

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOLABORASI SISWA KELAS 5 SD/MI

Retno Triwoelandari, Putri Rahmawati, , Syarifah Gustiawati

Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Agama Islam, Universitas Ibn Khaldun Bogor

E-mail : putrirahmawati2324@gmail.com, retnotriwoelandari@uika-bogor.ac.id, syarifah@fai.uika-bogor.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) yang terfokus pada peningkatan kemampuan kolaborasi siswa kelas 5. Menggunakan metode pengembangan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Penelitian ini melibatkan siswa kelas 5 sebagai subjek penelitian. Penelitian ini bertujuan : 1) Untuk mengetahui prosedur pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL 2) Untuk mendeskripsikan kelayakan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL, 3) Untuk mendeskripsikan efektivitas modul pembelajaran IPA berbasis PjBL terhadap peningkatan kemampuan kolaborasi siswa. Instrumen penelitian yang digunakan melalui observasi kelas, penilaian kinerja siswa dalam kegiatan proyek, dan kuesioner untuk mengumpulkan umpan balik siswa terkait pengalamannya menggunakan modul. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran IPA berbasis PjBL layak digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa kelas 5. Dibuktikan dengan persentase aspek materi dengan kategori valid, aspek bahasa dengan kategori sangat valid dan aspek media dengan kategori valid. Modul pembelajaran ini juga dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, karena adanya peningkatan keterampilan kolaborasi siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dilihat dengan adanya perbedaan hasil rata-rata nilai pada observasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran IPA berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi layak digunakan.

Kata Kunci: Kolaborasi; Modul pembelajaran IPA; PjBL.

Abstrak

This study aims to develop a Project Based learning module (PjBL) focused on improving the collaboration skills of Grade 5 students. The development method used is a 4D model (Define,

Design, Develop, Disseminate). This study involved 5th grade students as research subjects. This study aims to: 1) to determine the procedure for the development of PJBL-based science learning modules 2) to describe the feasibility of PJBL-based science learning modules, 3) to describe the effectiveness of PJBL-based science learning modules to increase student collaboration capabilities. The research instruments used are through class observation, assessment of student performance in project activities, and questionnaires to collect student feedback related to their experience using the module. The results of the study can be concluded that the PJBL-based science learning module is feasible to use and can provide benefits in improving the collaboration ability of grade 5 students. As evidenced by the percentage of material aspects with valid categories, language aspects with very valid categories and media aspects with valid categories. This learning module can also improve students' collaboration skills, due to the improvement of students' collaboration skills in the control class and experimental class. Seen by the difference in the results of the average value at the end of the observation in the experimental class and the control class. It can be concluded that PJBL-based science learning modules to improve collaboration skills are feasible to use.

Keywords: *collaboration; Science Learning Module; PjBL.*

PENDAHULUAN

Perkembangan abad 21 yang ditandai dengan pesatnya perkembangan dalam segala aspek termasuk pada bidang pendidikan. Pendidikan pun mengalami tantangan ditengah perkembangan teknologi. Selain pemahaman konsep dan pengetahuan, pendidikan juga perlu fokus pada pengembangan keterampilan yang relevan dengan zaman ini. *National Education Association* (n.d.) telah mengidentifikasi keterampilan kecakapan abad ke-21 sebagai keterampilan “The 4Cs” keterampilan tersebut meliputi *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas) (Redhana, 2019:2241). Setiap siswa diharapkan mempunyai seluruh keterampilan abad 21 ini, apabila pendidik dapat mengembangkan rencana pembelajaran yang memuat kegiatan pembelajaran maka khususnya yang dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa.

Kolaborasi adalah kemampuan bekerjasama, saling berkontribusi, beradaptasi dalam berbagai tanggung jawab. Dengan berkolaborasi maka akan terjadi saling mengisi kekurangan dengan kelebihan yang dimiliki antar individu, sehingga masalah dapat terselesaikan dengan baik dalam suasana kebersamaan (Arnyana, 2019:7).

