

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA SD MELALUI *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM CONTEXT

Tenri Rawe¹, Agus Suradika², Dirgantara Wicaksono³

¹Magister Teknologi Pendidikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Email: tenrirawe6697@gmail.com

²Magister Teknologi Pendidikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Email: agus.suradika@umj.ac.id

³Magister Teknologi Pendidikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Email: dirgantara.wicaksono@umj.ac.id

Abstract

Science learning does not run optimally because it still relies on theory and does not carry out direct practice. This makes it difficult for students to obtain meaningful learning. To answer the problems above, the researcher wants to develop a learning module with a Project based Learning model integrated with STEM Context at SDS Palm Kids Lampung. So the product that will be developed by researchers is the PjBL-STEM teaching module. The aims of this research are: 1) To develop the PjBL-STEM module for science subjects. 2) To test the feasibility of the PjBL-STEM learning module for science subjects. 3) To determine the effectiveness of the PjBL-STEM learning module in science subjects. ADDIE is the instructional development model used in this research. The method used is a mixed method. The object to be studied is the STEM Context integrated PjBL module (Laboy-Rush). This research was validated by 2 experts (learning design experts and material experts), 1 Science teacher and 5th grade students at Palm Kids Lampung Elementary School, totaling 20 students. The results of this research are that there are 5 learning steps in the PjBL-STEM module which are declared suitable and effective for use in grade 5 Elementary school in Ecosystem Science lesson material as evidenced by the results of student pre-tests based on the PjBL-STEM indicator, the average is 61 and the post score -test average is 91.50. Next, the PjBL-STEM model is calculated using the normalized gain formula so that there is an increase in value of 0.8, which means an increase in the average score in the high category, namely > 0.7.

Keywords: *projectbased learning, science, STEM CONTEXT*

Abstrak

Pembelajaran science tidak berjalan optimal dikarenakan masih mengandalkan teori dan tidak menjalankan praktik langsung. Hal ini mengakibatkan siswa sulit mendapatkan pembelajaran bermakna. Untuk menjawab permasalahan di atas, maka peneliti ingin mengembangkan modul pembelajaran dengan model Project based Learning terintegrasi STEM Context di SDS Palm Kids Lampung. Maka produk yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah modul ajar PjBL-STEM. Tujuan riset ini adalah: 1) Untuk mengembangkan modul PjBL-STEM pada pelajaran Science 2) Untuk menguji kelayakan modul pembelajaran PjBL-STEM pada mata pelajaran Science. 3) Untuk mengetahui efektivitas modul pembelajaran PjBL-STEM pada mata pelajaran Science. ADDIE adalah model pengembangan instruksional yang digunakan di penelitian ini. Metode yang digunakan yaitu mixed method. Objek yang akan diteliti adalah modul PjBL terintegrasi STEM Context (*Laboy-Rush*). Penelitian ini divalidasi oleh 2 orang ahli (ahli desain pembelajaran dan ahli materi), 1 orang guru Science dan siswa kelas 5 Sekolah Dasar Palm Kids Lampung, berjumlah 20 siswa. Hasil dari penelitian ini, yaitu bahwa terdapat 5 langkah pembelajaran di modul PjBL-STEM yang dinyatakan layak dan efektif untuk digunakan kelas 5 SD materi Ecosystem pelajaran Science dibuktikan oleh hasil pre-test siswa berdasarkan indikator PjBL-STEM rata-rata adalah 61 dan nilai post-test rata-rata adalah 91,50. Selanjutnya model PjBL-STEM dihitung dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi sehingga ada peningkatan nilai sebesar 0,8 yang berarti peningkatan skor rata-rata pada kategori tinggi, yaitu > 0,7.

Kata kunci: *projectbased learning, IPA, STEM CONTEXT*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan bermakna menjadi dasar untuk menghadapi persaingan global. Melalui pendidikan bermakna, peserta didik akan dilatih untuk mengembangkan kemampuan serta keterampilan yang dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia untuk mendorong peningkatan daya saing. Belajar terjadi sepanjang masa hidup (*lifelong learning*).

Manusia sebagai penulis mayoritas kegiatan pembangunan tentunya berkaitan dengan pendidikan. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 1(1) mengatur bahwa pendidikan merupakan upaya untuk mengembangkan potensi peserta didik aspek yang beragam. Hal ini sesuai dengan fungsi dan tujuan pendidikan nasional tertuang dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan Pasal 3 ketentuan pendidikan nasional berlaku meningkatkan kapasitas, membentuk jati diri dan peradaban bangsa bermartabat untuk mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan mengembangkan potensi peserta didik menjadi manusia yang beriman dan beriman dipersembahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Mulia, Sehat, Berpengetahuan, Mampu, Kreatif, dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung mengembangkan keterampilan melalui berbagai proses ilmiah sehingga peserta didik mampu jelajahi dan pahami alam dan lingkungan sekitar.

Subjek IPA hendaknya mampu meningkatkan keterampilan dan pemahaman siswa terhadap lingkungan alam. Oleh karena itu, Sekolah Dasar harus menyesuaikan pembelajaran IPA dengan kondisi lingkungan siswanya yang berbeda-beda. Meskipun proses pembelajaran ilmiah telah dilakukan, namun kenyataan di lapangan belum sesuai harapan. Ceramah, sesi tanya jawab, dan pekerjaan rumah adalah metode yang umum digunakan di sekolah dasar untuk

mempelajari sains. Selama proses pembelajaran, guru hanya memberikan penjelasan topik kemudian memberikan tugas atau meminta peserta didik merangkum pokok bahasan dari buku teks. Hal ini berakibat peserta didik mengalami ketertinggalan pelajaran (*learning loss*) karena kurang optimalnya kegiatan eksperimental pada subjek IPA.

