

Inovasi Pembelajaran IPA: Lembar Kegiatan Mahasiswa Berbasis Studi Kasus untuk Meningkatkan Kosakata Ilmiah Mahasiswa

Devi Septiani^{1*}, Elyas Djufri², Titi Lestari³

¹Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan, UH-III Jl. Tuntungan No.1043, Tahunan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55167

²Program Studi Pendidikan Guru dan Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan, UH-III Jl. Tuntungan No.1043, Tahunan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55167

³Program Studi Pendidikan Guru dan Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan, UH-III Jl. Tuntungan No.1043, Tahunan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55167

*Corresponding Author: deviseptiani@gmail.com

Article History

Received : December 18th, 2024

Revised : January 19th, 2025

Accepted : February 15th, 2025

Abstract: The development of vocabulary across various fields of science, including science education, continues to increase. However, the emergence of new terms that resemble commonly known words often leads to misunderstandings in comprehending the material. This study aims to develop a Student Worksheet (LKM) designed to enhance mastery of scientific vocabulary in science education. The research employed a development study using the 4D model (define, design, develop, and disseminate), with data analyzed both quantitatively and qualitatively. The instruments used included product evaluation sheets from experts and student response sheets. The developed product is a worksheet containing unique news about nature, along with activities to check a list of unique events and their scientific names in English. The validation results from experts showed an average score of 3.51, categorized as excellent, while the practicality assessment by students resulted in a score of 3.54, also falling under the excellent category.

Keywords: Natural Science' Vocabulary, Students' worksheet.

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memerlukan pemahaman yang kuat terhadap kosakata ilmiah dalam bahasa Inggris. Kosakata ilmiah ini tidak hanya menjadi kunci untuk memahami teks-teks ilmiah, tetapi juga memfasilitasi komunikasi yang efektif dalam komunitas saintifik global. Namun, seringkali siswa menghadapi kesulitan dalam mempelajari dan mengingat kosakata ilmiah ini karena kompleksitas dan kemungkinan kebingungannya dengan kosakata sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi strategi pembelajaran yang efektif untuk memperoleh dan menginternalisasi kosakata ilmiah dalam bahasa Inggris dalam konteks pembelajaran IPA. Kemampuan siswa untuk memahami dan menggunakan kosakata ilmiah dalam bahasa Inggris memiliki implikasi besar dalam keberhasilan pembelajaran IPA, terutama dalam era globalisasi di mana kolaborasi ilmiah melintasi batas-batas bahasa (Cohen, 2012).

Penguasaan kosakata ilmiah adalah aspek kunci dari kemampuan siswa untuk berhasil dalam pembelajaran IPA. Tanpa pemahaman yang kuat terhadap kosakata ini, siswa mungkin mengalami kesulitan dalam memahami teks-teks ilmiah dan mengartikulasikan gagasan-gagasan mereka dengan jelas (Brown & Lee, 2015). Kosakata ilmiah dalam bahasa Inggris memainkan peran penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pemahaman yang kuat terhadap kosakata ini memungkinkan siswa untuk menguasai konsep-konsep yang kompleks dan memfasilitasi komunikasi efektif di dalam dan di luar kelas. Namun, pengajaran kosakata ilmiah sering kali dihadapkan pada tantangan, terutama dalam konteks pembelajaran bahasa kedua. Keterbatasan sumber daya dan strategi pengajaran yang kurang efektif dapat menghambat kemampuan siswa untuk menginternalisasi kosakata ini dengan baik.

Kosakata ilmiah yang kuat merupakan landasan yang krusial dalam pembelajaran IPA. Tanpa pemahaman yang baik terhadap kosakata

ini, siswa mungkin mengalami kesulitan dalam memahami teks-teks sains, menjelaskan konsep-konsep ilmiah, dan berpartisipasi dalam diskusi ilmiah. Kosakata ilmiah dalam bahasa Inggris merupakan komponen yang penting dalam membangun pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep sains (Council, 2012; Townsend et al., 2018) Namun, terdapat kesenjangan yang signifikan antara kemampuan siswa dalam memahami teks-teks ilmiah dan kosakata yang mereka perlukan untuk menguraikan konsep-konsep tersebut. Hal ini menandakan perlunya pendekatan pengajaran yang inovatif dan berorientasi pada hasil untuk memfasilitasi pemahaman yang mendalam dan berkelanjutan terhadap kosakata ilmiah.