Pengembangan kemampuan kolaborasi ini dapat diintegrasikan melalui setiap mata pelajaran yang ada di sekolah salah satunya adalah pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar adalah landasan awal dalam menciptakan peserta didik yang memiliki pengetahuan, keterampilan sikap ilmiah, rasa ingin tahu terhadap keadaan alam, serta mengetahui adanya hubungan IPA dengan lingkungan sekitar (Hasni & Lisnawati, 2019:2). Pembelajaran IPA dikatakan berhasil jika mencapai semua tujuan pembelajaran yang dimaksud. Namun dalam keadaan yang sebenarnya masih terdapat sekolah yang mengalami rendahnya hasil belajar IPA dikarenakan tidak memenuhi standar ketuntasan yang telah ditentukan (Meidawati dkk, 2019:32). Kenyataan tersebut didasarkan hasil penelitian yang

dilakukan melalui studi PISA yang diselenggarakan oleh OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) diketahui bahwa kemampuan peserta didik Indonesia untuk literasi sains (melek sains) dari tahun 2000 hingga tahun 2018 masih tergolong rendah karena nilai yang didapatkan berada dibawah nilai rata-rata ketuntasan PISA. Hal yang telah disebutkan diatas mengidentifikasi bahwa peserta didik Indonesia belum mampu memahami konsep dan proses sains serta belum mampu menerapkan pengetahuan sains yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021:2684).

Tantangan pendidik saat ini ialah menjadikan siswa sebagai individu yang mampu bertahan di Abad 21. Sehingga inovasi dalam bidang pendidikan sangatlah penting. Inovasi tersebut salah satunya adalah bahan ajar yang menjadi komponen penting dalam sistem pembelajaran. Bahan ajar seperti modul pembelajaran merupakan komponen yang sangat dibutuhkan dalam membantu kelancaran proses pembelajaran di kelas, oleh karena itu sudah seharusnya setiap pendidik menyediakan bahan ajar yang sesuai dan tepat dalam membantu proses belajar siswa (Ayu, 2019:78) agar modul dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran serta dapat mengembangkan kemampuan kolaborasi, maka seharusnya modul pembelajaran dibuat dengan pendekatan yang sesuai perkembangan zaman di abad 21. Salah satu pendekatan yang sesuai dengan karakteristik dari prinsip pendidikan di abad 21 adalah melalui pembelajaran berbasis proyek yang disebut *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran PjBL adalah suatu inovasi dalam pembelajaran yang dapat diterapkan, karena PjBL memiliki tujuan untuk melatih siswa dalam berpikir kritis, kreatif, aktif berkolaborasi dan berkomunikasi. Dengan menerapkan kolaborasi siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan belajar mengajar serta dapat menarik perhatian peserta didik. Hal ini membuat peserta didik dapat berdiskusi menyampaikan ide-ide pada kawannya, bertukar sudut pandang, peserta didik juga akan lebih memahami materi pembelajaran secara mendalam (Mawaddah, dkk., 2022:2).

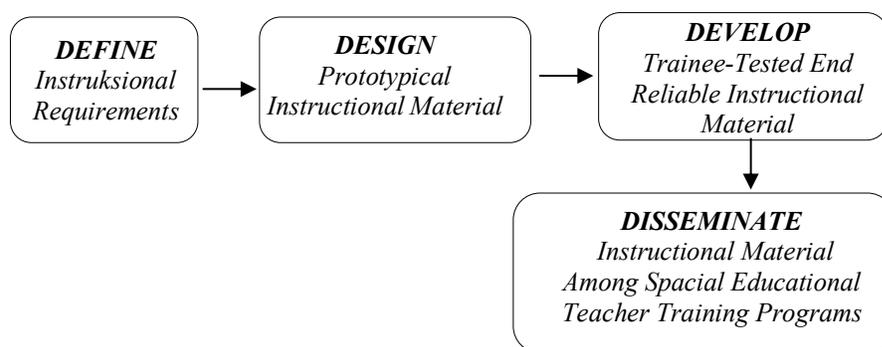
Model pembelajaran PjBL ini dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan kolaborasi, berpikir kritis, dan kreatif untuk membuat produk yang berkualitas. Harapannya ketika belajar mengajar terlaksana dengan baik maka motivasi dan hasil belajar siswa akan meningkat (Elisabet, 2019:287). Motivasi memiliki banyak faktor yang mempengaruhinya salah satunya adalah faktor eksternal yaitu metode belajar. Metode yang dipakai oleh pendidik berpengaruh pada proses belajar siswa. Metode yang menarik dapat menimbulkan rangsangan dari siswa untuk meniru dan mengaplikasikannya dalam cara belajarnya (Ferdiansyah, dkk., 2019:91).

