

# The Effect of Booklets Based on Project Based Learning on Solving Environmental Problems in Junior High Schools [Pengaruh Booklet Berbasis Project Based Learning Terhadap Pemecahan Masalah Lingkungan Di SMP]

Dwi Prastyo<sup>1)</sup>, Fitria Eka Wulandari<sup>2)</sup>

<sup>1-2)</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [fitriaekawulandari@umsida.ac.id](mailto:fitriaekawulandari@umsida.ac.id)

**Abstract.** *This study aims to inquire about effect of booklets based on project based learning on solving environmental problems in junior high schools. This research is experimental research using One Group Pretest-Posttest design with the subjects of this study being class VII students with a total of 17 students. The collection technique is to inquire the effect of using booklets based on Project Based Learning on solving environmental problems through a test technique where the test is carried out using pretest and post-test design. The instrument in this study was questions with valid and reliable problem-solving indicators using paired sample t-test analysis. The results of this study indicate that there are some effects of booklet on Project Based Learning on environmental problem solving through the pre-test and post-test results on the SPSS 26-assisted paired sample t-test with sig (2-tailed) 0.000 < 0.05. Thus, providing booklet learning resources based on Project Based Learning has a significant effect on students' environmental problem-solving abilities.*

**Keywords -** *Booklet; Project Based Learning; Problem Solving*

**Abstrak.** *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh booklet berbasis project base learning terhadap pemecahan masalah lingkungan di SMP. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan One Group Pretest-Posttest design dengan subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VII dengan jumlah siswa 17. Teknik pengumpulan untuk mengetahui pengaruh penggunaan booklet berbasis project base learning terhadap pemecahan masalah lingkungan dengan teknik test dimana test dilakukan dengan desain pre-test dan post-test. Instrument pada penelitian ini adalah soal dengan indikator pemecahan masalah yang telah valid dan reliabel dengan analisis yang digunakan adalah uji paired sample t-test. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh booklet berbasis project base learning terhadap pemecahan masalah lingkungan dengan hasil pre-test dan post-test pada uji paired sample t-test berbantuan SPSS 26 dengan hasil sig (2-tailed) 0,000 < 0,05. Dengan demikian, pemberian sumber belajar booklet berbasis project base learning berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah lingkungan siswa..*

**Kata Kunci –** *Booklet; Project Base Learning; Pemecahan Masalah*

## I. PENDAHULUAN

Penerapan kurikulum Pembelajaran di Indonesia pada saat ini kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka belajar, tujuan dari implementasi kurikulum merdeka Dalam memaknai pembelajaran pada kurikulum merdeka adanya pemberian kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan santai, tenang, menyenangkan serta bebas dari stress dan tekanan dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran kurikulum merdeka lebih ditekankan pada bagaimana berfokus pada kebebasan dan kreatifitasn dalam pemecahan masalah [1]. Selain itu, proses pembelajaran lebih menekankan pada siswa yang terlibat aktif dalam menemukan dan membangun konsep-konsep pengetahuan atau pemahaman mereka sendiri dalam meyelesaikan sebuah masalah [2]. Pemecahan masalah juga dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru dalam kehidupan [3]. Kemampuan pemecahan masalah dapat bermanfaat dalam menyelesaikan tantangan yang rumit dan multidimensi dalam kehidupan manusia [4] Hal ini juga sejalan dengan penelitian pada refrensi [5] yang mengatakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu aktivitas dasar bagi manusia. Kemampuan pemecahan masalah mempunyai pengertian sebagai proses mencari dan menemukan jawaban terbaik terhadap sesuatu yang belum diketahui dan menjadi kendala dengan memadukan pengetahuan dan kemampuan yang telah dimiliki untuk diterapkan pada permasalahan tersebut [6] Model yang terkenal dalam proses pemecahan masalah adalah model pemecahan masalah polya, dimana kemampuan pemecahan masalah Polya melatih peserta didik tidak hanya menghafal dan mengingat tetapi melatih peserta didik untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadirkan dalam kondisi dan situasi yang nyata [7]. Dalam proses kemampuan pemecahan masalah, siswa harus memiliki pengetahuan dan strategi untuk menemukan solusi dari masalah tersebut [8]. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan memecahkan masalah siswa terutama faktor internal seperti kemampuan pengetahuan awal dan kecerdasan logis [9].