Kosakata ilmiah Bahasa Inggris dalam sains bersifat abstrak dan teknis secara bersamaan (Lemke, 1990, 2005). Kosakata menjadi abstrak karena mewakili fenomena yang tidak selalu dapat diamati secara langsung, dan itu menetapkan hierarki dan sistem klasifikasi yang mungkin tidak selalu berhubungan dengan pengalaman individu di dunia. Bersifat teknis karena perlunya memberi nama pada konsep-konsep ilmiah dan proses dengan tepat, serta pentingnya menyebutkan keanggotaan kelompok dan hubungan dalam hierarki dan sistem klasifikasi. Bagi orang luar sains, seseorang yang tidak rutin berpartisipasi dalam komunitas wacana ilmiah, bahasa sains sering kali tampak terlalu bertele-tele dan padat. Namun, bahasa ilmiahnya khas digunakan dengan tujuan sesingkat dan setepat mungkin. Ringkas dan presisi memungkinkan orang dalam sains, yaitu mereka yang secara teratur berpartisipasi dalam komunitas wacana ilmiah, untuk belajar satu sama lain dan membangun pengetahuan ilmiah yang sudah ada.

Hasil observasi kelas menunjukkan mahasiswa program studi pendidikan guru sekolah dasar dan pendidikan IPA memiliki kemampuan bahasa Inggris yang tergolong rendah khususnya pada istilah-istilah ilmiah yang umum dalam materi IPA. Hal ini ditemukan pada mahasiswa tingkat semester akhir, sehingga sangat penting adanya bahan ajar yang mampu memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengenal dan memperkaya kosakata sebelum nantinya mahasiswa terjun ke sekolah. Pengembangan lembar kegiatan mahasiswa ini mendukung peningkatan kualitas lulusan sehingga mampu bersaing secara internasional. Mahasiswa memiliki bekal untuk mengajar di

kelas internasional. Penelitian ini sejalan dengan rencana strategis UST yaitu membangun penelitian kolaborasi dengan mahasiswa. Peran mahasiswa dalam penelitian memberikan kesempatan mahasiswa mengembangkan keterampilan sekaligus memberikan kemudahan pada proses pengembangan lembar kerja mahasiswa. Selain itu, topik yang akan dilampirkan pada lembar kegiatan mahasiswa mengarah pada kasus-kasus terkini yang erat dengan kehidupan sehari-hari mahasiswa. Hal tersebut dapat mendukung pencapaian dua rencana strategis sekaligus di bidang pendidikan dan pengajaran yakni 1) menciptakan model pembelajaran berbasis *case method* atau *teambased project*; 2) membekali mahasiswa dengan karakter kompetensi abad 21. Lembar kegiatan mahasiswa yang akan dikembangkan memuat topik yang berkaitan dengan studi kasus, memberikan ruang untuk melibatkan mahasiswa mencari istilah-istilah ilmiah yang sesuai dengan tingkatan pengetahuan mahasiswa, dan mahasiswa menganalisis kasus sebagai bagian dari model pembelajaran *case method*. Dengan demikian, penelitian ini bermaksud mengembangkan lembar kegiatan mahasiswa yang memuat studi kasus dalam bahasa Inggris untuk meningkatkan kosakata ilmiah bahasa Inggris.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) menggunakan model pengembangan 4D (Thiagarajan, 1974) dengan tahapan pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*). Tahapan pengembangan produk disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur tahapan kegiatan penelitian dan pengembangan produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan berupa lembar kerja berisi tiga kegiatan eksplorasi sains mengambil tema permainan tradisional sebagai sarana belajar sains. Instrumen yang dikembangkan berupa lembar penilaian ahli, untuk penilaian produk pada aspek materi dan media pembelajaran. Penilaian dilakukan oleh 2 validator ahli. Dilanjutkan dengan kegiatan revisi untuk menghasilkan prototipe 1, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas untuk memperoleh respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Dilanjutkan evaluasi dan revisi untuk memperoleh prototipe final. Teknik analisis data uji kelayakan produk, berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli dianalisis secara kuantitatif dan deskriptif kualitatif untuk perbaikan kualitas produk. Uji kepraktisan produk melalui angket respon peserta didik minimal 18 mahasiswa menunjukkan produk praktis digunakan dengan kategori penilaian minimal baik. Sampel mahasiswa yang digunakan dalam penelitian adalah mahasiswa Angkatan 2023/2024 yang telah memperoleh mata kuliah English for Science.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lembar kerja adalah suatu bahan ajar cetak yang berupa lembar-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, baik bersifat teoritis dan/atau praktis yang mengacu pada kompetensi harus dicapai peserta didik, dan penggunaannya tergantung dengan bahan ajar lain (Andi, 2014).