Menurut OECD, 35% pelajar Indonesia masih berada pada kelompok kemahiran sains tingkat 1a, dan 17% berada pada tingkat yang lebih rendah. Kompetensi tingkat 1a mengacu pada kemampuan siswa dalam mengenal atau membedakan penjelasan fenomena ilmiah sederhana dengan menggunakan materi umum dan pengetahuan prosedural. Dengan upaya kognitif minimal, mereka dapat mengidentifikasi hubungan sebab-akibat yang sederhana dan menafsirkan data grafis dan visual (Kemdikbud, 2022).

Salah satu sumber belajar adalah buku peserta didik yang merupakan salah satu sarana pembelajaran. Selain itu, desain pembelajaran harus mengikuti sintaksis model pembelajaran tertentu, sebagai pedoman bagi peserta didik dan sebagai alat untuk mengukur kinerja kompetensi peserta didik. (Suprihatiningsih et al., 2016).

Guru diharapkan dapat membantu peserta didik belajar dengan memiliki materi IPA yang kreatif dan inovatif. Klaim Daryanto (2013) bahwa Laksono dkk. (2021:47) bahwa modul berfungsi sebagai pembelajaran mandiri sehingga peserta didik dapat belajar mandiri sesuai kecepatannya sendiri.

Model pembelajaran PjBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai kegiatan utamanya (Furi dkk, 2018). Sejalan dengan hal di atas, dikemukakan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna kepada peserta didik (Afriana dkk, 2016). Dengan kata lain pembelajaran

berbasis proyek adalah pembelajaran dimana peserta didik berpartisipasi aktif dan berpartisipasi dalam mengerjakan suatu proyek dengan tujuan menghasilkan suatu produk atau karya yang kemudian dipresentasikan.

Pendekatan pembelajaran yang sedang menjadi perbincangan dalam dunia pendidikan saat ini adalah pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic). Pada proses pembelajaran STEM informasi dibentuk melalui pengambilan resiko kolaboratif dan kreativitas. Peserta didik menggunakan keterampilan dan proses belajar dalam ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematik dalam proses berpikir untuk menyelesaikan permasalahan. Dengan menerapkan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran diharapkan akan membekali peserta didik dengan berbagai keterampilan dan kreativitas peserta didik (Permanasari, 2016) dalam Laksono, dkk. (2021: 47).

Berdasarkan uraian di atas, maka muncul gagasan peneliti untuk mengembangkan modul pembelajaran IPA SD melalui Project Based Learning terintegrasi STEM Context.

Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengembangan modul pembelajaran IPA SD melalui *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM Context?
- b. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran IPA SD melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM Context?
- c. Bagaimana efektivitas modul pembelajaran IPA SD melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM Context?

2. KAJIAN LITERATUR

Penelitian Pengembangan Model

Menurut Borg and Gall (1989), *educational research and development is a process used to develop and validate educational product*, artinya bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Hasil penelitian pengembangan tidak hanya berupa pengembangan produk yang sudah ada, tetapi juga informasi atau penemuan jawaban atas permasalahan praktis. Penelitian dan pengembangan pendidikan (R&D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dalam proses ini sering disebut dengan siklus RandD, dan terdiri dari penelitian temuan terkait produk yang dikembangkan, pengembangan produk berdasarkan temuan tersebut, dilanjutkan dengan tahap pengujian untuk memverifikasi dan menyempurnakan produk. (Sutarti & Irawan, 2017:5)

Penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau inovasi terhadap produk yang sudah ada, penelitian pengembangan menghasilkan suatu produk. Penelitian ini mengutamakan pengujian atau validasi produk untuk mengetahui efektivitas, efisiensi dan daya tarik produk yang diproduksi. (Fatirul & Walujo, 2021:8).

Dari beberapa pendapat tersebut, peneliti dapat menafsirkan bahwa penelitian pengembangan adalah penelitian yang menghasilkan solusi dari permasalahan dan menghasilkan inovasi terbaru berupa produk yang telah layak karena telah memenuhi kategori kevalidan, kepraktisan, keefektivitasan sesuai dengan kebutuhan.

Hasil produk dari pengembangan model dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Sebelumnya, peneliti harus melewati tahap validasi dan uji coba keefektivitasan produk. Ada beberapa model pembelajaran penelitian pengembangan:

Model Pengembangan ADDIE

Menurut Branch (2009), model-model pengembangan tersebut memiliki langkah-langkah yang berbeda. Namun, apabila berbagai model tersebut dicermati, secara genetik terdapat lima tahapan utama di dalamnya. Tahapan pengembangan tersebut adalah analisis, desain atau rancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Model ADDIE dibuat skema desain sistem pembelajaran oleh Branch (2009):



Gambar 1. Skema Model ADDIE

Langkah-langkah atau sintak pembelajaran tersebut penulis deskripsikan sebagai berikut:

Tabel 1. Instructional Design: ADDIE

	Analyze	Design	Develop	Implement	Evaluate
Concept	Identify the probable context for a performance gap	Verify the desired performance and appropriate testing methods	Generate and validate the learning resources	Prepare the learning environment and engage the students	Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation
Common Procedures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyze the performance gap 2. Determine instructional goals 3. Consider the intended audience 4. Identify required resources 5. Determine essential delivery methods (safety, security, etc.) 6. Generate a project management plan 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Conduct a task analysis 8. Compare performance objectives 9. Generate testing strategies 10. Calculate return on investment 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Generate content 12. Select or develop supporting media 13. Develop guidelines for the student 14. Develop guidelines for the teacher 15. Conduct formative reviews 16. Conduct a Pilot Test 	<ol style="list-style-type: none"> 17. Prepare the teacher 18. Prepare the student 	<ol style="list-style-type: none"> 19. Determine evaluation criteria 20. Select evaluation tools 21. Conduct evaluation
	Analysis Summary	Design Brief	Learning Resources	Implementation Strategy	Evaluation Plan

Sumber: *Instructional Design: The ADDIE Approach*

Menurut Branch (2009), konsep ADDIE diterapkan untuk membangun *performance-based learning*. Penerapan ADDIE memiliki tujuan di dalam pembelajaran yang mengharuskan adanya *student centered, innovative, authentic, and inspirational*. Pengembangan modul IPA untuk siswa SD ini dibuat agar siswa tidak bosan dengan pembelajaran konvensional di kelas, siswa dapat mengerjakan modul interaktif tersebut secara kolaborasi. Ada berbagai macam teori

pengembangan yang digagas oleh ahli, dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu *analyse, design, development, implementation and evaluation*. ADDIE menyediakan cara untuk mengarahkan kerumitan yang terkait dengan pengembangan modul untuk digunakan dalam lingkungan belajar yang direncanakan (Branch, 2009).

Modul Pembelajaran

Menurut Setiyadi, dkk (2017: 104) modul merupakan sebuah bahan ajar yang memiliki serangkaian pengalaman belajar yang dibuat secara sistematis yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk belajar mandiri, yang didalamnya terkandung materi-materi dan pokok bahasan yang akan digunakan untuk pembelajaran.

Modul digunakan sebagai salah satu sumber belajar yang akan membantu peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui perantara modul, siswa dapat menggali informasi secara mandiri dan mengembangkannya. Bahan ajar ini dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan guru dan juga peserta didik, dengan begitu guru dapat mendorong siswa sebagai pembelajar yang aktif menggali informasi secara mandiri sedangkan guru cenderung memposisikan diri sebagai fasilitator (Najuah & Wirianti, 2020) dalam Febriyani (2022: 14).

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa modul adalah sebuah sarana belajar visual yang berbentuk buku yang berisi materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menggunakan bahasa yang sederhana yang terdapat tujuan yang digunakan pendidik untuk menunjang pembelajaran di kelas yang diharapkan agar pengetahuan dan wawasan peserta didik dapat bertambah.

Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains berkaitan dengan cara mengetahui atau

menemukan sesuatu yang berhubungan dengan alam secara sistematis, sehingga IPA berkaitan erat dengan proses penemuan. Sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip saja. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wadah untuk siswa mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Astuti, 2020: 83)

Menurut Chiapetta dan Kobala dalam Mayasari (2019: 21), IPA pada hakikatnya merupakan pengumpulan pengetahuan (a body of knowledge), cara atau jalan berpikir (a way of thinking), dan cara untuk menyelidiki (a way of investigating). IPA merupakan cabang ilmu yang fokus kajiannya adalah alam dan proses-proses yang ada di dalamnya (Ina Fitriyana, 2010: 11). Pembelajaran IPA merupakan studi tentang manusia atau studi tentang masalah-masalah bagaimana manusia mengembangkan satu kehidupan yang lebih baik. Susanto (2014) dalam Mayasari (2019: 22) menyatakan IPA merupakan usaha manusia memahami alam semesta melalui pengamatan yang tepat pada sasaran, serta menggunakan prosedur, dan dijelaskan dengan penalaran sehingga mendapat suatu kesimpulan.

Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa IPA bukan sekedar teori tetapi IPA menekankan proses dimana peserta didik harus menemukan konsep dan menghubungkan pengalaman yang sudah kita alami sehingga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Project Based Learning (PjBL)

Menurut Thomas (2000: 1) *projectbased learning* adalah model pembelajaran yang mengorganisasikan pembelajaran ke dalam suatu proyek. Menurut NYC Departement of Education (2009: 8), PjBL adalah strategi pembelajaran yang mengharuskan peserta didik membangun pengetahuan kontennya dan mendemonstrasikan pemahaman baru

melalui berbagai bentuk presentasi. Pada saat yang sama, George Lucas Educational Foundation (2005: 1) mendefinisikan pendekatan pembelajaran dinamis dimana peserta didik secara aktif mengeksplorasi masalah dunia nyata, menantang dan memperoleh pengetahuan yang lebih dalam.

Berdasarkan definisi beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada penciptaan mandiri dan penerapan konsep oleh peserta didik melalui penelitian dan pemecahan masalah nyata dari proyek yang dihasilkan.

Langkah-langkah atau sintaks dalam PjBL berdasarkan kemendikbud (2014) adalah:

Tabel 2. Sintaks PjBL (Kemendikbud, 2014)

No	Sintaks	Deskripsi
	Pertanyaan esensial	Pengenalan masalah secara esensial
2	Menyusun perencanaan proyek	Peserta didik menyusun perencanaan proyek
3	Menyusun jadwal	Peserta didik menyusun jadwal pengerjaan proyek
4	Memantau peserta didik dan kemajuan proyek	Guru memantau dan memfasilitasi peserta didik berdiskusi tentang kemajuan proyek
5	Penilaian hasil	Peserta didik mempresentasikan hasil proyek
6	Evaluasi	Guru mengevaluasi kinerja dan hasil proyek

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Context

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) diperkenalkan pada tahun 2001 untuk merujuk pada kurikulum sains, teknologi,

teknik dan matematika (Team Teaching Institute for Excellence on STEM, 2010). Dalam konsep pendidikan modern, STEM diintegrasikan dengan berbagai disiplin ilmu sehingga peserta didik siap menghadapi permasalahan dunia (Labov, Reid, & Yamamoto, 2010; Sanders, 2009). Menurut Breiner, dkk. (2012), perspektif pendidikan STEM ini mengintegrasikan disiplin ilmu yang terpisah, sains, teknologi, teknik, dan matematika ke dalam satu kesatuan, dengan disiplin ilmu yang terintegrasi diajarkan sebagai satu kesatuan yang utuh.

