

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN STEM TERINTEGRASI SCIENCE ENTREPRENEURSHIP UNTUK MENINGKATKAN KARAKTER KEWIRAUSAHAAN

Silmi Kurnia Sa'adah^{1,*}, Sudarmin², dan Skunda Diliarosta³

¹Jurusan IPA Terpadu FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Gedung D5 lantai 1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

²Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Gedung D6 lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

³Departmen Pendidikan IPA, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, 25132, Indonesia,

E-mail: silmikrn@gmail.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan science entrepreneurship serta menganalisis profil karakter kewirausahaan peserta didik pada penerapan perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan science entrepreneurship. Model pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan adalah ADDIE. Data diambil dengan metode observasi, angket, dan tes. Karakteristik perangkat pembelajaran yang dikembangkan memuat integrasi pendekatan STEM dengan science entrepreneurship dan mengacu pada indikator karakter kewirausahaan yang dikembangkan pada diri peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran sangat layak dengan rerata persentase 96,42%. Profil karakter kewirausahaan dengan penerapan perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM terintegrasi science entrepreneurship mengalami peningkatan dengan memperoleh gain 0,60 pada kriteria sedang. Peserta didik memberikan tanggapan yang baik pada uji coba skala kecil dan besar. Hal tersebut diartikan bahwa pembelajaran dapat mengembangkan karakter kewirausahaan, LKPD dan soal mudah dipahami. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan science entrepreneurship dapat mengembangkan karakter kewirausahaan peserta didik karena terjadi peningkatan persentase skor karakter kewirausahaan pada setiap observasi.

Kata kunci: pengembangan pembelajaran, STEM integrasi science entrepreneursip, karakter kewirausahaan

ABSTRACT

This study aims to determine the characteristics and feasibility of learning media for the integration of the STEM integrated with science entrepreneurship and to analyze the student entrepreneurial character profile in the application of learning tools for integrating the STEM integrated with science entrepreneurship. The learning media development model used is ADDIE. The data were collected by means of observation, questionnaires, and tests. The characteristics of the learning media developed include the integration of the STEM integrated with science entrepreneurship and refer to the indicators of entrepreneurial character developed in students. The research results show that the learning media is very feasible with an average percentage of 96.42%. The entrepreneurial character profile with the application of integrated learning media of the STEM integrated with science entrepreneurship has increased by obtaining a gain of 0.60 in the moderate criteria. Students give good responses on small and large scale trials. This means that learning can develop entrepreneurial character, LKPD and easy to understand questions. Based on the results of the study, it can be concluded that the integrated learning media of the STEM integrated with science entrepreneurship can develop the entrepreneurial character of students because there is an increase in the percentage score of entrepreneurial character on each observation.

Keywords: learning development, STEM integration of science entrepreneurship, entrepreneurial character

PENDAHULUAN

Karakter kewirausahaan menjadi hal yang penting untuk generasi muda pada era globalisasi (Sudarmin, 2019). Selaras dengan Prasetyo (2019) yang menjelaskan bahwa mengembangkan potensi karakter kewirausahaan merupakan salah satu kunci utama dalam mencetak sumber daya manusia yang bermutu. Karakter kewirausahaan yang diintegrasikan kedalam pembelajaran dapat mencetak karakter dan perilaku peserta didik agar kelak dapat mandiri dalam bekerja atau berwirausaha (Kasmir, 2006). Penerapan pendekatan *chemoentrepreneurship* dan *bioentrepreneurship* dapat mengintegrasikan karakter kewirausahaan pada pembelajaran kimia dan biologi (Rahmawana *et al.*, 2016; Sunarya *et al.*, 2018).

Pembelajaran berbasis *science entrepreneurship* merupakan pembelajaran dengan mengaplikasikan konsep IPA kedalam kehidupan sehari-hari melalui perancangan dan pembuatan produk yang bernilai ekonomi dan sesuai dengan perkembangan lingkungan (Martin, 2012). Inti dari pembelajaran berbasis *entrepreneurship* adalah peserta didik membuat suatu produk yang bernilai ekonomi dengan menerapkan konsep IPA (Ulfiatun, 2017).

Pembelajaran STEM menjadi salah satu jembatan untuk meningkatkan pendidikan guna mempersiapkan persaingan abad 21 (Mutakinati, *et al.*, 2018). Pembelajaran STEM dengan memanfaatkan disiplin ilmu STEM yang dapat diterapkan pada bidang ilmiah lainnya untuk mengembangkan potensi peserta didik (Nugroho, *et al.*, 2019).

Pendekatan STEM dapat mendorong peserta didik menerapkan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan fenomena ilmu yang terjadi di kehidupan nyata (Anggraini *et al.*, 2017). Penerapan pendekatan STEM yang dikaitkan dengan lingkungan dapat menciptakan pembelajaran yang nyata dan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif (Subramaniam *et al.*, 2012). Eskin *et al.* (2018) menyatakan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam dunia pekerjaan.

Mata pelajaran IPA pada materi sistem organisasi kehidupan yang memiliki banyak istilah yang berkaitan dengan biologi, peserta didik kesulitan memahami jika mempelajari konsep saja (Anggraeni, *et al.*, 2015). Materi sistem organisasi kehidupan dapat dikaitkan dengan teknologi untuk memberikan pembelajaran yang kontekstual pada peserta didik. Pada pembelajaran materi sistem organisasi kehidupan dapat dikemas dengan membuat suatu produk yang mengaitkan pada sains, teknologi, teknik, matematika, dan kewirausahaan untuk mengembangkan karakter kewirausahaan peserta didik.