Dari pemaparan diatas dan beberapa masalah yang ditemukan maka perlu adanya inovasi yang dikembangkan oleh seorang pendidik salah satunya yaitu dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Materi pembelajaran IPA yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah IPA kelas 5 pada buku tematik 5I Subtema 1 “Zat Tunggal dan Campuran”.

Dari uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran IPA berbasis PjBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa Kelas 5 SD/MI”. Pengembangan modul pembelajaran ini diharapkan menjadi acuan khusus dalam penyusunan modul sehingga dapat meningkatkan kualitas belajar siswa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembangan disebut juga dengan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan (R&D), menurut (Sugiyono, 2017) Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menciptakan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Desain penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*four-D*). Model penelitian dan pengembangan model 4D terdiri dari 4 tahapan, yaitu; *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Thiagarajan et.al, 1974: 5) Berikut ini tahapan yang dilakukan dalam penelitian 4D :



Gambar 1. Prosedur Pengembangan 4D

Gambar 1 menunjukkan prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini. Model 4D ini sering digunakan dalam konteks pengembangan produk dan memiliki empat tahapan utama yang melibatkan: (1) *Define* (pendefinisian): tahap ini kegiatan utamanya bersifat analitis. Melalui analisis, akan terbentuk tujuan dan juga batasan pada bahan ajar yang nantinya dikembangkan. Hal ini melibatkan analisis kebutuhan pengguna dan penentuan tujuan proyek R&D. (2) *Design* (perancangan): tahap ini merancang solusi atau produk yang akan dikembangkan berdasarkan pemahaman yang diperoleh dalam tahap sebelumnya. Hal ini melibatkan pengembangan rencana teknis dan desain konseptual produk atau inovasi yang diinginkan. (3) *Develop* (pengembangan): tahap ini melibatkan implementasi rencana desain menjadi produk yang nyata melalui proses pengembangan yang sistematis, dengan melibatkan pembuatan prototipe, evaluasi dan revisi ini meliputi validasi ahli materi, validasi ahli bahasa dan validasi ahli desain. Selain itu, tahap ini juga meliputi uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar serta kelayakan produk. (4) *Disseminate* (diseminasi): Tahap terakhir ini melibatkan peluncuran produk dalam penelitian ini dilakukan secara terbatas di SDIT Al-Madinah Kelas 5.

Penelitian ini dilakukan di SDIT Al-Madinah. Subjek penelitian adalah siswa kelas 5, kelas yang tersedia di sekolah SDIT Al-Madinah sebanyak 6 kelas yaitu kelas 5A, 5B, 5C, 5D, dan 5E. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan observasi dan kuesioner. Tehnik analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif pada penelitian ini menggunakan rumus persentase.