PJBL Terintegrasi STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)

Project based learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang direkomendasikan dalam kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka, sedangkan STEM lebih pada sebuah strategi besar. Pembelajaran PjBL mengandung langkah-langkah tersendiri yang berbeda dengan langkah-langkah PjBL terintegrasi STEM (digunakan istilah PjBL STEM). PjBL dan PjBL STEM memiliki kesamaan fitur, namun PjBL STEM menekan lebih pada proses desain. Proses desain yakni pendekatan sistematis untuk mengembangkan solusi masalah dengan hasil yang terdefinisi dengan baik (Capraro, et al, 2013: 29).

PjBL menurut ketiga ahli (Lucas, Doppelt, dan Laboy-Rush) dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 3. Perbedaan Tahap PjBL Lucas, CDP Doppelt dan PjBL STEM Laboy-Rush

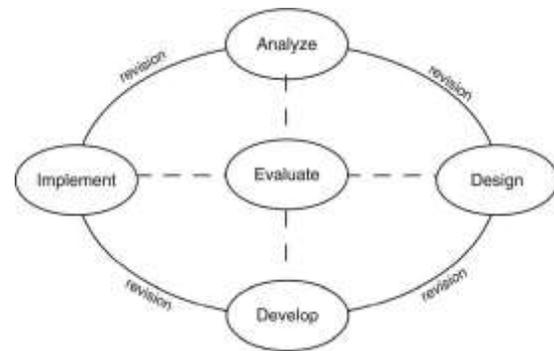
Tahapan	Ahli		
	PjBL Lucas	CDP Doppelt	PjBL STEM Laboy-Rush
Pertama	<i>Start with essential question</i>	<i>Design purpose</i>	<i>Reflection</i>
Kedua	<i>Design project</i>	<i>Field of inquiry</i>	<i>Research</i>

Ketiga	<i>Create schedule</i>	<i>Solution alternatives</i>	<i>Discovery</i>
Keempat	<i>Monitoring the students and progress of project</i>	<i>Choosing the preferred solution</i>	<i>Application</i>
Kelima	<i>Assess the outcome</i>	<i>Operation steps</i>	<i>Communication</i>
Keenam	<i>Evaluation the experience</i>	<i>Evaluation</i>	

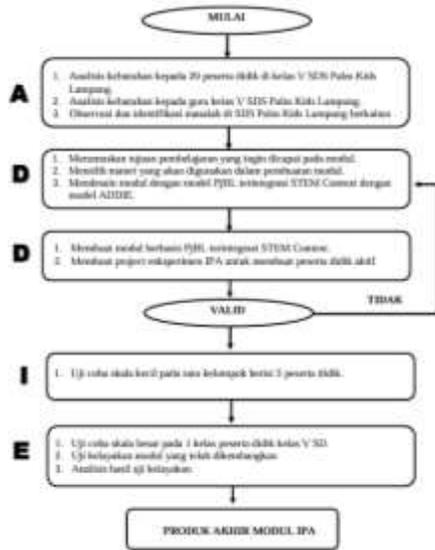
3. METODE PENELITIAN

a. Rancangan Model

Model pengembangan adalah suatu model pengembangan produk, rancangan model penelitian ini menggunakan model ADDIE. Pada tahun 1980-an muncul model yang lebih interaktif dan dinamis dari aslinya. Model ini kemudian dapat digunakan dalam berbagai macam bentuk pengembangan seperti strategi, model, media dan bahan ajar pembelajaran. Model ADDIE dapat menjadi pedoman dalam mendesain perangkat pembelajaran yang efektif dengan beberapa tahapan. Menurut Branch (2009), langkah-langkah pengembangan pembelajaran dengan model ADDIE, yaitu:



Gambar 2. Model Penelitian ADDIE



Gambar 3. Bagan Desain Instruksional ADDIE

Penerapan metode penelitian ini yakni Research & Development (R&D) atau disebut Penelitian Pengembangan. R&D bertujuan menciptakan produk baru atau melanjutkan produk sebelumnya dan menguji kevalidan produk (Sugiyono, 2015). Proses studi analisa guna memproduksi sebuah produk pembelajaran maupun non-pembelajaran yang termasuk alat dan model baru atau diperbaharui yang menunjang proses pengembangan (Richey & Klein, 2005). Penelitian dan pengembangan (R&D) yakni model pengembangan yang digunakan untuk mendesain, menguji, evaluasi, dan mengembangkan (D. Gall et al., 2006). Pendekatan penelitian ini menerapkan penelitian gabungan (mixed method). Mixed method meneliti tindakan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam pelaksanaannya (Suradika & Wicaksono, 2019).

Peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE dan penelitian pengembangan Borg & Gall untuk mengembangkan produk. Branch (2009: 2) menyebutkan “ADDIE is a product development concept. The ADDIE concept is being applied here for constructing

performance-based learning. The educational philosophy for this application of ADDIE is that intentional learning should be student centered, innovative, authentic, and inspirational.” artinya adalah ADDIE merupakan suatu pengembangan produk. Konsep ADDIE yang diterapkan disini untuk membangun pembelajaran berdasarkan kinerja.

