



## PENGEMBANGAN MODUL IPA TERAPAN BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK Mendukung Pembelajaran Mandiri di SMK

Yayuk Sri Wahyu Endah Arini<sup>1,2</sup>, Marianus Subandowo<sup>2</sup>, Wawan Gunawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SMK Negeri 2 Ponorogo

<sup>2</sup>Teknologi Pendidikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya  
yayuksujono@gmail.com

### ABSTRAK

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah menengah yang memberikan pendidikan untuk mempersiapkan siswa agar siap bekerja dengan bidang keahlian tertentu. Lulusan SMK diwajibkan memiliki ketrampilan praktek yang baik sehingga memerlukan pengalaman belajar yang nyata. Untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang nyata, siswa dilibatkan dalam pembelajaran berbasis permasalahan (PBL). Adanya pandemi memaksa diberlakukannya pembelajaran jarak jauh melalui jaringan (Daring) pada pembelajaran IPA di SMK. Pelaksanaan pembelajaran daring memiliki kendala-kendala seperti sulitnya memahami materi, tidak jelasnya instruksi pembelajaran, dan minimnya bimbingan dari guru dan orang tua. Solusi yang dapat dilakukan adalah pengembangan modul IPA untuk SMK. Model pengembangan yang dipilih adalah model Dick and Carey karena memiliki pendekatan sistem-prosedural yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran IPA Terapan yang berjenjang dan berurutan dan relevan dengan standar isi kurikulum 2013. Modul yang dikembangkan melalui uji coba ahli isi, ahli desain pembelajaran, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Seiring dengan proses uji coba dilakukan revisi terhadap modul. Hasil uji coba lapangan menunjukkan 85% (dari guru dan siswa) sehingga buku ajar berada dalam kualifikasi baik. Menurut ahli isi modul sangat baik dengan persentase kelayakan sebesar 89,7%. Berdasarkan penilaian ahli desain pembelajaran modul sangat baik dengan tingkat kelayakan sebesar 85,46%. Dari uji coba perorangan modul dinilai sangat baik dengan tingkat kelayakan 82,85%. Dari data uji coba kelompok kecil modul dinilai sangat baik dengan 81,11%. Berdasarkan uji coba lapangan yang melibatkan siswa dan guru IPA Terapan, modul dinilai sangat baik dengan persentase 85%.

**Kata kunci :** Pengembangan modul, IPA Terapan, Pembelajaran SMK, Problem Based-Learning, Pembelajaran daring.

### ABSTRACT

Vocational High School (SMK) is a secondary school that provides education to prepare students to be ready to work in certain areas of expertise. Vocational High School graduates are required to have good practical skills so they need real learning experiences. To provide a real learning experience, students are involved in problem-based learning (PBL). The existence of a pandemic forced the implementation of distance learning through the network (Online) in science learning in SMK. The implementation of online learning has obstacles such as the difficulty of understanding the material, unclear learning instructions, and the lack of guidance from teachers and parents. The solution that can be done is the development of a science module for SMK. The development model chosen is the Dick and Carey model because it has a procedural-system approach that is in accordance with the characteristics of the Applied Science subjects that are tiered and sequential and relevant to the content standards of the 2013 curriculum. The modules developed through testing of content experts, learning design experts, individual tests, small group test, and field test. Along with the trial process, revisions were made to the module. The results of field trials showed 85% (of teachers and students) so that the textbooks were in good

---

Diserahkan: 13 - 07-2021 Disetujui: 27-07-2021. Dipublikasikan: 27-07-2021

Kutipan: ""

*Pengembangan Modul IPA Terapan*  
*Berbasis Problem Based Learning untuk Mendukung Pembelajaran Mandiri di SMK*

*qualification. According to the expert, the content of the module is very good with a feasibility percentage of 89.7%. Based on the expert's assessment, the module learning design is very good with a feasibility level of 85.46%. From individual trials, the module is considered very good with a feasibility level of 82.85%. From the small group trial data, the module was rated very good with 81.11%. Based on field trials involving students and teachers of Applied Science, the module was rated very good with a percentage of 85%.*