Pengembangan dilakukan dengan mengacu pada tahapan pengembangan 4-D, yang diawali dengan pendefinisian dan dilanjutkan dengan perencanaan, pengembangan, dan diseminasi. Pada tahap pendefinisian, peneliti melakukan studi pendahuluan, spesifikasi tujuan, analisis konsep. Studi pendahuluan dilakukan sejak awal perkuliahan semester genap Tahun Ajaran 2023/2024, mahasiswa memiliki perbendaharaan kata ilmiah yang masih di bawah batas minimal sehingga besar potensi miskonsepsi saat penggunaan buku berbahasa asing. Selain itu, hasil didukung dari jawaban UTS dan UAS mahasiswa masih sering ditemukan kekeliruan penulisan kata-kata berbahasa asing dan ilmiah. Pada tahap ini juga dilakukan pengkajian materi-materi yang akan dilampirkan dalam LKM.

Berdasarkan dua kenyataan sederhana yang muncul, peneliti merumuskan spesifikasi tujuan pengembangan yakni menyusun bahan ajar yang dapat meningkatkan jumlah kosakata ilmiah mahasiswa. Tujuan dituangkan dalam sistematika kegiatan dalam LKM dan penentuan jumlah total kegiatan yang akan dilakukan oleh mahasiswa sebanyak 5 kegiatan. Selanjutnya, tahap analisis konsep mengacu pada sub capaian mata kuliah yaitu 1) mampu membedakan kelas kata pada teks ilmiah; 2) mampu membedakan bentuk kalimat pada teks ilmiah; 3) Mampu mengenali dan membentuk kalimat positive, negative dan interrogative secara tertulis untuk menjelaskan materi, menyatakan pendapat, saran, dan kritik.

Tahap perencanaan memuat desain awal produk dan pemilihan materi. Desain awal LKM memuat *cover, introduction, table of contents, five activities, references*. Setiap aktivitas memuat tujuan pembelajaran, berita sains, pertanyaan diskusi, dan *power word* sebagai bagian utama dalam peningkatan kosakata ilmiah. Kemudian, pemilihan topik yang disusun dalam LKM yaitu berupa berita-berita terbaru tentang IPA. Berita-berita tersebut antara lain: 1) *Sad or Stressed*; 2) *How to Live Longer?* 3) *Fingerprints and Criminals*; 4) *Being Journalist*; 5) *Being Scientist*. Pada kelima topik tersebut terdapat kosakata ilmiah yang digunakan dalam sehari-hari.

