P5): A new tool for strengthening the Pancasila Student Profile in Indonesian pioneer schools. *Heliyon*, *10*(16), e35912. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35912
Rahima, R., Kaspul, K., & Putra, A. P. (2022). Validitas Dan Keterbacaan Peserta Didik Kelas X Sma Terhadap Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Flip Html5 Konsep Protista. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, *16*(1), 570. https://doi.org/10.52434/jp.v16i1.1828
Salsabila. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) pada Materi Tekanan Zat di SMPN 1 Tapaktuan., *4*(1), 88–100.
Sukmawati, *, Jurnal, B., & Biologi, P. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Pada Materi Animalia Di SMA Negeri 2 Luwu Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Masalah Pada Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, *8*(2), 452–457. https://e-journal.my.id/biogenerasi/