Model pengembangan ADDIE menjadi acuan dalam pengembangan pembelajaran yang memiliki tahapan yang sistematis untuk memecahkan masalah dalam belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik (Tegeh dan Kirna., 2013). Model pengembangan ADDIE terdiri atas 5 tahapan, yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi) (Sugiono, 2015). Sesuai dengan tahapan model ADDIE, (1) pada tahap analisis

dilakukan analisis pada sumber relevan terkait dengan produk yang akan dikembangkan, (2) tahap desain yaitu menentukan tujuan pembelajaran, menentukan materi, dan merancang produk yang dikembangkan, (3) pada tahap pengembangan dilakukan persiapan produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, (4) selanjutnya pada tahap implementasi dilakukan uji coba penggunaan produk, (5) tahap evaluasi dilakukan analisis terkait produk yang dikembangkan dengan hasil penerapan.

Pembelajaran IPA dengan mengaitkan sains, teknologi, teknik, matematika, dan kewirausahaan diperlukan perangkat pembelajaran dengan pendekatan yang sesuai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik, menganalisis kelayakan perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship*, serta menganalisis profil karakter kewirausahaan peserta didik pada penerapan perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship*.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan dengan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (ADDIE) (Sugiono, 2015). Pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu; tahap *analysis*, tahap *design* dan *development*, serta tahap *implementation* dan *evaluation*. Tahap *analysis* dilakukan analisis kompetensi dasar kemudian menganalisis indikator pencapaian kompetensi. Tahap *design* dan *development* dilakukan telaah mata

pelajaran IPA dengan kurikulum IPA, perancangan dan pembuatan perangkat pembelajaran, validasi perangkat pembelajaran, dan validasi lembar angket dan lembar observasi. Sedangkan pada tahap *implementation* dan *evaluation* dilakukan uji coba skala kecil, uji coba skala besar, dan evaluasi pembelajaran.

Proses pembuatan perangkat pembelajaran dilakukan di FMIPA Universitas Negeri Semarang. Sedangkan tahap uji coba skala kecil dan uji coba skala besar dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bandongan. Subjek sebanyak 20 peserta didik kelas VIIA sebagai uji coba skala kecil dan seluruh peserta didik kelas VIIF sebagai uji coba skala besar. Metode pengambilan data yaitu meliputi; metode angket, observasi, dokumentasi, dan tes. Analisis data pada penelitian ini terdiri atas analisis butir soal yang akan digunakan, analisis kelayakan perangkat pembelajaran, analisis tanggapan peserta didik, dan analisis lembar observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap analisis dengan melakukan analisis kompetensi dasar pada materi IPA yang tepat untuk diterapkan dengan integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship*. Kompetensi dasar yang dipilih adalah pada 3.6 mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme dan komposisi utama penyusun sel dan 4.6 membuat model struktur sel tumbuhan/hewan. Pada analisis kompetensi dasar 3.6 dan 4.6, kemudian dijabarkan menjadi 10 indikator yang kemudian dianalisis mengacu pada disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, matematika,

dan kewirausahaan pada pembelajaran yang akan dirancang, dapat dilihat pada Tabel 1.

Merancang buku dimulai dengan menentukan judul buku, membuat cover buku, merancang isi buku, dan menyusun isi buku. Buku dengan judul “Unit Pembelajaran Integrasi STEM dengan *Science Entrepreneurship* pada Konsep IPA”. Pada Gambar 1 cover buku berisi gambar tenaga surya, tanaman hidroponik, dan hasil pengamatan jaringan sebagai pelengkap dan menjelaskan isi buku.

Validasi buku unit pembelajaran berisikan penilaian untuk keseluruhan isi buku meliputi penjelasan umum keterpaduan pembelajaran dengan menerapkan STEM-*science entrepreneurship*, RPP, lembar kerja peserta didik, dan instrumen penilaian. Tabel 2 menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran pada buku unit pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship* dinyatakan sangat layak pada aspek media.

Tabel 1. Analisis indikator pencapaian kompetensi

Indikator Pencapaian Kompetensi	Disiplin Ilmu
3.6.1 Mengidentifikasi tingkatan hierarki kehidupan.	Sains
3.6.2 Mengidentifikasi perbedaan sel, jaringan, organ, sistem organ, dan organisme.	Sains
3.6.3 Melakukan pengamatan sel menggunakan mikroskop.	Sains, teknologi, teknik, matematika, kewirausahaan.
3.6.4 Mengidentifikasi perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan.	Sains
3.6.5 Mengidentifikasi fungsi dari penyusun sel tumbuhan dan sel hewan.	Sains
3.6.6 Melakukan pengamatan jaringan menggunakan mikroskop.	Sains, teknologi, teknik, matematika, kewirausahaan.
3.6.7 Mengidentifikasi fungsi dari jaringan pada tumbuhan dan hewan.	Sains
3.6.8 Mengaitkan fungsi organ pada tumbuhan dan hewan dengan teknologi yang berkembang.	Sains, teknologi
3.6.9 Menjelaskan sistem organ dan organisme.	Sains
4.6.1 Membuat produk (lampu hias tenaga surya, media tanam <i>cocopeat</i> , dan tanaman hidroponik) untuk mengetahui kaitan antara organ tumbuhan dengan teknologi.	Sains, teknologi, teknik, matematika, kewirausahaan.