Setelah diperoleh hasil persentase dari perhitungan, langkah selanjutnya yaitu melihat kriteria penilaian untuk mengetahui hasil kelayakannya. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menghitung lembar observasi. Selanjutnya, data analisis kuantitatif menggunakan SPSS 26 *for windows*. Data yang dianalisis adalah data keterampilan kolaborasi yang dilakukan pada tahap uji coba produk modul pembelajaran IPA berbasis PjBL dengan menggunakan uji t. Uji t yang digunakan adalah *paired sample t-test* untuk menguji hasil rata-rata observasi awal dan observasi akhir serta *independent sample t-test* untuk menguji perbandingan rata-rata hasil observasi akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses dan Hasil Pengembangan Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran yang berfokus pada mata pelajaran IPA berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Modul pembelajaran ini berfokus pada mata pelajaran IPA dikelas 5 SD/MI. Tahapan pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pertama yaitu pendefinisian (*define*), pada tahap ini peneliti melakukan observasi dan wawancara. Hasil dari observasi dan wawancara tersebut ialah fasilitas yang dimiliki sekolah sudah memadai untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Akan tetapi, guru hanya memanfaatkan bahan ajar yang ada di sekolah saja, sehingga terkadang siswa merasa bosan dan kurang aktif dalam pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan juga tidak dapat mengembangkan keterampilan kolaborasi siswa secara maksimal. Gaya belajar yang digunakan yang sering digunakan adalah gaya belajar auditori. Pada gaya belajar auditori, kebanyakan guru menggunakan metode ceramah. Hal ini membuat siswa pasif dalam pembelajaran sehingga siswa sulit untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan yang diharapkan. Pembelajaran IPA seharusnya dikemas dengan menarik agar tujuan pembelajaran tercapai, sesuai dengan pendapat (Liyani, dkk., 2019:106) pembelajaran IPA menjadi tempat siswa belajar tentang diri dan lingkungannya serta mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Setelah menganalisis siswa tahap selanjutnya menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Tema yang dipilih yaitu tema 5I “Benda-Benda di Sekitar Kita” sub tema 1 “zat tunggal dan campuran”. Kompetensi dasar yang dipilih untuk materi pada modul pembelajaran adalah 3.9 Mengelompokkan materi dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan komponen penyusunnya (zat tunggal dan campuran) dan 4.9 Melaporkan hasil pengamatan sifat-sifat campuran dan komponen penyusunnya dalam kehidupan sehari-hari.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

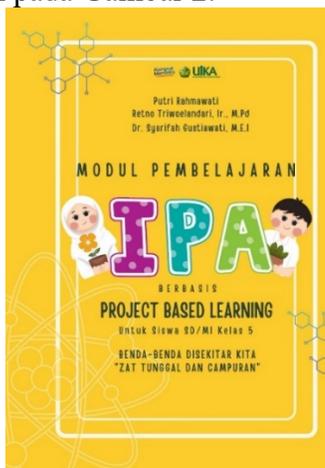
Setelah melakukan analisis kebutuhan peserta didik dan mengacu pada kurikulum 2013 serta kompetensi dasar yang digunakan maka peneliti memilih modul pembelajaran IPA berbasis PjBL untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Modul menjadi salah satu sumber belajar yang sesuai karena modul mendukung pembelajaran praktik maupun teori. Hasil dari penerapan modul pembelajaran berbasis proyek sebagai sumber belajar membuat proses pembelajaran yang efektif dan efisien (Albana, 2020:81-84). Tahap *design* ini berupa

rancangan awal bahan ajar modul yang merupakan draft I beserta instrumen penelitian. Penyusunan modul pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

Materi yang tersaji dalam modul bersumber pada buku Tematik 5I untuk SD/MI kelas 5 Kurikulum 2013 terbitan Yudhistira. pembuatan modul pembelajaran ini menggunakan aplikasi Canva. Media yang dipilih adalah modul berdasarkan model pembelajaran *project based learning* pada pembelajaran IPA yang berisi materi zat tunggal dan campuran. Dalam pembuatan modul ini menggunakan ukuran kertas A4 kemudian digunakannya dua jenis huruf yaitu jenis huruf *Handy Casual* untuk cover judul modul dan huruf *Nexa* untuk isi, dan materi modul. Dalam pelaksanaan kegiatan ini produk yang akan dirancang berupa modul yang terdiri dari bagian awal, bagian isi dan bagian penutup.

Isi bahan ajar tersebut di mulai dengan penjelasan tentang cara penggunaan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL. Kemudian penjelasan materi yang akan dipelajari tercantum pada standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran. Bagian ini berisi materi pembelajaran tematik terpadu 5I kelas 5 benda-benda disekitar kita, subtema 1 zat tunggal dan campuran. Modul pembelajaran ini berisi materi pembelajaran serta kegiatan percobaan pembuatan produk yang terdiri dari 6 tahapan PjBL yaitu dalam 6 langkah PjBL yakni menentukan proyek, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal proyek, melaksanakan proyek, melaporkan hasil proyek, dan evaluasi proyek. Bagian penutup, bagian ini terdiri dari daftar pustaka, glosarium, profil penulis dan sampul belakang modul.