Model ADDIE menjadi salah satu model yang efektif dalam menciptakan dan mengembangkan produk. ADDIE dipilih karena “ADDIE is merely a process that serves a guiding framework for complex situations, it is appropriate for developing educational products and other learning resources.” (Branch, 2009: 2). Fokus penelitian pengembangan produk ini yakni pengembangan modul IPA SD model PjBL terintegrasi STEM Context. Prosedur penelitian Borg & Gall yaitu memiliki 10 langkah yaitu: (1) Penelitian Pendahuluan; (2) Perencanaan; (3) Pengembangan draf produk; (4) Uji coba awal; (5) Revisi hasil uji coba awal; (6) Uji coba lapangan; (7) Revisi hasil uji coba lapangan; (8) Uji pelaksanaan; (9) Revisi akhir; (10) Diseminasi dan Implementasi.

Studi penelitian pengembangan Borg and Gall dikolaborasikan dengan model ADDIE dengan perpaduan langkah-langkah penelitian pengembangan yang ditampilkan di tabel berikut.

Tabel 4. Langkah Penelitian Pengembangan Borg and Gall dengan Model Desain Instruksional ADDIE)

Borg and Gall	ADDIE
1. Penelitian Pendahuluan	
2. Perencanaan	
3. Pengembangan draf produk	1. Analisis 2. Desain 3. Pengembangan 4. Implementasi 5. Evaluasi
4. Uji coba awal	
5. Revisi hasil uji coba awal	
6. Uji coba lapangan	
7. Revisi uji coba lapangan	
8. Uji pelaksanaan	
9. Revisi akhir	
10. Diseminasi & implementasi	

a. Analisis Kebutuhan

Tugas pertama peneliti adalah survey lapangan, yakni dengan cara wawancara guru kelas 5 SDS Palm Kids Lampung agar menemukan masalah dalam belajar-mengajar.

Lalu tugas selanjutnya yakni mengumpulkan data-data: (1) Pengumpulan permasalahan di SDS Palm Kids Lampung di pelajaran *Science*; (2) Pengumpulan informasi tentang gambaran kurikulum (kurikulum yayasan Palm Kids dipadu dengan kurikulum pemerintah) di SDS Palm Kids Lampung; (3) Kumpulan bahan ajar yang tersedia untuk digunakan ketika pembelajaran *Science*.

b. Desain

Peneliti pada tahap ini mengembangkan draft awal perencanaan pembentukan modul pembelajaran *Science* berdasarkan model *Project based learning* terintegrasi STEM Context. Jadi peneliti mengumpulkan teori-teori PjBL dan STEM, konsep-konsep tentang PjBL dan STEM, sintaks PjBL-STEM, dan bagaimana modul pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Context untuk pelajaran *Science* Kelas 5 SD yang layak dan efektif, serta penerapan untuk peserta didik 5 SD.

c. Pengembangan

d. Validasi, Evaluasi & Revisi

Setelah peneliti menyelesaikan modul ajar PjBL terintegrasi STEM Context mata pelajaran *Science* materi *Ecosystem* telah selesai dibuat, tahap selanjutnya yaitu menguji validitas produk oleh para ahli bidang (validator) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk modul pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Context mata pelajaran *Science* materi *Ecosystem* sebelum dikomersilkan secara umum.

Bahan ajar akan dikatakan valid dan layak digunakan jika nilai validitas sesuai kriteria alias tinggi, dan tidak valid jika

validitas rendah. Di bawah ini adalah beberapa kelompok subyek uji coba produk:

a. Telaah Pakar (*Expert Judgement*)

Uji lapangan tahap awal untuk kelayakan modul ajar model PjBL terintegrasi STEM Context yang akan diuji coba kepada para ahli sebelum digunakan belajar mengajar. Uji awal ini dilakukan oleh dua ahli yaitu Dr. Ahmad Suryadi, M.Pd sebagai ahli desain pembelajaran dan Dr. Muhammad Sofian Hadi, M.Pd sebagai ahli materi, yang selanjutnya divalidasi oleh Novita Veronica, M.Pd sebagai guru *Science*.

b. Uji coba terbatas kelompok kecil

Tahap selanjutnya yakni ada uji coba peserta didik *one to one* (3 peserta didik dengan kemampuan berbeda) dan uji coba *small group* (10 peserta didik). Pengumpulan data melalui pengamatan/observasi, wawancara, angket, dan analisis data.

c. Uji coba lapangan

Kemudian dilakukan uji coba produk lapangan untuk mengetahui nilai kelayakan produk. Pre-test diujikan kepada peserta didik kelas 5 SD di SDS Palm Kids Lampung, yaitu tes pemahaman dan pengetahuan awa; sebelum menggunakan modul ajar PjBL terintegrasi STEM Context dan *post-test* setelah menggunakan modul ajar PjBL terintegrasi STEM Context berupa project. Data kuantitatif akan didapatkan dari hasil tes belajar peserta didik pada uji coba lapangan.