Gambar 1. Hasil desain cover buku

Tabel 2. Analisis aspek kelayakan media buku unit pembelajaran

Aspek yang dinilai	Nilai Validator (%)	Kriteria
Media	96,41	Sangat layak
1. Penjelasan umum	95	Sangat layak
a. Tampilan cover	100	Sangat layak
b. Tampilan gambar	75	Layak
c. Kejelasan penulisan	100	Sangat Layak
2. RPP	98,61	Sangat layak
a. KI, KD, Indikator	100	Sangat layak
b. Kelengkapan kegiatan pembelajaran	100	Sangat layak
c. Penggunaan bahasa	95,83	Sangat layak
3. LKPD	94	Sangat layak
a. Urutan materi	100	Sangat layak
b. Penyajian gambar	87,5	Sangat layak
c. Kelengkapan LKPD	100	Sangat layak
d. Penggunaan bahasa	100	Sangat layak
4. Instrumen Penilaian	97,22	Sangat layak
a. Penggunaan bahasa	97,22	Sangat layak

Tabel 3. Analisis aspek kelayakan materi buku unit pembelajaran

Aspek yang dinilai	Nilai Validator (%)	Kriteria
Materi	96,44	Sangat layak
1. Penjelasan Umum	96,44	Sangat layak
a. Latar belakang	100	Sangat layak
b. Keterpaduan pembelajaran	91,67	Sangat layak
c. Isi unit pembelajaran	100	Sangat layak
2. RPP	99,07	Sangat layak
a. Tujuan pembelajaran	100	Sangat layak
b. KI, KD, indikator	100	Sangat layak
c. Kesesuaian materi	100	Sangat layak
d. Kesesuaian pendekatan, model, metode	100	Sangat layak
e. Kesesuaian kegiatan pembelajaran	91,67	Sangat layak
f. Kesesuaian alokasi waktu	100	Sangat layak
3. LKPD	95	Sangat layak
a. Kesesuaian sintak STEM-PjBL	100	Sangat layak
b. Kesesuaian materi	100	Sangat layak
c. Kegiatan sesuai indikator karakter kewirausahaan	91,67	Sangat layak
4. Instrumen Penilaian	94	Sangat layak
a. Kesesuaian penilaian sikap	91,67	Sangat layak
b. Kesesuaian penilaian keterampilan	91,67	Sangat layak
Kesesuaian soal	100	Sangat layak

Hasil validasi perangkat pembelajaran pada Tabel 3 menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship* dinyatakan sangat layak pada aspek materi. Perangkat pembelajaran yang sudah divalidasi masih

dilakukan perbaikan berdasarkan saran atau masukan dari ahli pakar media dan materi, dapat dilihat pada Tabel 4.

Rencana pelaksanaan pembelajaran

Indikator karakteristik RPP integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship* meliputi: (1) alokasi waktu

yang sesuai; (2) Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan indikator pencapaian kompetensi yang mengacu pada disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, matematika dan kewirausahaan; (3) materi pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi; (4) kegiatan

pembelajaran yang memuat disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, matematika dan kewirausahaan dan mengacu indikator karakter kewirausahaan; dan (5) alat, bahan, dan sumber belajar sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang direncanakan.

Tabel 4. Saran dan perbaikan perangkat pembelajaran

Saran	Perbaikan
1. Ukuran gambar sel tumbuhan dan sel hewan terlalu kecil.	Memperbesar ukuran gambar sel tumbuhan dan sel hewan.
2. Keterangan bagian pada gambar sel tumbuhan dan sel hewan kurang jelas.	Menulis kembali keterangan bagian pada gambar sel tumbuhan dan sel hewan.
3. Gambar media tanam <i>cocopeat</i> pada LKPD terlalu kecil dan kurang jelas.	Mengganti gambar media tanam <i>cocopeat</i> pada LKPD yang lebih besar dan jelas.
4. Gambar lampu bertenaga surya pada LKPD kurang jelas.	Mengganti gambar lampu hias tenaga surya pada LKPD yang lebih jelas.
5. Pemilihan kata "dibawah mikroskop" diganti dengan "menggunakan mikroskop".	Mengganti kata "dibawah mikroskop" menjadi "menggunakan mikroskop".
6. Menentukan tumbuhan yang digunakan untuk praktikum sel tumbuhan dan hewan agar lebih terarah.	Menentukan daun <i>Rhoe discolor</i> untuk praktikum sel tumbuhan dan hewan.
7. RPP pada pertemuan satu belum terdapat apresepsi.	Menambahkan apresepsi pada

Rencana pelaksanaan pembelajaran yang dikembangkan terdiri atas 5 pertemuan tatap muka dengan alokasi waktu 12 jam pelajaran. Alokasi waktu pada RPP merupakan salah satu aspek penting yang harus dicantumkan agar proses kegiatan pembelajaran berjalan sesuai tujuan yang ingin dicapai pada pembelajaran (Suciati *et al.*, 2016). Pada Tabel 3 menunjukkan kesesuaian alokasi waktu pada kegiatan pembelajaran pada kriteria sangat layak.