Sedangkan dari faktor external antara lain seperti model/metode pembelajaran yang digunakan, lingkungan belajar yang diciptakan dan pemberian motivasi dari guru [10]. Faktor eksternal yang dalam hal ini adalah mengembangkan model atau metode pembelajaran yang sangat mempengaruhi bagaimana melatih pemecahan masalah siswa tentunya peran guru juga ikut berkontribusi sebagai evaluator dimana sebagai evaluator guru berperan dalam mengumpulkan data atau informasi tentang keberhasilan pembelajaran yang telah dilaksanakan [11]. Kurikulum merdeka belajar yang diterapkan di Indonesia saat ini menuntut siswa memiliki keterampilan dalam pemecahan masalah dimana keterampilan ini dapat membantu siswa membuat keputusan yang tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang [12]

Tuntutan kurikulum pada saat ini memiliki kondisi yang berbalik dengan pembelajaran dikelas, dimana kemampuan pemecahan masalah belum mendapatkan perhatian lebih dalam pada proses pembelajaran terutama dalam pembelajaran IPA [13]. Untuk dapat melatih pemecahan permasalahan dalam pembelajaran IPA siswa perlu untuk meningkatkan rasa ingin tahu terlebih dahulu. Dimana rasa ingin tahu siswa yang tinggi akan berdampak pada hasil belajar siswa tersebut [14]. Pada karakteristik tersebut, dapat membantu siswa untuk memahami dan mengerti materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru [15] Para siswa berpendapat bahwa proses pembelajaran IPA sebagai pelajaran menghafal yang cenderung mencatat dan memperhatikan penjelasan dari guru saja. [16] Sehingga dalam pembelajaran di kelas siswa merasa bosan dan monoton. Hal ini juga sependapat dengan penelitian [17] bahwa rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah kurangnya inovasi pembelajaran yang dilakukan oleh para pendidik. Pada penelitian [18] menyebutkan bahwa pada kemampuan pemecahan masalah IPA pada siswa ternyata masih rendah, hal ini terlihat dari kemampuan mereka yang mengalami kesulitan pada saat mempelajari materi pencemaran lingkungan. Dimana seharusnya pada materi tersebut mudah dikerjakan mengingat sangat berkaitan erat dengan permasalahan lingkungan sehari-hari. Hal ini terjadi disebabkan karena guru masih menggunakan metode pembelajaran konvensional, dan siswa pun kurang dihadapkan dengan masalah-masalah konkret, karena masalah yang diberikan siswa tidak kompleks, monoton, dan kurang bervariasi [19].

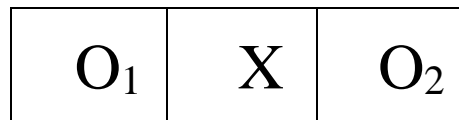
Hasil observasi awal peneliti pada 42 siswa SMP Nurul Huda Tulangan yang terdistrupsi menjadi 3 kelas, yakni kelas VII, VIII dan IX yang diambil secara acak. Kemudian para siswa mengisi kuesioner berjumlah 20 soal materi pencemaran lingkungan yang di sebar melalui *platform* Google form dan diperoleh hasil bahwa 15 orang kelas VII mendapatkan nilai rata-rata 15,27, 15 orang kelas VIII mendapat nilai rata-rata 13,47 dan 12 orang kelas IX mendapat nilai rata-rata 12,59. Dari hasil observasi terlihat bahwa 42 siswa tersebut belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) mata pelajaran IPA yang telah ditentukan yakni 65. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa masih sangat rendah.

Permasalahan kemampuan pemecahan masalah ini perlu diberikan dilakukan berbagai inovasi pembelajaran untuk dapat diperbaiki, Dimana sebagai seorang guru wajib melatih siswanya untuk berpikir pada tingkat yang lebih tinggi, tentunya dengan inovasi pembelajaran yang menarik [20]. Dengan inovasi tersebut mampu merangsang kemampuan pemecahan masalah siswa salah satunya dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai media, siswa dapat melakukan eksplorasi, penilaian, inter pretasi, sintesis, dan mengumpulkan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar [21]. Pembelajaran berbasis proyek dilakukan agar siswa mampu mengaitkan komponen beragam pemecahan masalah, mengaitkan antar materi, pertanyaan terbuka, *hands on*, kerja kelompok, dan kegiatan kelompok interaktif [22] Pembelajaran berbasis proyek juga dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah [23]. Oleh karena itu, guru tidak lagi berperan sebagai sumber belajar melainkan sebagai fasilitator, artinya guru lebih banyak membantu siswa untuk belajar, guru juga memonitoring siswa pada saat belajar [24]. Meski demikian, metode PBL juga terdapat kelemahannya. Seperti perlu adanya media ajar atau sumber belajar baru yang menarik yang dapat dijadikan pemahaman dalam kegiatan pembelajaran [25]. Dengan demikian, dalam tujuan mengoptimalkan pembelajaran berbasis proyek, perlu adanya dukungan sumber belajar. Sumber belajar yang diyakini sesuai dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek adalah sumber belajar berupa *booklet*. *Booklet* merupakan salah satu media cetak untuk menyampaikan pesan-pesan dalam bentuk ringkasan dan gambar yang menarik. Hal ini sejalan dengan penelitian pada refrensi [26] yang menunjukkan bahwa penggunaan *booklet* sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dari penelitiannya yang diperoleh dari hasil belajar siswa mencapai ketuntasan belajar  $\geq 80\%$  dengan nilai  $\geq 80$  serta layak digunakan, dengan rata-rata hasil penilaian validator materi dan media sebesar 91,5%.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *booklet* berbasis *project based learning* terhadap pemecahan masalah lingkungan di SMP . Penelitian ini diharapkan mampu memberikan hasil yang sesuai, di mana dalam metode pemecahan masalah siswa dihadapkan pada masalah bersifat umum, sehingga mereka diharapkan mampu menyusun pengetahuannya sendiri dan mengusahakan berbagai macam solusi untuk menuntaskannya. Dalam hal ini, Siswa dimungkinkan lebih aktif dan kreatif dalam proses mencari dan menemukan hasil belajar IPA yang akan dipelajarinya.