Setelah revisi akhir, maka hasil produk yang sesuai kebutuhan peserta didik, guru, dan sekolah dapat menggunakannya dalam proses belajar-mengajar.

d. Implementasi

Implementasi model untuk mengetahui kelayakan produk modul ajar PjBL terintegrasi STEM Context yang dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas. Setelah bahan ajar PjBL terintegrasi STEM Context divalidasi selanjutnya produk akan segera di implementasikan ke peserta didik di

sekolah tersebut dan dinilai apakah produk tersebut efektif dan efisien (Borg, 2007).

e. Evaluasi

1) Teknik Pengumpulan Data

Di bawah ini adalah teknik pengumpulan data peneliti:

- a. Wawancara (Interview)
- b. Angket (Kuesioner)

2) Analisis Data

Data yang telah didapat akan dianalisis yang bertujuan mengetahui kualitas produk yang telah dikembangkan. Teknik analisis data yakni metode analisis data setelah survey pengamatan. Metode analisis data di penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari masukan dan saran dosen ahli dan peserta didik, kemudian dianalisis secara kualitatif. Sedangkan data kuantitatif diolah dan dianalisis secara numerik/kuantitatif.

Peneliti analisis empat hal yaitu buku *Science*, wawancara guru, survey peserta didik, analisis evaluasi produk oleh ahli, analisis tes. Tahapan analisisnya adalah:

- a) Analisis Buku Teks *Science*
- b) Analisis Wawancara Guru
- c) Analisis Lembar Angket Peserta didik dan Penilaian Produk oleh Validator

Tanggapan dibuat dengan bentuk checklist atau tick untuk pilihan bobot sangat baik, baik, cukup baik, kurang dan sangat kurang setuju. Bobot skor skala Likert:

Tabel 5. Bobot/skor Jawaban

No	Jawaban	Bobot/Skor
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup Baik	3
4	Kurang	2
5	Sangat Kurang Setuju	1

Kemudian jumlahkan bobot/skor untuk setiap pernyataan dan hitung skor total rata-rata untuk setiap komponen dengan menggunakan rumus:

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

\bar{x} = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor

N = jumlah subjek penelitian

Selanjutnya, skor rata-rata dinyatakan sebagai presentase menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

f = Skor yang diperoleh

n = Skor keseluruhan

Setelah memiliki persentase, lalu merubahnya menjadi nilai kategori. Sehingga hasil akhir tidak lagi berupa data kuantitatif, tetapi kualitatif dengan kategori. Kriteria ketuntasan yang berpedoman pada acuan konversi nilai data kuantitatif menjadi kualitatif menurut Bloom, Madaus & Hastings yang disajikan dalam Tabel di bawah ini.

Tabel 6. Konversi data kuantitatif menjadi data kualitatif

Nilai	Persentase	Data Kualitatif
A	$90 \leq X$	Sangat Layak
B	$80 \leq X < 90$	Layak
C	$70 \leq X < 80$	Cukup Layak
D	$60 \leq X < 70$	Kurang Layak
E	$X < 60$	Tidak Layak

Jika hasil ahli media, ahli bahan ajar, guru, respon peserta didik memperoleh skor rata-rata “C” maka pengembangan pembelajaran model *Project Based Learning* pelajaran *science*, berupa modul ajar PjBL terintegrasi STEM Context untuk kelas 5 SDS Palm Kids Lampung dikatakan “layak digunakan”.

Setelah mendapat hasil validasi dari para ahli kemudian dilakukan uji persamaan persepsi, untuk mengetahui kesamaan pendapat antara dua orang ahli dan seorang

guru Science dalam menilai suatu produk yang dikembangkan.

Persamaan persepsi dihitung dengan dengan rumus Borich. Menurut Borich, instrumen yang baik adalah yang memiliki nilai R ($\geq 75\%$). Persentase Interater Agreement Index di atas 75% berarti baik para pakar maupun guru memiliki persepsi yang sama bahwa produk tersebut layak digunakan.

$$R = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

R = persentase

A = Skor lebih tinggi dari evaluator

B = skor lebih rendah dari evaluator

d) Analisis data tes kelas

Analisis data dari dari hasil test peserta didik menggunakan t-test atau uji-t. Rumus untuk uji-t adalah:

$$t - test = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SD_{bm}}$$

Di mana SD_{bm} adalah standar kesalahan dari perbedaan rata-rata melalui rumus:

$$SD_{bm} = \sqrt{\left[\frac{SD_1^2}{N_1 - 1}\right] + \left[\frac{SD_2^2}{N_2 - 1}\right]}$$

Maka didapat rumus t-test:

$$t - test = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{SD_1^2}{N_1 - 1}\right] + \left[\frac{SD_2^2}{N_2 - 1}\right]}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata distribusi sampel 1

\bar{X}_2 = rata-rata ditribusi sampel 2

SD_1^2 = varian distribusi sampel 1

SD_2^2 = varian distribusi sampel 2

N_1 = Jumlah individu sampel 1

N_2 = Jumlah individu sampel 2

Dengan menggunakan analisis data tes kelas, akan diketahui dampak penggunaan modul pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Context Science kelas 5. Setelah mengetahui

nilai pre-test dan post-test, maka untuk mendapatkan nilai gain dilakukan perhitungan kenaikan antara nilai pre-test dan post-test. Perhitungan tersebut digunakan untuk menguji validitas antara pre-test dan post-test, sesuai dengan rumus efektivitas N-Gain score sebagai berikut:

$$Normalized\ Gain\ (g) = \frac{Posttest\ Score - Pretest\ Score}{Maximum\ Score - Pretest\ Score}$$

Keterangan:

N-Gain = Gain yang ternormalisir

Pre-test = Nilai awal pembelajaran

Post-test = Nilai akhir pembelajaran

Berdasarkan nilai N-Gain Score, maka dapat ditentukan kategori yang terbagi menjadi kategori “Tinggi, Sedang, dan Rendah”, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 7. Pembagian Skor N-Gain Score

lai N-Gain Score	Kategori
$(g) > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (g) \leq 0,7$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian membuahkan hasil sebagai berikut. Pertama, hasil analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui bahan ajar di pembelajaran *Science* kelas 5 di SDS Palm Kids Lampung. Bahan ajar berupa buku teks dari hasil observasi kelas melalui wawancara dengan guru *Science*. Buku teks yang dipakai yaitu *My Pals are Here Science 5A International Edition*. Buku tersebut digunakan dalam intensitas sering tetapi masih kurang memenuhi kriteria untuk siswa memahami materi yang diberikan, sehingga guru perlu mencari materi tambahan. Siswa masih dirasa kurang dalam kegiatan project yang mengoptimalkan kegiatan pembelajaran *Science* mereka. Setiap soal tertulis yang ada di bahan ajar awal tidak terdiri banyak variasi

tes, masih lebih banyak tipe tes untuk mengingat.

Kedua, tahap desain untuk mempersiapkan rancangan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dan terbentuk sintaks kombinasi model PjBL terintegrasi STEM Context. Setelah penyusunan sintaks kombinasi PjBL-STEM Context, maka dilanjut dengan menyusun draft modul ajar *Science* kelas 5 SD, dengan menggunakan kombinasi model yang mengacu kepada sintaks.

Ketiga, kelayakan model yang ditentukan oleh hasil validasi para pakar, guru mata pelajaran *Science* dan hasil uji coba produk yang menghasilkan aspek penilaian kelayakan modul PjBL terintegrasi STEM Context yaitu Ahli materi 97,33% dikategorikan “Sangat Layak”, Ahli desain pembelajaran 93,33% dikategorikan “Sangat Layak”, dan Guru *Science* 96,00% dikategorikan “Sangat Layak”. Berdasarkan penilaian para pakar maka Modul Pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Context dinyatakan layak digunakan. Selain itu, dilakukan uji persamaan persepsi setelah mendapatkan hasil validasi dari guru dan *expert* yaitu Ahli Materi 97,33%, Ahli Desain 93,33%, dan Guru 96,00%. Nilai presentase dari *interater agreement index*, mendapatkan nilai diatas 75% dengan menggunakan standard nilai Presentase *Interater Agreement Index* di atas 75% artinya dosen ahli dan guru *Science* memiliki persepsi yang sama berdasarkan alat yang digunakan, sehingga produk dikatakan “layak” digunakan

Keempat, uji coba terbatas kepada kelompok kecil terdiri dari uji coba one to one (3 siswa) dan uji coba small group (10 siswa), yang dilakukan dengan memberikan penilaian Modul Pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Context *Science* Kelas 5 dari hasil revisi validator. Hasil penilaian draft Modul Pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Context *Science* Kelas 5 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

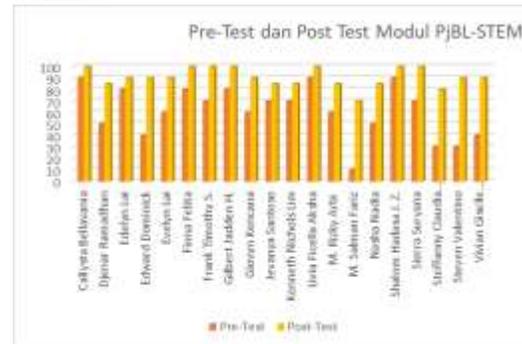
Tabel 8. Hasil penilaian draft Modul Pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Context Science Kelas 5

Perangkat	One to one		Small group	
	PS (%)	Kategori	PS (%)	Kategori
Modul PjBL-STEM	92,30	Sangat Layak	98,46	Sangat Layak

Kriteria ketuntasan yang berpedoman pada acuan konversi nilai data kuantitatif menjadi kualitatif, persentase skor (Ps) $\geq 90\%$ memiliki kategori “Sangat Layak”, artinya Modul PjBL-STEM yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Dengan demikian, bahwa secara umum Modul PjBL-STEM ini bagi siswa sudah jelas, menarik, mudah dipahami dan membuat siswa sangat antusias di dalam mengembangkan setiap detail proses pengerjaan project mereka. Meskipun masih ada beberapa hal yang menjadi catatan.

Kelima, efektivitas modul PjBL-STEM untuk *Science*. Hasil pre-test dan posttest sebelum dan sesudah menggunakan modul ajara PjBL-STEM ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 4. Hasil Pre-Test dan Posttest



Gambar 5. Nilai Rata-Rata Pre-Test dan Posttest

Penilaian modul PjBL-STEM dilaksanakan dengan menggunakan penilaian instrumen kelayakan, berupa kelayakan isi, komponen bahasa dan kelayakan penyajian. Pada evaluasi modul PjBL-STEM tahap pertama, dilakukan oleh 2 orang ahli, yaitu ahli materi dan ahli desain pembelajaran dan 1 guru Science. Nilai persentase yang diperoleh dari ahli materi adalah 94,67%, ahli desain pembelajaran adalah 97,33% dan guru Science adalah 94%. Hasil penilaian tahap ini menunjukkan modul PjBL-STEM yang dikembangkan telah Layak digunakan.

Selain instrumen penilaian oleh para ahli, maka kelayakan modul PjBL-STEM juga dapat dinilai melalui hasil survei tanggapan siswa, dengan cara uji coba one to one oleh 3 siswa dan uji coba small group oleh 10 siswa. Tahap uji coba one to one survei siswa dengan persentase rata-ratanya adalah 94% dengan kategori "Sangat Layak". Dan pada uji coba small group 10 orang siswa, persentase rata-ratanya adalah 92% termasuk kategori "Sangat Layak". Maka artinya modul PjBL-STEM yang dikembangkan telah layak untuk digunakan.