Sampul depan dibuat berdasarkan tema dari materi pembelajaran yang dipilih yaitu mengenai zat tunggal dan zat campuran. Tampilan sampul disajikan sesuai dengan tema yang dipilih agar siswa tertarik untuk belajar menggunakan modul pembelajaran IPA ini. Tampilan sampul depan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Sampul Depan

Peneliti mencantumkan langkah PjBL yang harus dilakukan dalam melakukan kegiatan. Tampilan halaman materi terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Materi

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draft III perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli, dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli (validasi), dan uji coba terbatas. Hasil ketiga ahli dikonversikan pada skala persentase berdasarkan tabel 1 yaitu kriteria interpretasi skor kevalidan produk sebagai dasar pengambilan keputusan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Kriteria interpretasi skor tersebut menunjukkan bahwa produk dikatakan valid apabila hasil $> 60\%$. Kriteria penilaian yang digunakan yaitu kriteria penilaian menurut Riduwan dalam (Nurmala, dkk., 2021:5028).

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor

Presentase (%)	Kriteria Kelayakan	Kualifikasi
81%-100%	Tidak Revisi	Sangat Valid
61%-81%	Tidak Revisi	Valid
41%-61%	Perlu Revisi	Cukup Valid
21%-41%	Revisi	Kurang Valid
0%-21%	Revisi Total	Tidak Valid

Selanjutnya data analisis diambil dengan menggunakan angket analisis pencapaian kolaborasi siswa dengan melakukan analisis langsung kepada siswa pada saat proses pembelajaran, data analisis diambil untuk melihat kemampuan awal siswa dan efektifitas produk. Kemudian SPSS 26 for windows digunakan untuk menganalisis data dengan melakukan uji t.

Pedoman kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Standar Nasional Pendidikan (BSNP) 2007 dengan melihat aspek kelayakan dari segi kelayakan isi dan penyajian oleh ahli materi, aspek kebahasaan oleh ahli bahasa dan aspek media oleh ahli media.

Berdasarkan hasil dari angket yang telah diberikan kepada ahli materi diperoleh hasil presentase sebesar 78,9% hasil validasi materi menunjukkan kriteria valid. Penilaian selanjutnya yaitu oleh ahli bahasa, hasil penilaian yang diperoleh sebesar 82,1% hasil validasi

ini menunjukkan kriteria sangat valid. Produk ini dikatakan sangat valid karena bahasa yang disampaikan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik serta mudah dipahami oleh siswa. Hasil dari ahli desain diperoleh presentase sebesar 73,3% hasil validasi ini menunjukkan kriteria valid. Produk ini dikatakan valid karena desain yang dibuat tidak rumit, menarik serta terdapat gambar-gambar yang digunakan sebagai petunjuk dalam proses pembelajaran sehingga memudahkan siswa saat proses pembelajaran.

Selain melakukan validasi kepada tiga ahli, produk ini juga diuji lapangan yang terdiri dari uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Berdasarkan penilaian dari responden pada uji perorangan dengan 5 orang siswa sebagai responden nilai yang diperoleh yaitu sebesar 91% dengan kategori sangat baik. Penilaian uji coba kelompok kecil dengan 10 orang siswa sebagai responden memperoleh nilai sebesar 83% dengan kategori sangat baik. Penilaian uji coba kelompok besar dengan 27 orang siswa sebagai responden diperoleh nilai sebesar 83% dengan kualifikasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran pembelajaran IPA berbasis PjBL dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran. Hal ini terjadi sesuai dengan yang penelitian yang telah dilakukan oleh (Mayuni, dkk., 2019:190) IPA berbasis PjBL memberikan pengaruh positif pada hasil belajar siswa. Karena pembelajaran berbasis PjBL ini mampu meningkatkan motivasi dan kreasi siswa dalam belajar IPA. Pembelajaran berbasis PjBL ini mampu membuat siswa bergerak, berpikir dan berkolaborasi secara aktif.

B. Efektifitas Model

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Meilinawati, 2018:75) menunjukkan bahwa adanya perkembangan pada kemampuan kolaborasi antar siswa dengan menggunakan model PjBL. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Alfaeni, dkk., 2022:148) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis PjBL dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa. Model pembelajaran berbasis proyek ini dapat mendorong terjalinnya interaksi yang maksimal selama siswa berkolaborasi (Lu, 2023).

Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan keterampilan kolaborasi siswa melalui pembelajaran berbasis PjBL dalam penelitian ini, peneliti melakukan analisis deskriptif kuantitatif dengan menggunakan SPSS 26 *for Windows*. Sebelum melakukan uji t, peneliti melakukan normalitas dan homogenitas terlebih dahulu.

Pada hasil observasi awal dan akhir uji perorangan, uji kelompok kecil dan uji kelompok besar, terlihat bahwa adanya peningkatan setelah menggunakan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL dalam meningkatkan kolaborasi siswa pada uji coba perorangan diperoleh nilai rata-rata pada observasi awal sebesar 27 dan observasi akhir 36,8 maka dapat diketahui hasil rata-rata hasil observasi akhir mengalami perubahan sebesar 9,8. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai observasi awal dan observasi akhir. Pada uji coba kelompok kecil diperoleh nilai rata-rata pada observasi awal sebesar 27 dan observasi akhir sebesar 37. Maka dapat diketahui hasil rata-rata observasi akhir mengalami perubahan sebesar 10. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai observasi awal dan observasi akhir. Pada uji coba kelompok kecil diperoleh nilai rata-rata pada observasi awal sebesar 21,4 dan observasi akhir 32,1. maka dapat diketahui hasil rata-rata observasi akhir mengalami

perubahan sebesar 11,3. Peningkatan yang ditinjau dari nilai rata-rata yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Hasil Observasi Awal dan Observasi Akhir

No	Uji	Observasi Awal	Observasi Akhir
1	Perorangan	27	36,8
2	Kelompok kecil	27	37
3	Kelompok besar	21,4	32,1

Pada hasil uji coba perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar kelas terlihat adanya peningkatan keterampilan kolaborasi dengan menggunakan produk modul pembelajaran IPA berbasis PjBL. Adapun hasil peningkatan keterampilan kolaborasi tersebut dapat dilihat dengan perhitungan menggunakan SPSS.

Sebelum melakukan uji t, perlu melakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dan uji homogenitas perlu dilakukan untuk mengetahui data yang digunakan penelitian berdistribusi normal dan homogen. Uji menguji normalitas dan homogenitas peneliti menggunakan SPSS 26 for windows. Apabila hasil uji data tersebut menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan bersifat homogen. Kemudian, data dianalisis dengan menggunakan uji t untuk mengetahui keterampilan kolaborasi siswa melalui observasi awal dan observasi akhir pada uji perorangan dan uji kelompok kecil, sedangkan pada kelompok besar dilakukan uji t untuk mengetahui keterampilan kolaborasi melalui observasi awal dan observasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hasil peningkatan keterampilan kolaborasi tersebut dapat dilihat dengan perhitungan menggunakan SPSS.

Tabel 3. Paired Sample Test Uji Coba Perorangan Kelas Eksperimen

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
Pair	Observasi awal – Observasi akhir				Lower	Upper			
1	Observasi awal – Observasi akhir	-9.60000	2.07364	.92736	-12.17477	-7.02523	-10.352	4	.000

Pada tabel 3 yaitu tabel uji perorangan dapat terlihat perbedaan nilai antara observasi awal dan observasi akhir sebesar -9.60000. Tanda minus (-) berarti observasi akhir lebih besar dari pada hasil observasi awal. Artinya ada perbedaan hasil setelah menggunakan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL dengan rata-rata -9.60000. Hasil perhitungan nilai “t” adalah sebesar -10.352 dengan p-values 0,000 sig. (2-tailed). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a ,

maka dapat disimpulkan secara statistika bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara hasil rata-rata observasi awal dan observasi akhir.

Tabel 4. Paired Sample Test Uji Coba Kelompok Kecil

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Observasi awal-Observasi akhir	-10.00000	.81650	.25820	-10.58409	-9.41591	-38.730	9	.000

Berdasarkan hasil dari tabel 4 terlihat rata-rata perbedaan antara hasil observasi awal dan observasi akhir adalah sebesar -10.00000. Tanda minus (-) berarti observasi akhir lebih besar dari pada hasil observasi awal. Artinya ada perbedaan hasil setelah menggunakan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL dengan rata-rata -10.00000. Hasil perhitungan nilai “t” adalah sebesar -38.730 dengan p-values 0,000 sig. (2-tailed). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan secara statistika bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara hasil rata-rata observasi awal dan observasi akhir.