## II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan jenis penelitian *experimental design* dengan rancangan penelitian *One Group Pretest-Posttest* [27]. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Nurul Huda Tulangan dengan populasi sebanyak 67 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan suatu sampel dengan pertimbangan tertentu [28] Berdasarkan teknik tersebut, sampel yang di pilih adalah 17 siswa kelas VII SMP Nurul Huda Tulangan. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah lingkungan dan variabel bebas pada penelitian ini adalah *booklet*. Secara umum desain penelitian disajikan pada gambar 1 di bawah ini:



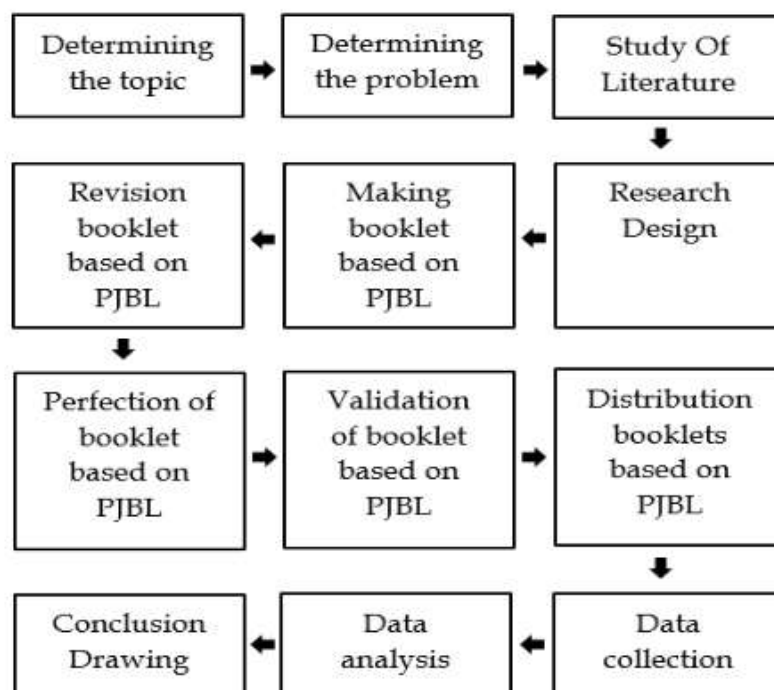
**Gambar 1.** *One Group Pre-test Post-test* [29]

Keterangan:

O<sub>1</sub> = Nilai pre-test

O<sub>2</sub> = Nilai post-test

X = Perlakuan dengan sumber belajar booklet berbasis project based learning



**Gambar 2.** Langkah-langkah Penelitian

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan *pre-test* dan *post-test* pemecahan masalah yang di desain guna mengukur indikator pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, perencanaan pemecahan masalah, penyelesaian perencanaan pemecahan masalah, dan memeriksa kembali jawaban. Pada penelitian ini instrument yang digunakan adalah test pemecahan masalah lingkungan berupa uraian dua belas soal yang telah di uji validitas dan reabilitas. Yang kemudian siswa dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan pemecahan masalah yang terbagi dalam lima kelompok yaitu: Sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan tidak baik. Interval presentase kemampuan pemecahan masalah lingkungan disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria presentase kemampuan pemecahan masalah lingkungan [30]