Efektivitas modul pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEM Context pada mata pelajaran Science dimana dari hasil penelitian yang telah dilakukan terjadi peningkatan pada sebelum dan sesudah penerapan model PjBL-STEM Science. Hasil pre-test siswa berdasarkan indikator PjBL-STEM rata-rata adalah 61 dan nilai post-test rata-rata adalah 91,50. Peningkatan nilai yang dicapai dikarenakan kegiatan project yang dilakukan siswa. Siswa tidak hanya pasif dalam mengikuti proses pembelajaran, namun juga aktif dalam mencari data, menganalisa dan memaksimalkan kreatifitasnya.

Selanjutnya model PjBL-STEM dihitung dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi sehingga ada peningkatan nilai sebesar 0,8 yang berarti peningkatan skor rata-rata pada kategori tinggi, yaitu $> 0,7$.

Hasil ini menunjukkan bahwa model PjBL-STEM ini sudah efektif untuk digunakan di dalam pembelajaran.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil akhir produk pengembangan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* saling terintegrasi dengan *Science, Technology, Engineering and Mathematic* yakni berupa modul pembelajaran *Science* Kelas 5 SD yang dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE.
- b. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pengembangan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* terintegrasi STEM Context dinyatakan layak dan dapat diimplementasikan pada siswa Kelas 5 SDS Palm Kids Lampung dalam bentuk modul pembelajaran *Science* dibuktikan oleh hasil pre-test siswa berdasarkan indikator PjBL-STEM rata-rata adalah 61 dan nilai post-test rata-rata adalah 91,50. Selanjutnya model PjBL-STEM dihitung dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi sehingga ada peningkatan nilai sebesar 0,8 yang berarti peningkatan skor rata-rata pada kategori tinggi, yaitu $> 0,7$.
- c. Terdapat 5 langkah pembelajaran model *Project Based Learning (PjBL)* (Laboy-Rush) terintegrasi STEM Context yang telah memenuhi kriteria sudah efektif digunakan pada materi *Ecosystem* kelas 5 SD.

6. REFERENSI

Afriana, Jaka. (2015). *Project Based Learning (PjBL)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Borg, M. D. G. J. P. G. W. R. (2007). *Educational Research: An Introduction*. In *British Journal of Educational Studies* (Vol. 32, Issue 3, p.274). <https://doi.org/10.2307/3121583>
- Branch, Robert. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Instructional Technology: University of Georgia.
- Capraro, et al. (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach (second ed)*. Rotterdam: Sense Publishers.
- D.Gall, M., P.Gall, J., & Walter R. Borg. (2006). *Educational Research, An Introduction.pdf* (p.683)
- Doppelt, Y. (2005). *Assessment of Project Based Learning in a Mechatronics Context*. Journal of Technology Education. Vol 16 no.2: 7-24
- Febriyani, Sindi. (2022). *Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) Materi Tekanan Zat Kelas VIII SMP Islam Sunan Giri Salatiga*. Skripsi, Salatiga: Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Salatiga. Pembimbing: Anggun Zuhaida, M.Pd.
- George Lucas Educational Foundation. (2005). *Instructional module projectbased learning*. [Online]. Diakses dari <http://www.edutopia.org/modules/pbl/project-based-learning>
- George Lucas Educational Foundation. (2014). *Project Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL* [Online]. Diakses dari http://www.edutopia.org/Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL_edutopia.html
- Goodman, Brandon and Stivers, J. (2010). *Project-Based Learning*. *Educational Psychology*. ESPY 505.
- Grant, M.M. (2002). *Getting A Grip of Project Based Learning : Theory, Cases and Recommendation*. North Carolina : Meredian A Middle School Computer Technologies. Journal Vol. 5.
- Johnson, L., & Lamb, A. (2007). *Project, Problem, and Inquiry-Based Learning*. [Online]. Diakses dari <http://eduscapes.com/tap/topic43.htm>
- Laboy-Rush, D. (2010). *Integrated STEM Education through Project-Based Learning*. www.learning.com/stem/whitepaper/integrated-STEM-through-Project-based-Learning
- Laksono, A., Rusdi, M., & Sukmono, T. (2021). *Pengembangan Modul Berpendekatan Pembelajaran Science Technology Engineering and Mathematic Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Meningkatkan Kreativitas: (Module Development Approaching Science Technology Engineering and Mathematical Learning on Biodiversity Materials to Increase Creativity)*. *BIODIK*, 7(3), 46-55. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13246>
- Mayasari. (2019). *Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Mubarak, S. (2021). *Pengembangan Modul Pembelajaran Tematik Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.

- Nadasari, Eliana. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar Project Based Learning berbasis kajian ETNO-STEM pada Proses Pembuatan Batik Kawung di Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- NYC Departement of Education (2009). *Project Based Learning: Inspiring Middle School Student to Engage in Deep and Active Learning*. New York : Division of Teaching and Learning Office
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(2), 23-38. <https://doi.org/10.1007/BF02961473>
- Riyanti. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM Berbasis E-learning untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*.
- Sumarno, S. (2019). *Pembelajaran Kompetensi Abad 21 Menghadapi Era Society 5.0*. Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran).
- Suradika, A., & Wicaksono, D. (2019). *Metodologi Penelitian*. In *Metodologi Penelitian*.
- Sutarti, Tatik, dan Edi Irawan. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Sleman: Deepublish.
- Thomas, J.W. (2000). *A Review of Research on Project Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.