Pada Permendikbud nomor 24 tahun 2016 menjelaskan kompetensi inti terdiri atas kompetensi sikap spiritual, sosial, pengetahuan, dan keterampilan, serta kompetensi dasar pada kurikulum

2013 memuat kemampuan dan materi pembelajaran yang mengacu pada kompetensi inti. RPP yang disusun mencantumkan empat kompetensi inti dan dua kompetensi dasar yaitu KD 3.6 mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme dan komposisi utama penyusun sel, serta KD 4.6 membuat model struktur sel tumbuhan atau hewan. Indikator merupakan tanda dari tercapainya kompetensi dasar yang digunakan untuk mengetahui tercapainya tujuan pembelajaran (Dwiyanti, 2011). Hasil validasi ahli pakar materi pada Tabel 3, menunjukkan indikator pencapaian kompetensi pada kriteria sangat layak.

Materi pada RPP dikembangkan dengan mengacu indikator pencapaian kompetensi. Kesesuaian materi dengan indikator menjadi hal penting yang harus diperhatikan, karena berpengaruh pada daya serap pemahaman pada peserta didik. Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 menyatakan bahwa materi bersifat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur, serta sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi. Dari data validasi ahli pakar materi yang dapat dilihat pada Tabel 3, materi yang dikembangkan mendapat kriteria sangat layak.

Kegiatan pembelajaran menerapkan model pembelajaran STEM-*Project based Learning*. Langkah-langkah model STEM-PjBL menjadi acuan dari langkah-langkah pembelajaran pada RPP. Hal ini sejalan dengan (Jayanti, *et al.*, 2020) bahwa kegiatan pembelajaran mengacu pada sintaks model pembelajaran yang dipilih berdasarkan karakteristik peserta didik dan kesesuaian materi yang tepat. Kegiatan pembelajaran mengacu pada disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, matematika dan *science entrepreneurship*. Kegiatan pembelajaran akan tercapai melalui penerapan pendekatan yang berpusat pada peserta didik agar terlibat aktif untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan (Dwiyanti, 2011). Hasil penelitian Eskin *et al.* (2018) menyatakan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pada peserta didik. Menurut Susiana (2010) yang menjelaskan bahwa pembelajaran IPA dengan mengintegrasikan aspek *entrepreneurship* dapat menunjukkan rasa tanggung jawab,

terlibat aktif, inisiatif dalam pembuatan proyek.

Sumber belajar, alat, dan bahan dituliskan sesuai dengan yang digunakan pada kegiatan pembelajaran. Sumber belajar yang digunakan LKPD, buku paket, dan internet. Kemudian alat dan bahan yang digunakan yaitu alat bahan untuk praktikum sel, jaringan, dan membuat produk pigura, lampu bertenaga surya, media *cocopeat*, dan tanaman hidroponik.

Lembar kerja peserta didik

Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan mengacu pada langkah-langkah model STEM-PjBL, memuat disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, matematika, dan kewirausahaan, serta memuat indikator karakter kewirausahaan. Hasil validasi yang dapat dilihat pada Tabel 3, kesesuaian LKPD dengan langkah-langkah model STEM-PjBL mendapat rata-rata persentase 100% kriteria sangat layak dari ahli pakar materi. Kesesuaian materi dengan integrasi STEM dan *science entrepreneurship* 100% kriteria sangat layak dari ahli pakar materi. Pada kesesuaian kegiatan pada indikator karakter kewirausahaan mendapat rata-rata persentase 91,67% kriteria sangat layak juga dari ahli pakar materi. Hasil penelitian Afridayanti dan Azizah (2020) menyatakan bahwa kesesuaian antara LKPD dengan model pembelajaran *learning cycle 7E* dan memuat indikator keterampilan berpikir kritis dapat digunakan karena telah memperoleh persentase $\geq 61\%$.

Lembar kerja peserta didik memuat indikator karakter kewirausahaan. Pada kegiatan menjawab pertanyaan untuk mengembangkan mandiri dan komunikatif. Prastowo (2012) menjelaskan bahwa LKPD

merupakan lembaran yang berisi tugas-tugas yang mendukung penguasaan materi dapat melatih kemandirian peserta didik. Kerjasama untuk menjawab pertanyaan dapat meningkatkan komunikatif pada peserta didik (Farkhati dan Sumarti, 2019). Kegiatan merancang dan membuat produk mengembangkan kreatif dan inovatif. Menurut Amir dan Subramaniam (2015) melalui perancangan dan pembuatan proyek, siswa tidak hanya mampu memperoleh konten sains tetapi juga mampu mengekspresikan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif melalui pengetahuan sains. Kegiatan menguji produk yang sudah dibuat mengacu pada indikator berani mengambil resiko. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ulfiatun *et al.* (2017) bahwa kemampuan berani mengambil resiko dapat dikembangkan melalui pembuatan produk dengan berbagai macam resiko yang akan dihadapi. Kemudian kegiatan "Yuk Jual Produkmu" pada *instagram* digunakan untuk mengembangkan percaya diri. Sesuai dengan hasil penelitian Zulaidah dan Widodo (2020) yaitu kegiatan penjualan produk dapat mengembangkan sikap percaya diri.