**Keywords:** Module development, Applied Science, Vocational School Learning, Problem Based-Learning, Online learning.

## PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah menengah yang memberikan pendidikan untuk mempersiapkan siswa agar siap bekerja dengan bidang keahlian tertentu. Persiapan yang dilakukan dengan memberikan proses pembelajaran secara verbal dan praktik. Sejalan dengan itu, kompetensi keterampilan yang diharapkan dari seorang lulusan SMK adalah kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret. Kompetensi itu dirancang untuk dicapai melalui proses pembelajaran berbasis penemuan melalui kegiatan-kegiatan berbentuk tugas (*project based learning*) dan penyelesaian masalah (*problem solving based learning*) yang mencakup proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan (Okmarisa et al., 2016). Salah satu model pembelajaran yang umum digunakan adalah *Problem Based Learning* (Arianta, 2020). Penerapan PBL pada pembelajaran di SMK dapat menjadikan siswa lebih aktif sehingga mengarah pada peningkatan hasil belajar (Hariyanto & Suyitno, 2019; Santoso & Subagyo, 2017). Selain itu, penerapan PBL di SMK sangat sesuai (Sofyan & Komariah, 2016) karena memberikan pengalaman belajar menghadapi permasalahan nyata (Cahyani & Setyawati, 2017).

*Problem Based Learning* (PBL) adalah belajar dengan menghadapkan siswa pada masalah dan siswa harus melakukan penggalan informasi (*inquiry*) untuk dapat memecahkan masalah tersebut. Adapun langkah-langkah dari *problem-based learning* adalah mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing melakukan investigasi atau pengalaman secara individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan analisis serta evaluasi proses pemecahan masalah (Kimianti & Prasetyo, 2019). Selama proses pemecahan masalah, siswa membangun pengetahuan serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan *self-regulated learner* (Shofiyah, 2018). Dengan demikian PBL merupakan pendekatan yang efektif untuk pembelajaran dengan proses berfikir tingkat tinggi (Hasibuan et al., 2019).

Adanya pandemi covid-19 yang melanda beberapa negara di dunia, termasuk di Indonesia (Albana, 2020) menyebabkan pembelajaran dilakukan secara *online* (Alfiana et al., 2021; Widodo & Nursaptini, 2020). Pembelajaran *online* merupakan pembelajaran jarak jauh yang mengandalkan jaringan internet dan peralatan teknologi. Pada pembelajaran jarak jauh komunikasi antara guru dan siswa tidak semaksimal pada pembelajaran tatap muka. Pelaksanaan pembelajaran *online* memberikan sarana komunikasi yang ideal untuk guru dan siswa (Yuniarti et al., 2020).

Pelaksanaan pembelajaran *online* di masa pandemi ditemui banyak kendala (Anugrahana, 2020; Widodo & Nursaptini, 2020), termasuk pada pembelajaran IPA (Yuniarti et al., 2020) di SMK (Muldiani et al., 2021). Beberapa kendala dalam pelaksanaan pembelajaran daring yang dialami siswa SMK antara lain penurunan semangat belajar, guru tidak memberikan materi pembelajaran yang lengkap sehingga siswa sulit memahami materi, ketidakjelasan instruksi penugasan yang diberikan pada siswa dan tidak adanya bimbingan dari orang tua dirumah (Ramanta & Widayanti, 2020). Pembelajaran IPA di SMK terasa membosankan karena kurang dikaitkan dengan pengalaman nyata di kehidupan sehari-hari (Hayati et al., 2013). Selain itu, penyajian materi pembelajaran yang kurang bermakna menyebabkan siswa sulit menerapkan pengetahuan yang diperoleh untuk memecahkan masalah (Hayati et al., 2013), sehingga banyak siswa SMK yang masih memiliki ketrampilan pemecahan masalah yang rendah. (Rohman et al., 2021). Oleh sebab itu penerapan PBL pada pembelajaran merupakan sebuah solusi (Gustientiedina et al., 2020).

Untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran *online* perlu dikembangkan modul pembelajaran sebagai upaya mengatasi kendala dalam pembelajaran *online* (Yetti & Ahyanuardi, 2020; Yuniarti et al., 2020). Modul merupakan bahan ajar yang dapat dijadikan sebagai sarana belajar mandiri bagi siswa, karena didalam modul terdapat petunjuk yang dapat diikuti siswa. Pemanfaatan modul pada pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator bukan lagi yang mendominasi dalam pembelajaran (Juniar et al., 2019). Dengan demikian pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, tetapi didominasi peran aktif siswa (Mardetini & Amrina, 2019).

Ciri dari pembelajaran jarak jauh adalah terpisahnya guru dan siswa secara ruang sehingga dibutuhkan perencanaan pembelajaran yang sistematis meliputi persiapan dan presentasi bahan ajar (Shadiqien, 2020) atau modul (Astuti et al., 2018). Adanya modul dapat mengatasi permasalahan

kurangnya materi pelajaran. Selain itu, modul juga dapat digunakan untuk mengatasi kendala instruksi penugasan karena didalamnya terdapat penjelasan mengenai langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan suatu tugas. Oleh karena itu pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis PBL (Kimianti & Prasetyo, 2019) dipandang sebagai salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala pembelajaran daring sehingga siswa dapat belajar secara mandiri (Ernawati & Susanti, 2021). Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan modul IPA berbasis PBL untuk SMK.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Pada penelitian ini dikembangkan produk berupa modul IPA terpadu kemudian dilakukan uji kelayakan untuk menghasilkan produk yang baik. Pengembangan produk ini dilakukan dengan menggunakan model penelitian pengembangan Dick & Carey (Widyastuti et al., 2019). Model Dick and Carey adalah model pendekatan sistem atau model pendekatan prosedural yang dikembangkan oleh Walter Dick, Lou Carey, dan James O (Dick et al., 2005). Tahapan prosedur pengembangan modul adalah sebagai berikut:

<b>Tahap I</b>	Menetapkan mata pelajaran yang akan dikembangkan
<b>Tahap II</b>	Mengidentifikasi kurikulum mata pelajaran IPA Terapan kelas X semester 1 di SMK yang akan dikembangkan yang meliputi identifikasi silabus mata pelajaran IPA Terapan siswa SMK kelas X Semester 1 SMK dengan memperhatikan standar kompetensi.
<b>Tahap III</b>	Tahap proses pengembangan bahan ajar IPA Terapan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi tujuan pembelajaran, (2) menganalisis pembelajaran untuk mengetahui keterampilan wajib yang harus dimiliki siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, (3) mengidentifikasi tingkah laku dan keterampilan yang dimiliki siswa sebelum memulai pembelajaran, (4) merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan analisis poin dua dan tiga, (5) mengembangkan butir-butir tes acuan patokan yang disusun secara langsung untuk mengukur tingkah laku yang digambarkan dalam tujuan pembelajaran mata pelajaran IPA Terapan, (6) mengembangkan strategi pembelajaran mata pelajaran IPA Terapan dan (7) mengembangkan materi pembelajaran bahan ajar mata pelajaran IPA Terapan.
<b>Tahap IV</b>	Tahap penyusunan dan penulisan
<b>Tahap V</b>	Uji coba produk yang meliputi tanggapan ahli isi mata pelajaran, tanggapan ahli desain dan media pembelajaran, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

Subyek uji coba dalam penelitian ini terdiri dari satu orang ahli isi, satu orang ahli desain pembelajaran. Pada tahap uji coba perorangan melibatkan 3 orang siswa. sedangkan pada uji coba kelompok kecil melibatkan 9 orang siswa. kemudian pada tahap uji coba lapangan melibatkan 21 orang siswa dan 1 orang guru mapel IPA Terapan. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data pada proses uji coba adalah angket dengan pernyataan yang telah disediakan dan pilihan jawaban dengan skala likert (Gunawan et al., 2019). Lembar tanggapan para ahli yang berupa saran dan komentar dipelajari untuk revisi produk. Teknik analisa data yang digunakan untuk mengolah data dari setiap tahap uji coba berupa data kuantitatif kelayakan produk pada tiap-tiap aspek dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Diadaptasi dari Riduwan (2016)