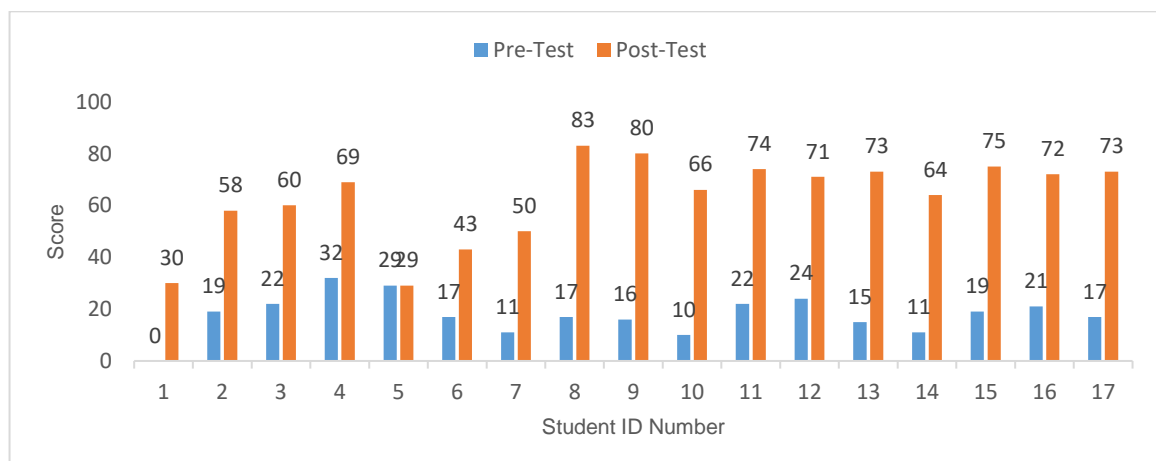
Interval Presentase (%)	Kriteria
81–100	Sangat baik
61–80	Baik
41–60	Cukup baik
21–40	Kurang baik
0–20	Tidak baik

Dalam hal ini, langkah Selanjutnya adalah data yang diperoleh akan di uji menggunakan *paired sample t-test* bebantuan SPSS 26 untuk mencari nilai sig pada data *pre-test* dan *post-test*

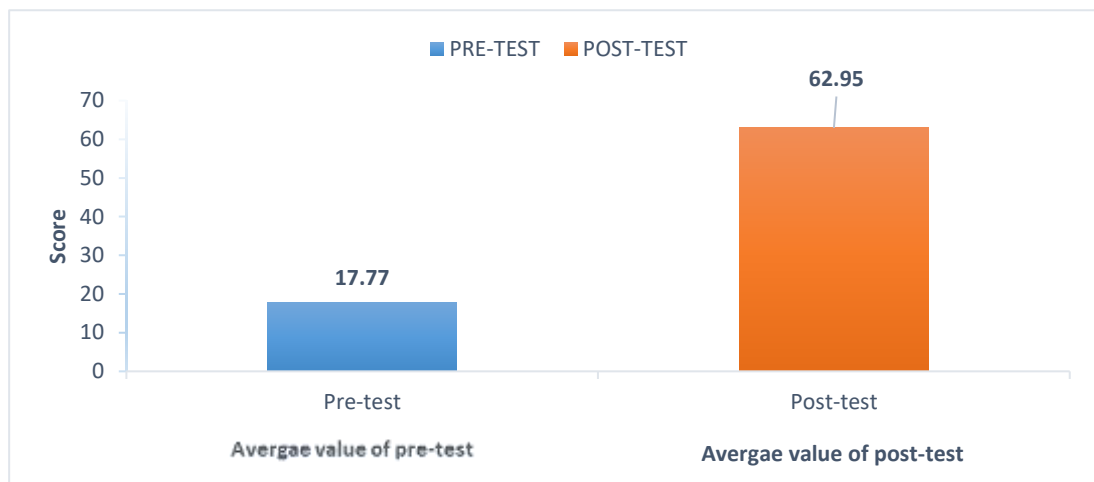
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Heading number two

Pemberian sumber belajar booklet berbasis Project base learning dalam proses pembelajaran bermaksud untuk membiasakan peserta didik dalam memecahkan permasalahan di lingkungan sekitarnya. Untuk meninjau atau melihat seberapa besar pengaruh booklet berbasis Project base learning terhadap pemecahan masalah lingkungan harus dilakukan analisis dan pengolahan data yang di dapatkan dari hasil data *pre-test* dan *post-test*. Adapun hasil *pre-test* dan *post-test* dapat di lihat pada gambar 3 di bawah ini:

**Gambar 3.** Hasil *pre-test* dan *post-test* Siswa

Pada tabel 2 memperlihatkan nilai *pre-test* dan *post-test* yang mengalami kenaikan. Pada *pre-test* nilai tertinggi adalah 32 dan nilai terendah pada nilai 0. Dimana pada saat *pre-test* belum diberikan treatment sama sekali, sehingga nilai tersebut tergolong dalam kriteria kurang baik .Sedangkan pada *post-test* nilai tertinggi adalah 83 dan nilai terendah pada nilai 30. Nilai tersebut mengalami kenaikan yang cukup signifikan dan tergolong dalam kriteria sangat baik. Hal ini dapat terjadi di akibatnya adanya treatment berupa pemberian sumber belajar berupa *booklet* berbasis project base learning. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* ini dapat di sajikan dengan diagram batang pada gambar 4 dibawah ini:



**Gambar 4.** Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test*

Berdasarkan gambar 4 nilai rata-rata pada *post-test* mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Dimana yang awalnya nilai rata-rata *pre-test* sebesar 17,77 pada *post-test* naik menjadi 62,95. Data di atas di perkuat dengan hasil uji *paired sample t-test* bebantuan SPSS seperti pada tabel 2,3 dan 4 di bawah ini.