Instrumen penilaian

Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 menjelaskan bahwa penilaian sikap digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai perilaku peserta didik, sedangkan penilaian keterampilan dilakukan untuk mengukur kemampuan dalam menerapkan konsep pembelajaran. Penilaian sikap dan keterampilan pada pembelajaran yang dinilai menggunakan indikator karakter kewirausahaan untuk mengembangkan karakter kewirausahaan. Indikator yang digunakan pada penilaian

sikap dan keterampilan adalah mandiri, kreatif, inovatif, berani mengambil resiko, percaya diri, dan komunikatif.

Penilaian aspek pengetahuan menggunakan tes tertulis untuk mengetahui hasil belajar peserta didik mengacu pada kompetensi dasar yang ingin dicapai dan dijabarkan ke dalam indikator pencapaian hasil belajar. Soal mengacu pada disiplin ilmu sains, teknologi teknik, matematika, dan kewirausahaan. Poin penilaian pada instrument penilaian yaitu: (1) kesesuaian instrumen penilaian sikap dengan indikator karakter kewirausahaan; (2) kesesuaian instrumen penilaian keterampilan dengan indikator karakter kewirausahaan; (3) kesesuaian soal evaluasi dengan disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika; dan (4) penggunaan bahasa, dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 yang menunjukkan hasil validasi dari masing-masing poin penilaian instrumen penilaian dinyatakan sangat layak.

Kelayakan perangkat pembelajaran

Pada hasil validasi buku unit pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3, menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship* pada buku unit pembelajaran sangat layak dari aspek materi dan media untuk diterapkan pada pembelajaran. Ahli media memberikan saran sebagai berikut: (1) memperbesar gambar pada LKPD; (2) mengganti gambar yang lebih jelas pada LKPD; (3) memperbaiki bahasa yang menimbulkan penafsiran ganda pada LKPD dan instrumen penilaian.

Penyajian gambar yang baik pada LKPD menjadi salah satu hal yang mendukung pemahaman dan menarik

perhatian peserta didik. Penilaian pada aspek bahasa sangat penting dalam proses pembelajaran karena LKPD dengan bahasa yang efektif dan efisien serta tidak menimbulkan penafsiran ganda dapat mempermudah peserta didik untuk memahami (Afridayanti dan Azizah, 2020). Ahli materi memberikan memberikan saran

sebagai berikut: (1) menambahkan apresepasi; dan (2) menentukan tumbuhan yang digunakan untuk praktikum agar lebih terarah. Apresepasi pada pembelajaran digunakan untuk meningkatkan ketertarikan dalam pembelajaran (Bintari dan Sugiyanto, 2019).

Tabel 5. Hasil tanggapan peserta didik uji coba skala kecil

Interval Persentase	Kriteria	Jumlah Siswa
80% < skor ≤ 100%	Sangat Baik	7
60% < skor ≤ 80%	Baik	12
40% < skor ≤ 60%	Cukup Baik	1
20% < skor ≤ 40%	Tidak Baik	0
0% < skor ≤ 20%	Sangat Tidak Baik	0

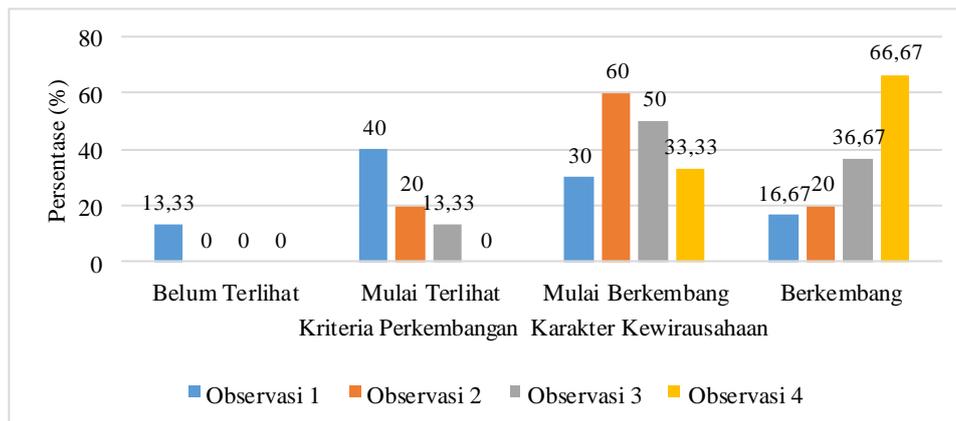
Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil tanggapan peserta didik pada uji coba skala kecil dapat disimpulkan rata-rata peserta didik memberikan tanggapan baik pada pembelajaran dengan menerapkan pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship*. Hasil belajar peserta didik pada materi sistem organisasi kehidupan didapat nilai rata-rata sebesar 70,7, didapatkan sebesar 50% peserta didik sudah mendapat nilai diatas KKM. Hasil analisis jawaban peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik sudah dapat menjawab pertanyaan dengan penjelasan yang lengkap, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan kebanyakan peserta didik sudah dapat menjawab pertanyaan pada soal dengan tepat. Setelah penerapan integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship* pada uji coba skala besar, peserta didik mengisi tanggapan dan masukan dengan mengisi angket tanggapan peserta didik.

Tabel 7 menunjukkan hasil tanggapan peserta didik pada uji coba skala besar diperoleh data rata-rata peserta didik memberikan tanggapan baik pada pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship*.