Tabel 5. Paired Sample Test Uji Coba kelompok besar Kelas Eksperimen

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Observasi awal-Observasi akhir	-10.70370	2.05342	.39518	-11.51601	-9.89140	-27.086	26	.000

Berdasarkan hasil dari tabel 5 terlihat bahwa rata-rata perbedaan antara hasil observasi awal dan observasi akhir adalah sebesar -10,70370. Tanda minus (-) berarti observasi akhir lebih besar dari pada hasil observasi awal. Artinya ada perbedaan hasil setelah menggunakan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL dengan rata-rata -10,70370. Hasil perhitungan nilai “t” adalah sebesar -27,086 dengan p-values 0,000 sig. (2-tailed). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan secara statistika bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara hasil rata-rata observasi awal dan observasi akhir.

Berdasarkan hasil pemaparan mengenai keterampilan kolaborasi siswa, menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil rata-rata setelah menggunakan modul pembelajaran pembelajaran IPA berbasis PjBL.

Terdapat perbedaan hasil observasi akhir pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan yakni dengan menggunakan modul pembelajaran pembelajaran IPA berbasis PjBL. Rata-rata hasil observasi akhir lebih besar dibandingkan dengan rata-rata hasil observasi awal sebelum menggunakan modul pembelajaran pembelajaran IPA berbasis PjBL. Untuk mengetahui hasil observasi akhir pencapaian kreativitas siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu dilakukan uji *Independent sample test*, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Independent Sample T-Test Keterampilan Kolaborasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Peningkatan Keterampilan Kolaborasi	Equal variances assumed	.878	.353	4.468	52	.000	5.37037	1.20189	2.95859	7.78215
	Equal variances not assumed			4.468	50.962	.000	5.37037	1.20189	2.95742	7.78332

Hasil perhitungan pada tabel 4.12 pada data *Independent sample t-test* diperoleh perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol secara keseluruhan 5,37037. Hasil tersebut diperoleh dari responden kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan p-values sig (2-tailed) 0,000 maka H_a diterima dan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Artinya, terdapat peningkatan keterampilan kolaborasi siswa. Secara statistika dibuktikan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara hasil rata-rata observasi awal dan akhir pada kelas kontrol namun lebih besar nilai peningkatan pada kelas eksperimen. Uji validasi ini menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang mana kelas eksperimen mendapatkan perlakuan dan kelas kontrol tidak mendapat perlakuan.

Berdasarkan data keseluruhan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul pembelajaran IPA berbasis PjBL dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa.

KESIMPULAN

Prosedur pengembangan modul pembelajaran yaitu melakukan studi pendahuluan ke sekolah untuk melakukan analisis kebutuhan pada sekolah dan siswa sebelum mengembangkan produk. Setelah mendapatkan hasil tersebut maka peneliti mulai merancang pengembangan media, setelah perancangan produk dilakukan maka tahap selanjutnya yaitu

pembuatan modul pembelajaran. Setelah media sudah selesai dibuat dan dapat digunakan maka tahap selanjutnya yaitu melakukan validasi kepada tiga ahli, ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Setelah hasil dari validasi ketiga ahli media dinyatakan layak digunakan, maka tahap selanjutnya yaitu tahap uji coba perorangan, uji kelompok kecil, dan uji kelompok besar yang dilaksanakan pada siswa kelas 5 SDIT Al-Madinah.