Untuk memberikan makna dan mengambil keputusan dalam merevisi produk, digunakan kualifikasi tingkatan yang memiliki kriteria sebagai berikut:

**Tabel 1** Kriteria Interpretasi Kelayakan Produk

Besaran Persentase Kelayakan	Kategori
0-20%	Sangat tidak baik
21-40%	Tidak baik
41-60%	Cukup baik
61-80%	Baik
81-100%	Sangat baik

Diadaptasi dari Riduwan (2016)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Uji Ahli Isi

Data hasil penilaian ahli isi mata pelajaran terhadap kelayakan aspek materi, kebahasaan, penyajian, efek modul terhadap strategi pembelajaran dan tampilan menyeluruh adalah sebagai berikut:

**Tabel 2** Hasil Penilaian Ahli Isi

Kelayakan Aspek	Materi	Kebahasaan	Penyajian	Efek Modul Terhadap Strategi Pembelajaran	Tampilan Menyeluruh
Poin	5	5	5	5	5
	5	4	4	4	4
	4	4		5	
	4	5		5	
	3			4	
	5				
Total Poin	26	18	9	23	9
Persentase	86,7%	90%	90%	92%	90%

Komentar dan saran dari ahli berkaitan dengan aspek materi adalah sebagai berikut: (1) Masih ada sebagian uraian materi yang langsung pada konsep, sebaiknya diberikan ilustrasi yang berhubungan, (2) Pada bagian penyelesaian contoh soal, perlu ditekankan tahapan-tahapan penyelesaian yang harus dikuasai siswa, (3) Sebaiknya pada masing-masing sub materi yang telah dibahas diberikan kotak yang berisi rangkuman, agar mudah dilihat oleh siswa, (4) Secara umum buku ajar ini sudah cukup bagus, namun masih terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki, dan (5) Pemilihan gambar hendaknya dipertimbangkan sesuai dengan isi materi yang disajikan. Hasil perhitungan persentase tingkat pencapaian buku ajar adalah 86,7% yang mana berada pada kualifikasi sangat baik.

Berkenaan dengan kelayakan aspek kebahasaan, komentar dan saran dari ahli isi adalah sebagai berikut: (1) Istilah yang digunakan harus sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan perlu penekanan pada Istilah yang dipilih adalah kata atau frasa yang memiliki makna baik (konotasi), (2) Padanan istilah teknis yang masih cukup asing diberikan penjelasannya pada glosarium, (3) Sebaiknya menggunakan tanda-tanda (icon) yang mudah ditangkap dan bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus. Tanda dapat berupa gambar, cetak tebal, cetak miring atau lainnya, (4) Isi teks sebaiknya lebih praktis dan sesuai dengan materi pelajaran. Hasil penilaian ahli isi menunjukkan bahwa tingkat pencapaian penilaian kelayakan aspek kebahasaan mencapai 90% termasuk pada kualifikasi sangat baik.

Ahli isi memberikan saran berkenaan dengan penilaian kelayakan aspek penyajian sebagai berikut: (1) Masih ada sebagian materi yang belum bersifat interaktif dan partisipatif (ada bagian yang mengajak pembaca untuk berpartisipasi), (2) Perlu penekanan penambahan ilustrasi yang berkaitan dengan konsep pada uraian materi, (3) Perlu penambahan dan penyesuaian gambar dengan materi pelajaran. Sedangkan hasil penilaian ahli isi mata pelajaran menunjukkan bahwa tingkat pencapaian penilaian kelayakan aspek penyajian mencapai 90% yang mana dapat dikatakan sangat baik.

Komentar dan saran dari ahli isi yang berkaitan dengan efek modul terhadap strategi pembelajaran adalah sebagai berikut: (1) Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, (2) Perlu penekanan modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (hardware), (3) Modul hendaknya juga memenuhi kaidah user friendly atau akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan, (4) Perlu penekanan bahan ajar atau modul harus dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya. Kemudian, hasil penilaian ahli isi menunjukkan bahwa tingkat pencapaian penilaian kelayakan efek modul terhadap strategi pembelajaran mencapai 92% yang mana tergolong pada kategori sangat baik.