Tabel 6. Rekapitulasi skor jawaban peserta didik

Skor Penilaian	Capaian
4 (jawaban benar, alasan tepat)	45%
3 (jawaban benar, alasan kurang tepat)	21,94%
2 (jawaban benar, alasan tidak tepat)	14,44%
1 (jawaban benar, tidak menjelaskan alasan)	6,94%
0 (jawaban salah)	11,67%



Gambar 2. Hasil analisis profil karakter kewirausahaan peserta didik

Tabel 7. Hasil tanggapan peserta didik uji coba skala besar

Interval Persentase	Kriteria	Jumlah Siswa
80% < skor ≤ 100%	Sangat Baik	11
60% < skor ≤ 80%	Baik	16
40% < skor ≤ 60%	Cukup Baik	3
20% < skor ≤ 40%	Tidak Baik	0
0% < skor ≤ 20%	Sangat Tidak Baik	0

Tabel 8. Hasil analisis uji *gain* profil karakter kewirausahaan

Kriteria Perkembangan	Hasil <i>gain</i>	Kriteria
Belum Terlihat	-0,15	Rendah
Mulai Terlihat	-0,67	Rendah
Mulai Berkembang	0,05	Rendah
Berkembang	0,60	Sedang

Profil karakter kewirausahaan

Gambar 2 menunjukkan profil karakter kewirausahaan pada peserta didik dapat berkembang sebesar 66,67%. Penerapan pendekatan *chemoentrepreneurship* dan *bioentrepreneurship* pada pembelajaran dapat mengembangkan karakter kewirausahaan peserta didik (Rahmawana *et al.*, 2016; Prayitno *et al.*, 2016; Sunarya *et al.*, 2018). Pada observasi pertama sampai keempat, persentase kriteria mengalami peningkatan.

Pada analisis uji *gain* (Tabel 8) tidak mengalami peningkatan pada kriteria tinggi, dikarenakan dalam pengembangan karakter pada diri peserta didik dibutuhkan proses yang panjang. Pendapat tersebut

diperkuat Kemendiknas (2010), menjelaskan bahwa perkembangan karakter adalah berkelanjutan, dimulai dari awal peserta didik masuk sampai selesai dari satuan pendidikan agar dapat menjadi suatu sikap atau perilaku yang diterapkan pada kehidupan sehari-hari.

Indikator mandiri dapat dilatih melalui sikap mengerjakan tugas dengan mandiri dan keterampilan untuk menyelesaikan rancangan dan produk dengan hasil baik. Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD sebagai tahap menemukan informasi untuk melatih kemandirian peserta didik. Sejalan dengan Defiyanti dan Sumarni (2020) menyatakan bahwa dengan menjawab pertanyaan pada LKPD dapat menemukan

informasi sendiri, maka peserta didik dengan mandiri dapat memahami konsep untuk menyelesaikan permasalahan. Kegiatan pembelajaran menyelesaikan produk berkonsep IPA dan bernilai ekonomi dengan baik sesuai dengan rancangan dapat melatih kemandirian. Kegiatan pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk menyelesaikan persoalan atau pekerjaan tanpa banyak bergantung pada orang lain merupakan salah satu cara untuk melatih karakter mandiri pada peserta didik (Utami *et al.*, 2019).

Kreatif dapat dilatih melalui sikap antusias menghasilkan produk yang berbeda dan keterampilan dalam merancang dan membuat produk dengan kreasi berbeda. Langkah pembelajaran *application* dengan merancang dan membuat suatu produk dilengkapi pada kegiatan “Yuk Rancang Produkmu” pada LKPD peserta didik didorong untuk merancang dan membuat dengan kreasi yang berbeda. Amir dan Subramaniam (2015) menjelaskan bahwa melalui kreasi dari perancangan dan pembuatan proyek pada pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya mampu memperoleh pengetahuan sains tetapi juga mampu mengekspresikan kemampuan berpikir kreatifnya. Selaras dengan hasil penelitian Sumarni (2015) menjelaskan pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan aspek kreatif pada peserta didik.

Inovatif dapat dilatih dengan kemampuan untuk mengemukakan ide-ide baru dan keterampilan membuat produk dengan inovasi baru. Pada kegiatan LKPD poin “Yuk Merancang Produkmu” dapat menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan mengembangkan

kemampuan berpikir inovatif untuk memecahkan masalah kemudian dapat menciptakan rancangan produk yang baru. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tohiroh *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa LKPD berbasis pembuatan produk dapat memberikan kesempatan langsung melalui pengembangan inisiatif produk sehingga dapat melatih inovatif peserta didik. Pembelajaran berpendekatan *bioentrepreneurship* dapat mengajarkan peserta didik agar terbiasa dan terlatih membuat inovasi produk serta membuat produk baru yang bernilai ekonomi (Ulfiatun *et al.*, 2017).

Indikator berani mengambil resiko dilatih melalui sikap berani mengambil resiko menghadapi kesalahan dan keterampilan dalam memperbaiki kesalahan. Kegiatan LKPD pada poin “Yuk Uji Produkmu”, peserta didik melakukan pengujian terhadap produk yang sudah dibuat. Kegiatan menguji produk ini dapat mengembangkan indikator berani mengambil resiko. Selaras dengan Ulfiatun *et al.*, (2017) kemampuan peserta didik dalam keberanian mengambil resiko dapat dilatih dengan membuat suatu produk dan dapat menghadapi segala resiko kegagalan.