Validasi modul pembelajaran IPA berbasis PjBL hasil validasi ahli materi diperoleh hasil presentase sebesar 78,9%, ahli bahasa sebesar 82,1%, dan ahli media sebesar 73,3%. Berdasarkan dari hasil tersebut maka produk modul pembelajaran IPA berbasis PjBL mendapatkan kategori layak digunakan, sangat valid dan valid. Modul pembelajaran IPA berbasis PjBL ini dilakukan uji coba dilapangan dengan memberikan angket repon siswa untuk menilai modul pembelajaran IPA berbasis PjBL mendapatkan hasil uji perorangan penilaian kolaborasi siswa diperoleh hasil 91%, uji kelompok kecil diperoleh hasil 83%, dan uji kelompok besar diperoleh hasil 83%. Berdasarkan hasil tersebut maka modul pembelajaran IPA berbasis PjBL ini mendapatkan kategori sangat baik dan layak untuk digunakan.

Modul pembelajaran IPA berbasis PjBL untuk meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa dinyatakan efektif berdasarkan hasil yang diperoleh pada uji dilapangan yaitu uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji kelompok besar terdapat perbedaan pada hasil observasi awal dan observasi akhir. Hasil analisis pada uji independent sampel t-test yang diperoleh pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mendapatkan hasil sig (2-tailed) 0,000 dan terdapat perbedaan rata-rata sebesar 5,37037. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan kolaborasi setelah menggunakan media pembelajaran modul pembelajaran IPA berbasis PjBL.

REFERENSI

- Albana, L. F. A. N. F. (2020). Efektivitas Modul Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai Sumber Belajar Siswa SMK. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 5(1), 81–84. <https://doi.org/10.30998/sap.v5i1.6623>
- Alfaeni, D., Nurkanti, M., & Halimah, M. (2022). Kemampuan Kolaborasi Siswa Melalui Model Project Based Learning Menggunakan Zoom Pada Materi Ekosistem. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(2), 148. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i2.6330>
- Arnyana, I. B. P. (2019). pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi 4c (communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(3), 7. <https://doi.org/10.1007/s10763-006-9048-5>
- Ayu, P. E. S. (2019). Keterampilan Belajar dan Berinovasi Abad 21 Pada Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Agama Dan Budaya*, 3(1), 82. <https://stahnmpukuturan.ac.id/jurnal/index.php/Purwadita/article/viewFile/160/153>
- Elisabet, E., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2019). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL). *Journal of Education Action Research*, 3(3), 287. <https://doi.org/10.23887/jear.v3i3.19451>

- Ferdiansyah, A., Triwoelandari, R., & Gustiawati, S. (2019). Ekstrakurikuler Rohis Dalam Pengaruhnya terhadap Motivasi Belajar Siswa. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 4(2), 91. <https://doi.org/10.30998/sap.v4i2.4570>
- Hasni, N., & Lisnawati, S. (2019). *Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Make A Match Di Madrasah Ibtidaiyah*. 3(1), 2.
- Lu, H. F. (2023). Statistical learning in sports education: A case study on improving quantitative analysis skills through project-based learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 32(September 2022), 2. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100417>
- Mawaddah, R., Triwoelandari, R., & Irfani, F. (2022). Kelayakan Lks Pembelajaran Ipa Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Sd/Mi. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 1–14.
- Mayuni, K. R., Rati, N. W., & Mahadewi, L. P. P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 2(2), 190. <https://doi.org/10.24114/inpafi.v5i1.6597>
- Liyani, M. A., R. M. Dahlan., Gustiawati, S. (2019). *Meningkatkan Hasil Belajar IPA Dengan Model Pembelajaran Take And Give Pada Siswa Kelas IV MI Nurul Huda 1 Curug*. 4, 106.
- Meidawati, Sobron A.N, Bayu, R. (2019). Persepsi Siswa Dalam Studi Pengaruh Daring Learning Terhadap Minat Belajar IPA. *SCAFFOLDING: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 1(2), 32. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v1i2.117>
- Meilinawati. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kolaborasi Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar SMK Muhammadiyah 1 Prambanan Klaten. *Skripsi akultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Nurmala, S., Triwoelandari, R., & Fahri, M. (2021). Pengembangan Media Articulate Storyline 3 pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kreativitas SiswaSD/MI Siti Nurmala 1, Retno Triwoelandari 2 , Muhammad Fahri 3. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5024–5034.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2244.
- Thiagarajan,S., Semmel, D.,& Semmel., I. M. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. In Indiana University; The Council for Exceptional Children (CEC), and The Teacher Education Division of CEC. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung:Alfabeta.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2684.