Ahli isi memberikan masukan tentang aspek tampilan menyeluruh pada modul sebagai berikut: (1) Tampilan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul, sudah bagus, (2) Gambar-gambar yang belum ada sumbernya dituliskan sumbernya seperti pada gambar gambar belakang, (3) Susun dan tempatkan naskah, gambar dan ilustrasi sedemikian rupa sehingga informasi mudah dimengerti oleh siswa, (4) Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna, (5) Semua elemen yang terdapat pada modul baik yang terkait dengan format penulisan, organisasi, bentuk huruf maupun ruang kosong harus konsisten. Hasil penilaian ahli isi mata pelajaran menunjukkan bahwa tingkat pencapaian penilaian aspek tampilan menyeluruh mencapai 90% yang mana dapat dikatakan sangat baik.

### **B. Uji Ahli Desain Pembelajaran**

Data hasil penilaian atau tanggapan ahli desain pembelajaran terhadap modul pembelajaran IPA Terapan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3** Hasil Penilaian Ahli Desain Pembelajaran

<b>Kelayakan Aspek</b>	<b>Modul</b>	<b>Kebahasaan</b>	<b>Penyajian</b>	<b>Efek Modul Terhadap Strategi Pembelajaran</b>	<b>Tampilan Menyeluruh</b>
Poin	5	5	5	5	5
	4	4	4	4	4
	4	4		4	4
	4	4		4	4
	5	4			4
	4				4
	4				4
	4				4
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>25</b>
<b>Persentase</b>	<b>85%</b>	<b>84%</b>	<b>90%</b>	<b>85%</b>	<b>83,3%</b>

Komentar dan saran dari ahli desain pembelajaran mengenai kelayakan modul adalah layak, sehingga modul bisa di terapkan sesuai kelas yang di rencanakan. Hasil perhitungan persentase tingkat pencapaian modul adalah 85% termasuk sangat baik. Mengenai aspek kebahasaan, ahli desain pembelajaran menilai modul layak sehingga dapat di terapkan sesuai kelas yang direncanakan. Kemudian hasil penilaian ahli desain pembelajaran menunjukkan bahwa tingkat pencapaian penilaian kelayakan aspek kebahasaan mencapai 84%, sehingga tergolong sangat baik.

Ahli desain pembelajaran memberikan penilaian terhadap kelayakan aspek penyajian yaitu layak dan bisa diterapkan. Dari analisis angket yang telah diisi oleh ahli desain pembelajaran berkaitan dengan penilaian kelayakan aspek penyajian menunjukkan bahwa tingkat pencapaian panduan siswa 90% yang berarti modul sangat baik, sehingga tidak perlu direvisi. Dilihat dari kelayakan efek modul terhadap strategi pembelajaran ahli desain pembelajaran mengatakan modul layak dan bisa digunakan

sesuai kelas yang direncanakan. Dari hasil analisa angket penilaian ahli desain pembelajaran terhadap modul berdasarkan penilaian kelayakan efek modul terhadap strategi pembelajaran menunjukkan tingkat pencapaiannya 85%, berada pada kualifikasi sangat baik

Ahli desain pembelajaran memberikan penilaian berdasarkan kelayakan tampilan menyeluruh yaitu layak dan bisa diterapkan sesuai kelas yang direncanakan. Dari hasil analisa angket penilaian ahli desain pembelajaran terhadap modul berdasarkan penilaian kelayakan tampilan menyeluruh menunjukkan tingkat pencapaiannya 83,33%, berada pada kualifikasi sangat baik sehingga modul tidak perlu direvisi.