Tahap penilaian terdiri atas penilaian kelayakan, revisi, dan analisis hasil. Penilaian kelayakan dilakukan oleh dosen ahli materi. LKM berikan kepada dua validator yaitu 1) Dosen Bahasa Inggris yang telah memiliki pengalaman mengajar mahasiswa S1 dan Pasca di Universitas Sarjanawiyata; 2) Dosen Bahasa Inggris yang telah memiliki pengalaman mengajar di Universitas Alma Ata. Hasil validasi menunjukkan perlu adanya revisi pada produk. Adapun revisi yang telah dilakukan oleh peneliti sesuai dari saran validator adalah sebagai berikut:

1. Sebelum teks panjang bisa diberikan gambar terlebih dahulu yang merepresentasikan gambaran umum dari keseluruhan isi teks. Gambar tersebut dapat didiskusikan bersama untuk memunculkan kosakata (mungkin baru bagi sebagian mahasiswa) yang terkait dengan teks. Dengan demikian mahasiswa dapat lebih mudah memahami isi teks.
2. Apabila memang diperlukan latihan soal berupa analisis part of speech, sebelum soal

bisa disinggung mengenai masing-masing fungsi dan contoh, tidak langsung soal

3. Selain soal tersebut, ada baiknya mahasiswa tetap diberi latihan untuk menganalisis isi teks dan memberikan opini terkait teks, sehingga mengeksplorasi pesan tersurat dan tersirat.
4. Pada dasarnya modul ini sudah baik. Perintah jelas, dan tampilan juga menarik dan tidak membosankan. Mungkin pada bagian tujuan (aims) perlu lebih konsisten. Pada bab 1 page 4, tertulis “aims to find out parts of speech in science news” (menyebutkan linguistic skill), sedangkan di bab selanjutnya tertulis “aims to practice listening and writing skills” (jenis English 4 skills). Agar lebih konsisten, penulis dapat menuliskan baik Jenis 4 skill yang ingin diasah dan linguistic skill yang harus dipelajari. Misalnya: Bab 1 Activity: Listening & Writing.

Selanjutnya, berdasarkan penilaian LKM dari segi kepraktisan yang diperoleh melalui angket respons menunjukkan rata-rata skor 3,5 dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut didapat dari 15 mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah English for Science. Pada pengisian angket mahasiswa diminta untuk memberikan masukan tentang LKM yang telah peneliti kembangkan, Adapun saran yang diberikan oleh mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Video yang ditayangkan bisa di beri suara
2. Sedikit untuk dirapikan saja selebihnya sudah bagus dan menarik
3. LKM ini bagi saya sangat menarik. Namun, Video pembelajaran dalam LKM tersebut audionya perlu diperhatikan karena suaranya tidak terdengar. Dan menyajikan beberapa tabel terkait dengan materi pembelajaran. Trimakasih
4. Saran saya, berfokus pada modul sains khusus dalam bahasa Inggris dan adakan sesi diskusi aktif.

Setelah dilakukan perbaikan pada produk sesuai dengan saran yang berikan oleh validator dan mahasiswa, penelitian dilanjutkan ke tahap

analisis hasil. Analisis hasil mengacu pada aturan pemberian skor perhitungan sebagai berikut:

1. Konversi hasil penilaian ahli materi, ahli tampilan, ahli bahasa, dan guru yang semula berbentuk huruf diubah menjadi skor dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aturan Skor Skala Likert

Kategori	Skor
SB (Sangat Baik)	4
B (Baik)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

2. Menghitung skor rata-rata dari setiap kriteria yang dinilai dengan rumus sebagaimana dituliskan oleh Hanief, 2017; Nasir, 2016

$$x = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

x= skor rata-rata tiap sub aspek kualitas

$\sum x$ = jumlah skor tiap sub aspek kualitas

n= jumlah penilai

3. Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian pada tabel 5 sesuai dengan (Hobri, 2021)

Tabel 2. Kriteria Penilaian Ideal

Kategori	Rentang Skor
Sangat Baik	$3,25 < X < 4$
Baik	$2,50 < X < 3,25$
Cukup	$1,75 < X < 2,50$
Kurang Baik	$1,00 < X < 1,75$

Menentukan nilai keseluruhan yakni dengan menghitung skor rata-rata seluruh kriteria penilaian kemudian, diubah menjadi nilai kualitatif juga dilakukan untuk menentukan nilai kepraktisan yang diperoleh dari mahasiswa. Berdasarkan aturan analisis data yang terangkum dalam tiga langkah, maka diperoleh hasil akhir dari penilaian produk adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi LKM pada Setiap Aspek