**Tabel 2.** Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRE TEST	17.7647	17	7.48774	1.81604
	POST TEST	62.9412	17	16.18823	3.92622

**Tabel 3.** Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRE TEST & POST TEST	17	0.208	0.423

**Tabel 4.** Paired Samples Test

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	PRE TEST - POST TEST	45.17647	16.36015	3.96792	53.58808	36.76486	11.385	6	0.000

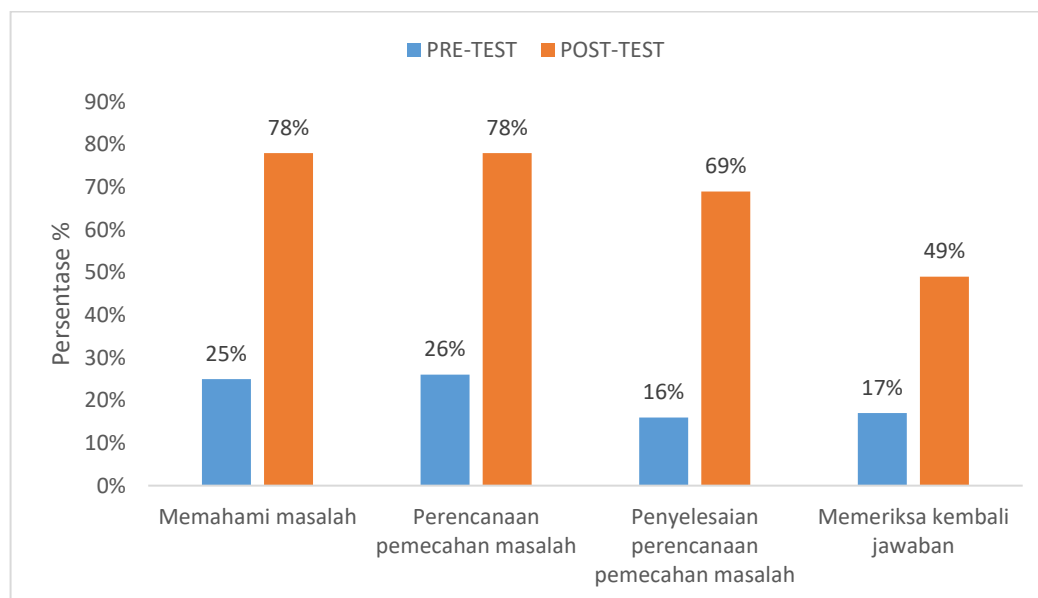
Pada tabel 2,3 dan 4 di atas menunjukkan hasil uji *paired sample t-test* bebantuan SPSS 26 dengan hasil tiga output. Output pertama yakni pada tabel 2 *paired samples statistics*. Output ini memperlihatkan hasil ringkasan statistik deskriptif dari kedua sampel atau data *pre-test* dan *post-test*. Terlihat bahwa pada *pre-test* yang belum di berikan treatmen berupa booklet berbasis PJBL memberikan nilai rata-rata 17.7647. sedangkan pada *post-test* yang sudah di berikan treatmen berupa bokklet berbasis PJBL memberikan nilai rata-rata 62.9412. Output kedua yakni pada tabel 3 *paired samples correlations*. Output ini memperlihatkan hasil korelasi atau hubungan data antara kedua *pre-test* dan *pos-test* dimana menunjukkan hasil sebesar sig 0,423. sebagaimana dasar pengambilan uji korelasi dimana hasil signifikansi > 0.05 yang mengindikasi tidak adanya hubungan *pre-test* dan *post-test*. Output ketiga yakni pada tabel 4 *paired sample test*. Output ini merupakan hal yang terpenting dalam uji *paired sample t-test*. Karena pada output ketiga terdapat data untuk mengetahui seberapa besar pengaruh booklet berbasis project base learning terhadap pemecahan masalah lingkungan dimana dalam data tersebut menghasilkan sebuah keputusan apakah data tersebut

mengalami perbedaan yang signifikan atau tidak mengalami perbedaan yang signifikan, jika nilai sig (2-tailed) < maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil test pada data *pre-test* dan *pos-test*. sedangkan jika nilai sig (2-tailed) > maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil test pada data *pre-test* dan *pos-test*. Diketahui dari data tersebut bahwa nilai sig (2-tailed)  $0,000 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara hasil tes pada data *pre-test* dan *post-test*. Sehingga pemberian sumber belajar berupa *booklet* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah lingkungan siswa. Data di atas di perkuat dengan hasil analisis indikator pemecahan masalah seperti pada tabel 5 di bawah ini