### C. Uji Coba Perorangan

Setelah melakukan revisi draft I paket pembelajaran berdasarkan masukan dari ahli isi dan ahli desain pembelajaran, pengembang menyampaikan draft II hasil revisi draft I pada tiga orang siswa sebagai responden dalam uji perorangan. Hasil uji perorangan ditampilkan sebagai berikut:

**Tabel 4 Hasil Penilaian Uji Perorangan**

No.	Indikator	Responden			Jumlah Skor	%
		1	2	3		
1.	Bagaimanakah penampilan fisik buku ajar ?	5	4	5	14	93,33
2.	Apakah kerangka isi pada bagian awal unit membantu anda memahami isi bacaan ?	4	4	4	12	80,00
3.	Bagaimanakah tingkat kejelasan petunjuk pada tiap awal unit ?	5	4	4	13	86,67
4.	Apakah ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam buku ajar mudah dibaca ?	4	5	5	14	93,33
5.	Bagaimana kejelasan tujuan pembelajaran ?	5	5	3	13	86,67
6.	Bagaimanakah kejelasan paparan materi pada tiap unit dalam buku ajar ?	4	4	4	12	80,00
7.	Bagaimanakah tingkat kesesuaian antara gambar dan materi dalam buku ajar ?	4	4	4	12	80,00
8.	Apakah contoh soal yang diberikan membantu anda memahami materi ?	4	3	3	10	66,67
9.	Bagaimana kejelasan tugas dan latihan ?	3	3	4	10	66,67
10.	Bagaimanakah tingkat kejelasan rangkuman pada bagian akhir bab ?	4	4	5	13	86,67
11.	Apakah Uji kompetensi pada tiap akhir bab membantu anda untuk mengetahui tingkat penguasaan materi tiap bab ?	5	5	4	14	93,33
12.	Bagaimana urutan penyajian materi pada tiap bab buku ajar ini ?	4	4	3	11	73,33
13.	Apakah buku ajar ini memudahkan anda untuk memahami materi Kimia ?	5	4	4	13	86,67
14.	Apakah dengan adanya buku ajar ini, anda makin termotivasi untuk mengikuti pembelajaran ?	5	4	4	12	86,67
Rerata						82,85

Dalam buku ajar ditemukan 17 kata yang salah ketik, 4 kata yang salah menggunakan tanda baca, 4 kesalahan penggunaan huruf kapital dan huruf kecil, yang perlu diperbaiki. Hasil analisis data melalui angket diketahui rerata persentase modul mencapai 82,85 %. Rerata ini berada pada kualifikasi baik.

### D. Uji Coba Kelompok Kecil

Setelah melakukan perbaikan pada draft II produk pengembangan, langkah berikutnya pengembang melakukan uji kelompok kecil terhadap draft III produk pengembangan. Sebagai responden kelompok kecil, pengembang meminta 9 orang siswa memberikan penilaian terhadap produk pengembangan. Berikut data hasil uji kelompok kecil:

**Tabel 5** Hasil Penilaian Uji Kelompok Kecil

No	Responden	Jumlah Skor	Persentase (%)
1	Responden 1	55	78
2	Responden 2	60	86
3	Responden 3	56	80
4	Responden 4	56	80
5	Responden 5	53	76
6	Responden 6	57	81
7	Responden 7	55	78
8	Responden 8	61	87
9	Responden 9	58	83
Rerata			81,11

Data-data yang dikumpulkan melalui kegiatan uji coba kelompok kecil, selanjutnya dianalisis. Dari tabel 5 diketahui bahwa rerata persentase buku ajar sebesar 81,11% yang menunjukkan buku ajar berada pada kualifikasi baik.

#### **E. Uji Coba Lapangan**

Draft IV produk pengembangan (hasil revisi draft III) diujicobakan pada kelas sebenarnya dalam uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan di kelas X di SMK Negeri di Ponorogo pada tanggal 26 April 2021. Jumlah responden dalam uji lapangan ini sebanyak 21 siswa dan 1 orang guru IPA Terapan. Hasil angket penilaian siswa terhadap modul dalam uji coba lapangan disajikan dalam tabel 6 berikut:

**Tabel 6** Hasil Penilaian Siswa pada Uji Coba Lapangan

No	Responden	Jumlah Skor	Persentase (%)
1	Responden 1	61	87
2	Responden 2	60	86
3	Responden 3	61	87
4	Responden 4	56	80
5	Responden 5	56	80
6	Responden 6	58	83
7	Responden 7	59	84
8	Responden 8	58	83
9	Responden 9	55	78
10	Responden 10	59	84
11	Responden 11	58	83
12	Responden 12	64	91
13	Responden 13	60	86
14	Responden 14	60	86
15	Responden 15	63	90
16	Responden 16	62	88
17	Responden 17	62	88
18	Responden 18	62	88
19	Responden 19	57	81
20	Responden 20	60	86

21	Responden 21	57	81
Rerata		85,5	

Rerata persentase angket penilaian siswa dalam uji coba lapangan adalah 85% yang berarti modul berada dalam kualifikasi baik. Hasil angket penilaian guru terhadap modul dalam uji coba lapangan disajikan dalam tabel 7 berikut:

**Tabel 7** Hasil Penilaian Guru pada Uji Coba Lapangan

No.	Kriteria	Skor
1.	Apakah modul ini memudahkan ibu dalam mengajar mata pelajaran IPA terapan?	5
2.	Apakah modul ini dapat membuat siswa tertarik untuk mempelajari materi yang sedang Ibu ajarkan ?	4
3.	Apakah modul ini sesuai dengan karakteristik siswa?	4
4.	Apakah modul ini tepat digunakan secara bersama dalam pembelajaran?	4
Total		17
Persentase		85%

Rerata persentase angket penilaian guru mata pelajaran dalam uji coba lapangan adalah 85% dimana persentase itu menunjukkan bahwa buku ajar berkualifikasi baik.

## I. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dikembangkan produk berupa modul IPA terapan berbasis PBL untuk SMK pada materi Asam basa. Pengembangan produk dilakukan dengan menggunakan model Dick and Carey. Model ini dipilih karena memiliki pendekatan sistem-prosedural yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran IPA Terapan yang berjenjang dan berurutan. Selain itu model ini dapat digunakan untuk pengembangan materi pembelajaran pada ranah informasi verbal, ketrampilan intelektual, psikomotor dan sikap yang relevan dengan standar isi kurikulum 2013 yang sedang diterapkan. Pada produk modul yang dikembangkan dilakukan uji coba, meliputi uji ahli isi, ahli desain pembelajaran, uji perorangan, uji kelompok kecil, uji perorangan dan uji lapangan. Menurut ahli isi modul sangat baik dengan persentase kelayakan sebesar 89,7%. Berdasarkan penilaian ahli desain pembelajaran modul sangat baik dengan tingkat kelayakan sebesar 85,46%. Dari uji coba perorangan modul dinilai sangat baik dengan tingkat kelayakan 82,85%. Dari data uji coba kelompok kecil modul dinilai sangat baik dengan 81,11%. Berdasarkan uji coba lapangan yang melibatkan siswa dan guru IPA Terapan, modul dinilai sangat baik dengan persentase 85%.

## II. DAFTAR PUSTAKA

- Albana, A. S. (2020). Optimasi alokasi pasien untuk kasus COVID-19 wilayah Surabaya. *JURNAL TECNOSCIENZA*, 4(2), 181–200.
- Alfiana, H., Karyono, H., & Gunawan, W. (2021). Analisis Butir Tes Keterampilan Berpikir Kritis Dan Pengetahuan Prosedural Grammar Bahasa Inggris. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran)*, 8(1), 12.
- Anugrahana, A. (2020). Hambatan, Solusi dan Harapan: Pembelajaran Daring selama Masa Pandemi covid-19 oleh Guru Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 282–289.
- Arianta, I. N. T. (2020). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Siswa. *Inovasi Jurnal Guru*.
- Astuti, M. W., Hartini, S., & Mastuang, M. (2018). Pengembangan Modul IPA Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan Kalor Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 205.
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2017). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 151–160.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction*. Citeseer.