Aspek	Validator 1	Validator 2	Rata-Rata	Kategori
Kesesuaian Materi	3.00	3.00	3.00	Baik
Keakuratan Materi	3.40	3.40	3.40	Sangat Baik
Kelayakan Penyajian	3.00	3.00	3.00	Baik
Kelayakan Bahasa dan Desain	3.30	3.40	3.35	Sangat Baik
Tampilan dan Desain Layar	3.70	3.80	3.75	Sangat Baik
Kemudahan Penggunaan	4.00	4.00	4.00	Sangat Baik
Konsistensi	4.00	3,6	4.00	Sangat Baik
Kebermanfaatan	2.60	3.60	3.10	Baik
Kegrafikan	4.00	4.00	4.00	Sangat Baik

Pembahasan

LKM telah dinilai oleh validator dan memperoleh skor rata-rata **3,51**. Berdasarkan kriteria penilaian yang digunakan, skor ini termasuk dalam kategori **sangat baik**. Hal ini menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan sudah memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Validator memberikan penilaian ini setelah meninjau berbagai aspek-aspek yang terlampir pada tabel 3 menunjukkan LKM dalam memfasilitasi pembelajaran mandiri mahasiswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKM ini sudah sangat baik dan layak digunakan sebagai salah satu media pembelajaran yang efektif. Capaian ini mencerminkan bahwa LKM tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga mampu mendukung proses pembelajaran secara efisien dan efektif. Tingginya skor ini menunjukkan bahwa LKM mampu memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam memfasilitasi pemahaman materi, mengarahkan pembelajaran, serta mendorong keterlibatan aktif mahasiswa selama proses belajar. Selain itu, kemudahan penggunaan LKM ini sejalan dengan tujuan pembelajaran yang telah dirancang, memastikan bahwa mahasiswa dapat dengan cepat mengadaptasi dan memanfaatkan LKM sebagai sumber belajar yang praktis dan mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.

Penggunaan lembar kerja memiliki beberapa keunggulan seperti: (a) mengaktifkan peserta didik dalam proses belajar mengajar, (b) membantu dalam mengembangkan konsep, (c) melatih menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar, (d) membantu guru dalam menyusun pelajaran, (e) sebagai pedoman dalam melaksanakan proses pembelajaran, (f) membantu memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar, (g) membantu menambah informasi tentang konsep

yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis (Pasandaran, 2018). Hal ini senada dengan pernyataan (Anjarwati, Sajidan, & Prayitno, 2018) bahwa penggunaan lembar kerja dapat membuat kegiatan belajar menjadi lebih terarah. Lembar kerja yang didesain secara menarik dan sistematis dapat membantu peserta didik belajar lebih aktif baik secara mandiri maupun berkelompok. Sebagaimana penelitian yang telah dilakukan (Sari & Wulanda, 2019) menunjukkan bahwa lembar kerja secara khusus masih jarang dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran.

Kosakata ilmiah dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran penting dalam memfasilitasi komunikasi yang jelas dan akurat di antara para ilmuwan, peneliti, dan praktisi IPA. Kajian pustaka tentang kosakata ilmiah dalam IPA telah menjadi subjek perhatian yang signifikan dalam upaya untuk memahami penggunaan, struktur, dan evolusi terminologi ilmiah dalam konteks sains alam. Penggunaan kosakata ilmiah dalam IPA sangat penting dalam menyampaikan informasi secara tepat dan akurat. Dalam penelitiannya, (Smith, 2006) menyoroti bahwa penggunaan kosakata ilmiah yang tepat dapat meminimalkan ambiguitas dan memungkinkan para ilmuwan untuk berkomunikasi dengan efektif. Kosakata ilmiah dalam IPA juga memainkan peran penting dalam mendukung pembelajaran dan pemahaman konsep-konsep ilmiah oleh siswa. Menurut sebuah studi oleh (Brown & Lee, 2015) penggunaan kosakata ilmiah yang konsisten dan terstruktur dalam konteks pembelajaran IPA dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep yang kompleks dengan lebih baik. Struktur kosakata ilmiah dalam IPA sering kali mencerminkan asal usul kata dari bahasa Latin atau Yunani, serta aturan tertentu untuk