Percaya diri dilatih dengan sikap berani memberikan tanggapan dan keterampilan menjelaskan hasil dengan percaya diri. Kegiatan menjawab pertanyaan dari guru pada langkah pembelajaran *reflection* (menghadapkan peserta didik pada masalah), mempresentasikan hasil produk yang sudah dibuat beserta menjelaskan keuntungan yang akan didapat jika dijual pada langkah *communication*

(mengkomunikasikan hasil). Hasil penelitian Mulyani *et al.* (2020) menjelaskan bahwa pada tahap orientasi pada masalah pada peserta didik menjadi salah satu cara untuk melatih percaya diri. Handaka dan Safitri (2016) menjelaskan bahwa percaya diri peserta didik dapat dilatih melalui presentasi didepan kelas, berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan. Pada kegiatan "Yuk Jual Produkmu" pada LKPD memberikan pengetahuan mengenai perhitungan modal, pemberian harga produk saat dijual, perhitungan keuntungan yang didapat, dan mendorong percaya diri peserta didik pada kegiatan mempromosikan produk yang sudah dibuat pada *instagram*. Hasil penelitian Sunarya *et al.* (2018) menyatakan bahwa keterampilan pemasaran produk dapat mengembangkan kepercayaan peserta didik.

Indikator komunitatif dilatih melalui bekerja sama dan berdiskusi mengerjakan tugas kelompok. Kegiatan berdiskusi mengenai pembuatan produk pada tahap *application* (mempelajari pengetahuan secara global), dan mempresentasikan hasil produk yang sudah dibuat beserta menjelaskan keuntungan yang akan didapat jika dijual pada langkah *communication* (mengkomunikasikan hasil). Menurut Prayitno (2017) kegiatan membuat suatu produk dan memasarkan produk melatih peserta didik untuk berkomunikasi dengan baik. Pada poin-poin kegiatan pada LKPD yaitu; (1)"Yuk Cari Tau"; (2) "Yuk Cari Informasi Lagi"; (3) "Yuk Rancang Produkmu"; (4) Yuk Berdiskusi"; (5)"Yuk Uji Produkmu"; dan (6)"Yuk Jual Produkmu" dapat mendorong peserta didik untuk berdiskusi dan bekerja sama dengan anggota kelompoknya. Hal ini sejalan dengan pendapat Ariani *et al.*, (2019) yang

menyatakan bahwa diskusi dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam berpikir dan terlibat langsung untuk mencari pengetahuan.

SIMPULAN

Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini dinyatakan sangat layak berdasarkan rata-rata persentase dari aspek media dan materi. Profil karakter kewirausahaan yang berkembang pada penerapan perangkat pembelajaran integrasi pendekatan STEM dengan *science entrepreneurship* mengalami peningkatan dengan memperoleh *gain* 0,60 pada kriteria sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afridayanti, Rachmawati dan Azizah, U., 2020, Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Model Pembelajaran *Learning Cycle 7 E* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Asam Basa di SMA Kelas XI, *Unesa Journal of Chemical Education* Vol 9, No 1, Hal: 53-58.
- Amir, N. dan Subramaniam, R., 2014, Presenting Physics Content and Fostering Creativity in Physics Among Less Academically Inclined Students Through a Simple Design based Toy Project, *In Cases on Research-Based Teaching Methods in Science Education*, IGI Global, Hal: 157-196.
- Anggraeni, R. dan Christijanti W., 2015, Pendekatan Saintifik Berbantuan *Biotrivial Pursuit Game* Berbasis *Bioedutainment* pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan, *Unnes Journal of Biology Education*, Vol, 4, No 3, Hal: 256-261.
- Anggraini, F. I. dan Huzaifah, S., 2017, Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*.
- Ariani, L., Sudarmin, dan Nurhayati, S., 2019, Analisis Berpikir Kreatif pada Penerapan Problem based Learning Berpendekatan Science,

- Technology, Engineering, and Mathematics, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 13, No 1, Hal: 2307-2317.
- Bintari, S. P., dan Sugiyanto, 2019, Analisis Kemampuan Mahasiswa Fisika Peserta KPL Berbasis *Lesson Study* Tahun Ajaran 2019/2020 dalam Mengembangkan Strategi Pembelajaran Era Pendidikan 4.0, *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, Vol 4, No 1, Hal: 26-33.
- Defiyanti dan Sumarni, W., 2020, Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Penerapan *Problem based Learning* Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains, *Jurnal Phenomenon*, Vol 9, No 2, Hal: 206-218.
- Dwiyantri, G., 2011, *RPP, Pengembangan Indikator, dan Tujuan Pembelajaran*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Eskin, S., Bachnak R., dan Wirick, D., 2018, A Summer Enrichment Program to Prepare Students for STEM Majors in College, *Proceedings of the 2018 Conference for Industry and Education Collaboration 2*.
- Farkhati, A. dan Sumarti, S.S., 2019, Implementasi Manajemen Pembelajaran Kimia Berbantuan E-LKPD Terintegrasi *Chemoentrepreneurship* untuk Menganalisis *Soft Skill* Siswa, *Chemistry in Education*, Vol 8, No 2, Hal: 24-28.
- Handaka, Budi, I. dan Safitri, N.E., 2016, Pemanfaatan Metode *Experiential Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Belajar. *Prosiding Seminar Nasional: "Optimalisasi Actice Learning dan Character Building dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa di Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)*, Yogyakarta: Univesitas Ahmad Dahlan.
- Jayanti, U.N.A.D, Andlini, M.N., dan Khairuna, 2020, Profil Keterampilan Menyusun Skenario Pembelajaran Mahasiswa Calon Guru Biologi Perguruan Tinggi Keagamaan, *Jurnal Biolokus*, Vol 3, No 1, Hal: 265 – 279.
- Kasmir, 2006, *Kewirausahaan*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Kemendiknas, 2010. Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Budaya. Jakarta: Kementrian Pendidikan Nasional.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016, *Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pembelajaran*, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016, *Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013*, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Martin, F. P., 2012, Pengembangan Bahan Ajar *Science Entrepreneurship* Berbasis Hasil Penelitian untuk Mendukung Program Kreativitas Mahasiswa, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol 29, No 2, Hal: 101-108.
- Mulyani, S., Gani, A., Syukri M., Tarmizi, E., Nurhasanah, dan Fajriani, 2020, Penerapan Model *Problem based Learning* pada Materi Alat-Alat Optik untuk Meningkatkan Kepercayaan Diri dan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Kontektual, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol 8, No 1, Hal: 105-113.
- Musnidar, L., 2018, Pengaruh Penerapan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap Keterampilan *Creatif Problem Solving* dan Komunikasi Siswa, *Prosiding Seminar Nasional MIPA IV*, Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Mutakinati, L., Anwari, I., dan Yoshisuke, K., 2018, Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School through STEM Education Project-Based Learning, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol 7, No 1, Hal: 54-65.
- Nugroho, O.F., Permanasari, A., dan Firman, H., 2019, The Movement of STEM Education in Indonesia: Science Teachers' Perspective.

- Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol 8, No 3, Hal: 417-425.
- Prasetyo, P.E., 2019, Membangun Karakter Budaya Entrepreneurship Profesional Kunci Sukses SDM Menuju Generasi Emas dan Daya Saing, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship VI Tahun 2019*, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Prastowo, A., 2012, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Prayitno, M. A., Dewi, N.K. dan Wijayati, N., 2016, Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi SETS Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) pada Materi Larutan Asam Basa, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 10, No 1, Hal: 1617-1628.
- Prayitno, M. A., Wijayati N., dan Mursiti, S., 2017, Penerapan Modul Kimia Berpendekatan Chemoentrepreneurship untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup dan Motivasi Belajar, *Journal of Innovative Science Education*, Vol 6, No 2, Hal: 139-146.
- Rahmawana, A. dan Halim, A., 2016, Pengaruh Penerapan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship terhadap Sikap Siswa pada Pelajaran Kimia dan Minat Berwirausaha, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol 4, No 2, Hal: 113-117.
- Subramaniam, M.M., Ahn, J., Fleischman, K.R., dan Druin, A., 2012, Reimagining the Role of School Libraries in STEM Education: Creating hybrid spaces for exploration, *The Library Quarterly*, Vol 82, No 2, Hal: 161-182.
- Sudarmin, Sumarni, W., Endang P.R.S., dan Susilogati S., 2019, Implementing the model of project-based learning: integrated with ETHNO-STEM to develop students' entrepreneurial characters, *Jurnal of Physics: Conference Series*, Vol 1317, No 012145, Hal: 1-8.
- Sugiono, 2015, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta
- Sumarni, W., 2015, The Strengths and Weaknesses of The Implementation of Project Based Learning: A Review, *International Journal of Science and Research*, Vol 4, No 3, Hal: 478-484.
- Sunarya, R.A., Supartono, dan Sumarti, S.S., 2018, Analisis Hasil Belajar dan Minat Wirausaha Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berorientasi Chemoentrepreneurship, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 12, No 1, Hal: 2065-2074.
- Susiana, N., 2010, Karakteristik Perkuliahan Kurikulum IPA untuk Mengembangkan Sikap Kepemimpinan sebagai Salah Satu Entrepreneurship pada Mahasiswa Guru, *Proceeding pada Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2010*, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Tegeh, I. M. dan Kirna, I., 2013, Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan Model ADDIE, *Jurnal Ika*, Vol 11, No 1, Hal: 12-26
- Tohiroh, N. A., Isnawati, dan Dewi, S.K., 2020, Keefektifan LKPD Bioteknologi Konvensional berbasis Ecopreneurship untuk Melatihkan Berpikir Kreatif dan Inovatif Siswa Kelas XII melalui Metode Pembelajaran PjBL, *BioEdu*, Vol 9, No 1, Hal: 115-123.
- Ulfiatun, Dewi, N. R. dan Kusniati, M., 2017, Efektivitas Penggunaan LKS IPA Terpadu Bervisi Salingtemas (Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat) Berbasis Science Entrepreneurship terhadap Keterampilan Komunikasi Ilmiah dan Minat Berwirausaha Siswa. *Pancasakti Science Education Journal*, Vol 2, No 2, Hal: 74-88.
- Utami, I. R., Triwoelandari, R., dan Nawawi, M.K., 2019, Pengaruh Modul Pembelajaran IPA Terintegrasi Nilai Agama terhadap Pengembangan Karakter Mandiri Siswa, *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, Vol 5, No 1, Hal: 58-71.
- Zulaidah, R. dan Widodo, J., 2020, Penanaman Sikap Kewirausahaan Melalui Praktik Kejuruan Produk Kreatif dan Kewirausahaan, *EAAJ*, Vol 9, No 2, Hal: 456-472.