- Ernawati, T., & Susanti, S. (2021). E-modul IPA 2 untuk Pembelajaran Mandiri di Masa Pandemi Covid-19. *E-Journal Mercubuana*, 3(1), 107–114.
- Gunawan, W., Degeng, I. N. S., Utaya, S., & Sulton. (2019). The Improvement of Conceptual and Procedural understanding by Scaffolding with Responsiveness. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 7(5), 162–179.
- Gustientiedina, G., Krismadinata, K., Jalinus, N., & Rahmat, R. (2020). Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis melalui Kolaborasi Model Jigsaw dengan Model Problem-Based Learning. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(3), 43–51.
- Hariyanto, S., & Suyitno, S. (2019). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Chasis Melalui Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) di SMK PN Purworejo. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 14(1), 58–67.
- Hasibuan, M. P., Sari, R. P., & Setiawaty, S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Pembentukan Habits of Mind Siswa. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 3(2).
- Hayati, M. N., Supardi, K. I., & Miswadi, S. S. (2013). Pengembangan Pembelajaran IPA SMK Dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 2(1).
- Juniar, A., Siregar, J., Silalahi, A., Suyanti, R. D., & Mistryanto, P. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Berorientasi PBL (Problem Based Learning). *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2).
- Mardetini, E., & Amrina, D. E. (2019). Pengembangan Buku Ajar Analisis Laporan Keuangan Berbasis Problem Based Learning. *JURNAL EKONOMI PENDIDIKAN DAN KEWIRAUSAHAAN*, 7(2).
- Muldiani, R. F., Purwaningsih, S. S., Pratama, D., Suryani, A., Nuryuliyawati, S., Koesoemah, N. H., Agoes, F., & Widarti, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Daring IPA dan Matematika di SMK Peternakan Juara Subang Melalui Bantuan Alat Peraga dan Video Demonstrasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(2).
- Okmarisa, H., Darmana, A., & Suyanti, R. D. (2016). Implementasi Bahan Ajar Kimia Terintegrasi Nilai Spiritual Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berorientasi Kolaboratif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia*.
- Ramanta, D., & Widayanti, F. D. (2020). Pembelajaran Daring di Sekolah Menengah Kejuruan Putra Indonesia Malang pada Masa Pandemi COVID-19. *Prosiding Seminar Bimbingan Dan Konseling*, 61–67.
- Riduwan. (2016). *Skala Pengukuran dan Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Rohman, A., Mustaji, M., & Fatirul, N. A. (2021). Jurnal Inspirasi Pendidikan Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Sistem Bilangan Untuk Mendukung Pembelajaran Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 11(1), 61–71.
- Santoso, H. B., & Subagyo, S. (2017). Peningkatan Aktifitas Dan Hasil Belajar Dengan Metode Problem Basic Learning (PBL) Pada Mata Pelajaran Tune Up Motor Bensin Siswa Kelas XI Di SMK Insan Cendekia Turi Sleman Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Taman Vokasi*, 5(1), 40–45.
- Shadiqien, S. (2020). Efektivitas Komunikasi Virtual Pembelajaran Daring Dalam Masa PSBB (Studi Kasus Pembelajaran Jarak Jauh Produktif Siswa SMK Negeri 2 Banjarmasin). *MUTAKALLIMIN; Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3(1).
- Shofiyah, N. (2018). Model Problem Based Learning (PBL) dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 33–38.
- Sofyan, H., & Komariah, K. (2016). Pembelajaran Problem Based Learning dalam Implementasi

- Kurikulum 2013 di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(3), 260–271.
- Widodo, A., & Nursaptini, N. (2020). Problematika pembelajaran daring dalam perspektif mahasiswa. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 4(2), 100–115.
- Widyastuti, I. N., Wiryokusumo, I., & Sugito. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan Model Dick and Carey dan Menggunakan Concept Mapping Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas Xi Ips Di Sma Negeri 1 Sampang Semester Ganjil Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Education and Development*.
- Yetti, W., & Ahyanuardi, A. (2020). Pengembangan Modul E-Learning Berbasis LMS Sebagai Media Interaktif Pada Pelajaran Simulasi Dan Komunikasi Digital. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(3), 81–88.
- Yuniarti, N., Degeng, I. N. S., & Sitompul, N. C. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Vektor Berbasis Pembelajaran Elektronik. *Edcomtech*, 5(2), 162–169.