pembentukan istilah ilmiah. Penelitian oleh (Smith, 2006) menunjukkan bahwa struktur kosakata ilmiah dalam IPA dirancang untuk menciptakan istilah-istilah yang spesifik dan konsisten guna menggambarkan konsep-konsep ilmiah dengan tepat. Dalam konteks evolusi kosakata ilmiah dalam IPA, penelitian oleh (Bransford et al., 1999) menyoroti bahwa istilah-istilah baru terus muncul seiring dengan kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan alam. Perkembangan teknologi dan penemuan baru sering kali memunculkan istilah-istilah baru yang memperkaya kosakata ilmiah dalam IPA.

KESIMPULAN

Tujuan dari penelitian ini, yaitu mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang bertujuan untuk meningkatkan penguasaan kosakata ilmiah dalam pendidikan sains, telah berhasil dicapai. Hasil validasi dari para ahli evaluator dengan skor rata-rata 3,51 menunjukkan bahwa LKM memenuhi standar kualitas tinggi dan dikategorikan sebagai sangat baik. Demikian pula, penilaian kepraktisan oleh mahasiswa dengan skor rata-rata 3,54 menunjukkan bahwa LKM tidak hanya sangat efektif, tetapi juga mudah digunakan, sehingga semakin mendukung perannya sebagai alat yang berharga dalam pendidikan sains. Hasil ini menunjukkan bahwa LKM dirancang dengan baik dan praktis serta secara efektif memfasilitasi pembelajaran dan pemahaman kosakata ilmiah oleh mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa (UST) Yogyakarta atas dukungan dan bantuannya yang sangat berharga dalam penyelesaian penelitian ini. Bimbingan serta sumber daya yang diberikan oleh LP2M UST telah berperan penting dalam pengembangan dan keberhasilan pelaksanaan studi ini. Kami juga menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, khususnya para validator ahli dan mahasiswa yang berpartisipasi, atas masukan dan keterlibatannya.

REFERENSI

- Andi, P. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis. *Jakarta: Kencana Prenadamedia Group*.
- Anjarwati, P. G. P., Sajidan, S., & Prayitno, B. A. (2018). Problem-based learning module of environmental changes to enhance students' creative thinking skill. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10(2), 313–319.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*.
- Brown, H. D., & Lee, H. (2015). *Teaching principles*. P. Ed Australia.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2020). Experiments, quasi-experiments, single-case research and meta-analysis. In *Research Methods in Education*. <https://doi.org/10.4324/9780203029053-23>
- Cohen, M. T. (2012). The importance of vocabulary for science learning. *Kappa Delta Pi Record*, 48(2), 72–77.
- Council, N. R. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Hanief, Y. N., & Himawanto, W. (2017). *Statistik pendidikan*. Deepublish.
- Hobri, H. (2021). Metodologi penelitian pengembangan (aplikasi pada penelitian pendidikan matematika)[Development research methodology (application in mathematics education research)]. *Pena Salsabila*.
- Lemke, J. L. (1990). Talking science: Language, learning, and values. *Norwood, NJ: Ablex*.
- Lemke, J. L. (2012). Analyzing verbal data: Principles, methods, and problems. *Second International Handbook of Science Education*, 1471–1484.
- Nasir, A. M. (2016). *Statistik pendidikan*.
- Pasandaran, R. F., Kartika, D. M. R., & Masni, E. D. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) pada pembuktian dalil-dalil segitiga. *Prosiding*, 3(1).
- Prabowo, A. (2021). Penggunaan Liveworksheet dengan Aplikasi Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(10), 383–388.

- Septiana, S., & Wulanda, M. N. (2019). Pengembangan lembar kerja mahasiswa berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 20–33.
- Smith, J. David (2006). *Inclusion, School for All Student*. Wadsworth Publishing Company Stubbs, S.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*.
- Townsend, D., Brock, C., & Morrison, J. D. (2018). Engaging in vocabulary learning in science: The promise of multimodal instruction. *International Journal of Science Education*, 40(3), 328–347.