**Tabel 5.** Hasil capaian indikator pemecahan masalah

Indikator	Pre-test		Post-test	
	Presentase %	Kriteria	Presentase %	Kriteria
Memahami masalah	25 %	Tidak baik	78 %	Baik
Perencanaan pemecahan masalah	26 %	Tidak baik	78 %	Baik
Penyelesaian perencanaan pemecahan masalah	17 %	Tidak baik	69 %	Baik
Memeriksa kembali jawaban	16 %	Tidak baik	49 %	Cukup baik

Berdasarkan tabel 5 hasil capaian pemecahan masalah dapat di ringkasan dan di sajikan dalam bentuk diagram batang pada gambar 4 dibawah ini:



**Gambar 5.** Ringkasan hasil capaian indikator pemecahan masalah lingkungan dalam bentuk diagram batang.

Pada gambar 5 di atas, memperlihatkan hasil *pre-test* yang pada awalnya kemampuan pemecahan masalah pada siswa tergolong kriteria tidak baik. Berbanding terbalik dengan hasil *post-test* yang memperlihatkan kemampuan pemecahan masalah yang mengalami peningkatan yang cukup signifikan dan tergolong pada kriteria baik. Dengan demikian, pemberian sumber belajar berupa *booklet* berbasis *project based learning* berpengaruh terhadap pemecahan

masalah lingkungan di SMP. Sejalan dengan penelitian [31] yang meneliti tentang pengaruh model pembelajaran *problem solving* berbantuan *booklet* terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam materi larutan penyangga dengan hasil berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah siswa dengan besaran *effect size* 5,2. Hal tersebut juga dibuktikan oleh penelitian [32] bahwa bahan ajar *booklet* dapat meningkatkan semangat belajar siswa, dikarenakan bahan ajar *booklet* yang dikembangkan sudah sesuai dengan kurikulum yang digunakan dan telah di sesuaikan dengan karakteristik dari siswa serta desain dan materi yang menarik dapat meningkatkan semangat belajar siswa dan mampu dalam menyelesaikan permasalahan. Pada penelitian [33] ikut menyatakan bahwa dengan media *booklet* proses pemecahan masalah lebih muda terselesaikan di buktikan dengan hasil *post-test* penelitiannya yang naik secara signifikan.

Dari keempat indikator pemecahan masalah yakni: memahami masalah, perencanaan pemecahan masalah, penyelesaian perencanaan pemecahan masalah dan memeriksa kembali jawaban juga mengalami sebuah kenaikan yang cukup signifikan pada saat *post-test*. Pada indikator memahami masalah dan perencanaan pemecahan masalah mendapatkan nilai yang sama dan paling tinggi diantara indikator lainnya. Sedangkan pada indikator memeriksa kembali jawaban mendapatkan nilai rendah baik pada *pre-test* maupun *pos-test*. Hal ini dapat terjadi akibat kurang telitinya siswa dalam menjawab. dimana rata-rata kesalahan peserta didik karena tidak memeriksa kembali jawaban yang telah ditulis dan merasa sudah sangat yakin dengan jawabannya [34] hal ini juga sejalan dengan penelitian [35] menyatakan bahwa pada indikator ini siswa belum mampu memberikan bukti bahwa solusi yang diberikan benar. siswa hanya memberikan solusi tanpa memberikan bukti dari ketepatan solusi. Hal ini juga sependapat dengan penelitian [36] bahwa indikator memeriksa kembali juga termasuk ke dalam kategori rendah dibuktikan dengan persentase 29,17%.

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan data penelitian dan analisis data yang sudah di lakukan peneliti dapat di simpulkan bahwa pemberian sumber belajar *booklet* berbasis *projec base learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah lingkungan siswa. Siswa yang pada awalnya kesulitan dalam memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, menyelesaikan perencanaan pemecahan masalah dan memeriksa kembali jawaban, pada akhirnya mampu dalam meningkatkan kemampuan tersebut, meskipun masih dalam kriteria baik atau cukup baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terselenggaranya penelitian ini, antara lain Rektor Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Kepala Progran Studi Pendidikan IPA, pihak SMP Nurul Huda Tulangan, Dosen pembimbing, Orang Tua, dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu

#### REFERENSI

- [1] A. Fauzi, "Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sekolah Penggerak," *Pahlawan J. Pendidikan-Sosial-Budaya*, vol. 18, no. 2, pp. 18–22, 2022, doi: 10.57216/pah.v18i2.480.
- [2] D. Kariadi and W. Suprpto, "Model Pembelajaran Active Learning Dengan Strategi Pengajuan Pertanyaan untuk Meningkatkan Kualitas Proses Pembelajaran PKn," *Educatio*, vol. 13, no. 1, p. 11, 2018, doi: 10.29408/edc.v12i1.838.
- [3] L. Luzyawati, "Pengaruh Model Problem Based Instruction Pada Konsep Pencemaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah," *Bioma J. Ilm. Biol.*, vol. 7, no. 1, pp. 14–28, 2018, doi: 10.26877/bioma.v7i1.2540.
- [4] S. Mahanal, S. Zubaidah, D. Setiawan, H. Maghfiroh, and F. G. Muhaimin, "Empowering College Students' Problem-Solving Skills through RICOSRE," *Educ. Sci.*, vol. 12, no. 3, 2022, doi: 10.3390/educsci12030196.
- [5] S. Hadi and R. Radiyah, "Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis di Sekolah Menengah Pertama," *EDU-MAT J. Pendidik. Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 53–61, 2014, doi: 10.20527/edumat.v2i1.603.
- [6] E. Juliyanto, K. Kunci, P. Inkuiri, B. Proyek, and K. M. Masalah, "Model Pembelajaran Ipa Dengan Pendekatan Inkuiri Berbasis Proyek Untuk Menumbuhkan Kompetensi Menyelesaikan Masalah," *Indones. J. Sci. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–42, 2017.
- [7] H. Supiyati, Y. Hidayati, I. Rosidi, and A. Y. R. Wulandari, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model Guided Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan," *Nat. Sci. Educ. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 59–67, 2019, doi: 10.21107/nser.v2i1.5566.
- [8] B. Bahtiar, I. Ibrahim, and M. Maimun, "Profile of Student Problem Solving Skills Using Discovery Learning Model with Cognitive Conflict Approach," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 3, pp. 1340–1349, 2022, doi:

- 10.29303/jppipa.v8i3.1657.
- [9] O. Noviastiwi, "Upaya Meningkatkan Rasa Ingin Tahu Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Perubahan Lingkungan Fisik Bumi Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dengan Mind Map Di Kelas Iv Sd Negeri 1 Tiparkidul Skripsi," pp. 1–14, 2017.
- [10] N. I. Hanifa, B. Akbar, S. Abdullah, and Susilo, "Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas X IPA pada Materi Perubahan Lingkungan dan Faktor yang Mempengaruhinya," *Didakt. Biol. J. Penelit. Pendidik. Biol.*, vol. 2, no. 2, pp. 121–128, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- [11] D. Susanti, L. Y. Sari, and V. Fitriani, "Increasing Student Learning Motivation through the Use of Interactive Digital Books Based on Project Based Learning (PjBL)," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 4, pp. 2022–2028, 2022, doi: 10.29303/jppipa.v8i4.1669.
- [12] F. Rosma, "Peningkatan keterampilan Memecahkan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Melalui Project Based Learning Pada Siswa Man Model Banda Aceh," *Pros. Semin. Nas. Biot.*, pp. 502–505, 2015.
- [13] S. V. Artinta and H. N. Fauziah, "Faktor yang Mempengaruhi Rasa Ingin Tahu dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran IPA SMP," *J. Tadris IPA Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 210–218, 2021, doi: 10.21154/jtii.v1i2.153.
- [14] D. Priyo, E, "Analisis Rasa ingin Tahu Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas VIII MTs An-Nuriyah Tanjung Pasir," *Bitkom Res.*, vol. 63, no. 2, pp. 1–3, 2018, [Online]. Available: [http://forschungsunion.de/pdf/industrie\\_4\\_0\\_umsetzungsempfehlungen.pdf%0Ahttps://www.dfki.de/fileadmin/user\\_upload/import/9744\\_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf%0Ahttps://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607-Bitkom](http://forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf%0Ahttps://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf%0Ahttps://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607-Bitkom)
- [15] Fatkul Jannah, Wirawan Fadly, and A. Aristiawan, "Analisis Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa Pada Tema Struktur dan Fungsi Tumbuhan," *J. Tadris IPA Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2021, doi: 10.21154/jtii.v1i1.63.
- [16] M. D. Pisaba, "Pengaruh Metode Problem Solving terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Berfikir Kreatif Peserta Didik SMA SMTI Bandar Lampung," *J. Pendidik. Biol.*, vol. 8, no. 2, pp. 94–95, 2018, [Online]. Available: [www.journal.uta45jakarta.ac.id](http://www.journal.uta45jakarta.ac.id)
- [17] A. Wildani and A. Budiyo, "Challenge of Applying STEM Education to Improve Physics Problem Solving Skills in Islamic Boarding Schools," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 3, pp. 1231–1235, 2022, doi: 10.29303/jppipa.v8i3.1586.
- [18] O.- Rahayu, M. F. Siburian, and A. Suryana, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa Kelas VII Pada Konsep Pencemaran Lingkungan di MTs. Asnawiyah Kab. Bogor," *EduBiologia Biol. Sci. Educ. J.*, vol. 1, no. 1, p. 15, 2021, doi: 10.30998/edubiologia.v1i1.8080.
- [19] F. Setyobudi and S. Marsudi, "Pendidikan Lingkungan Hidup Di Smp Negeri 3 Kebumen Jawa Tengah," *Jipsindo*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.21831/jipsindo.v5i1.20180.
- [20] B. Fatmawati, B. M. Jannah, and M. Sasmita, "Students' Creative Thinking Ability Through Creative Problem Solving based Learning," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 4, pp. 2384–2388, 2022, doi: 10.29303/jppipa.v8i4.1846.
- [21] B. P. Santoso and F. E. Wulandari, "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Dipadu Dengan Metode Pemecahan Masalah Pada Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Ipa," *J. Banua Sci. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.20527/jbse.v1i1.3.
- [22] A. Makrufi, A. Hidayat, and M. Muhandjito, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pokok Bahasan Fluida Dinamis," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 3, no. 7, pp. 878–881, 2018, [Online]. Available: <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/11291/5386>
- [23] E. E. Kurniawati, S. S. Sumarti, N. Wijayati, and M. Nuswawati, "Pengaruh Project Based Learning," *J. Pendidik.*, vol. 10, no. 2252, pp. 315–321, 2017.
- [24] M. R. Muamar, Rahmawati, and Irnawati, "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Yang Dipadu Metode Gallery Walk Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Kelas X Ipa SMA Negeri 1 Bireuen," *Jesbio*, vol. 6, no. 1, pp. 17–23, 2017.
- [25] R. Tyas, "Kesulitan Penerapan Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika," *Tecnoscienza*, vol. 2, no. 1, pp. 43–52, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/26/20>
- [26] H. Uswatun, *Pengembangan Booklet Pencemaran Lingkungan Berbasis Model Inkuiri*. 2020.
- [27] A. Wahab, J. Junaedi, and M. Azhar, "Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 2, pp. 1039–1045, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i2.845.
- [28] F. E. Wulandari, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Melatihkan Keterampilan Proses



- Mahasiswa,” *Pedagog. J. Pendidik.*, vol. 5, no. 2, pp. 247–254, 2016, doi: 10.21070/pedagogia.v5i2.257.
- [29] B. A. B. Iii, M. Penelitian, and M. Penelitian, “Ineke Megawati, 2016. Penggunaan Struktur Pembelajaran Kooperatif Pairs Compare Berbasis Media Audio Visual dalam Menulis Kalimat Sederhana Bahasa Perancis,” pp. 23–42, 2013.
- [30] N. G. Rohmah, S. M. Leksono, and A. Nestiadi, “Analisis Buku Teks IPA SMP Kelas VII Berdasarkan Muatan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Tema Udara Bersih,” *J. Sci. Educ.*, vol. 6, no. 2, pp. 353–360, 2022.
- [31] E. Aryanti, “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Booklet Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Materi Larutan Penyangga,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran Untan*, vol. 6, no. 8, p. 214747, 2017.
- [32] N. Sunu, S. Utami, and T. H. Harahap, “Pengembangan Bahan Ajar Booklet Pada Pokok Bahasan Pythagoras Untuk Siswa Smp,” *J. Math. Educ. Sigma [JMES]*, vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2021, doi: 10.30596/jmes.v2i2.7979.
- [33] Pralisaputri K R, S. Heribertus, and M. Chatarina, “Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X Sma,” *J. GeoEco*, vol. 2, no. 2, pp. 147–154, 2016.
- [34] D. Fitriyana and Sutirna, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII Pada Materi Himpunan,” *J. Educ. FKIP UNMA*, vol. 8, no. 2, pp. 512–520, 2022, doi: 10.31949/educatio.v8i2.1990.
- [35] Rini Husna Azzahra and Heni Pujiastuti, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel,” *Transform. J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, vol. 4, no. 1, pp. 153–162, 2020, doi: 10.36526/tr.v4i1.876.
- [36] S. Zakiyah, S. H. Imania, G. Rahayu, and W. Hidayat, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Penalaran Matematik Serta Self-Efficacy Siswa Sma,” *JPMI (Jurnal Pembelajaran Mat. Inov.)*, vol. 1, no. 4, p. 647, 2018, doi: 10.22460/jpmi.v1i4.p647-656.

**Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*