

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>**Artikel****PBL Berorientasi Literasi Sains dan Wawasan Penelitian terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Rasional Siswa**Emi Zulfa Faridah^{1*}, Faninda Novika Pertiwi²^{1,2}Jurusan Tadris IPA, IAIN Ponorogo, Ponorogo*Corresponding Address: emizulfa17@gmail.com**Info Artikel**

Riwayat artikel:
Received: 10 Juni 2024
Accepted: 31 Juli 2024
Published: 31 Juli 2024

Kata kunci:

Berpikir Rasional,
Literasi Sains,
PBL,
Wawasan Penelitian

ABSTRAK

Kemampuan berpikir rasional erat kaitannya dengan penyelesaian masalah dalam pembelajaran IPA. Hal tersebut selaras dengan tujuan pembelajaran IPA yaitu mampu menumbuhkan diri siswa lebih berperan aktif dalam pemahaman konsep sains dan penyelesaian permasalahan pada pembelajaran yang bermakna. Kemampuan berpikir rasional siswa masih dalam kategori rendah karena pembelajaran kurang interaktif. Maka dari itu dipilih PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model PBL berorientasi sains dan wawasan penelitian terhadap kemampuan berpikir rasional siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi, angket respon siswa dan soal tes. Analisis data yang dilakukan yaitu uji t serta *ji cohen effect size*. Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memperoleh nilai rata-rata 84,66%. Hasil dari angket respon siswa memperoleh respon baik dari siswa. Hasil dari uji-*t two-tailed* dengan nilai $\text{sig} < \alpha$ yakni $0,039 < 0,05$ dan $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yakni $2,113 > 1,671$ diketahui terdapat perbedaan kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil dari uji-*t one-tailed* yaitu *P-Value* sebesar 0,000 maka model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian lebih efektif terhadap kemampuan berpikir rasional siswa dibanding dengan model pembelajaran konvensional. Hasil Uji *cohen effect size* diketahui bahwa efektivitas penerapan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dalam pengaruh yang besar terhadap kemampuan berpikir rasional siswa.

ABSTRACT

Rational thinking ability is closely related to problem-solving in science education. This is aligned with the goal of science education, which aims to foster students to be more actively engaged in understanding scientific concepts and solving problems in meaningful learning. However, students' rational thinking abilities are still categorized as low due to the lack of interactive learning. Therefore, PBL oriented towards science literacy and research insight was chosen. This research aims to determine the effectiveness of the PBL model oriented towards science literacy and research insight on students' rational thinking abilities. The research adopts a quantitative approach. Data collection was conducted through observation sheets, student response questionnaires, and test items. Data analysis included t-tests and Cohen's d effect size. The research results indicate that the implementation of the PBL model oriented towards science literacy and research insight achieved an average score of 84.66%. The

student response questionnaire yielded positive feedback from the students. The two-tailed t-test with a significance value α of $0.039 < 0.05$ and $t\text{-value} > t\text{-value of } 2.113 > 1.671$ showed a difference between the experimental and control groups. The one-tailed t-test resulted in a p-value of 0.000, indicating that the PBL model oriented towards science literacy and research insight is more effective in enhancing students' rational thinking abilities compared to conventional learning models. The Cohen's d effect size test revealed that the effectiveness of implementing the PBL model oriented towards science literacy and research insight has a significant impact on students' rational thinking abilities.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan problematika yang bersifat kompleks karena berkaitan dengan kuantitas, kualitas, relevansi dan efektivitas. Pendidikan adalah sebagai bentuk kegiatan proses dan progres dari belajar mengajar yang telah tersistematis secara rinci dengan tujuan untuk memilah pengalaman yang obyektif dan berkembang dalam mempersiapkan siswa secara dinamis serta mengembangkan kapasitas pemikirannya (Carvalho et al. 2011). Kemajuan zaman di Era globalisasi dan digitalisasi ini, pendidikan menuntut supaya memiliki sumber daya yang mahir dan bermutu agar bisa berkompetisi dan bersaing. Salah satu pendidikan yang mengarahkan ke perkembangan zaman adalah Pendidikan IPA. Pendidikan IPA merupakan sebuah pembelajaran yang melekat erat dengan kehidupan manusia (Handayani et al. 2021). Hakikat IPA adalah bangunan ilmu yang berkarakter khusus untuk mempelajari fenomena alam yang terjadi baik yang bersifat faktual ataupun kejadian berdasarkan hasil percobaan yang kemudian dikembangkan menggunakan teori-teori yang relevan (Harlow et al. 2014). Pendidikan IPA yang telah berkembang tentunya akan memberikan sumbangsih berupa potensi besar untuk disumbangkan kepada siswa agar mempunyai keterampilan literasi sains dan wawasan penelitian yang mampu mendukung dalam berpikir rasional yang mampu memberikan jangkauan isu-isu yang ada di masyarakat (Klucevsek and Brungard 2016).

Pemerintah menggunakan kurikulum terbaru yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka memiliki tujuan untuk menciptakan siswa yang memiliki kualitas unggul dengan memberikan pengarahan edukasi pengetahuan baru maupun hal baru yang variatif, interaktif dan menciptakan serta menumbuhkan karakter pada diri siswa melalui program kurikulum yang telah diusung (Sari 2019). Kurikulum merdeka memberikan kemudahan siswa dalam pengarahan pola pikir serta wawasan yang bersifat secara kompleks dan luas. Pembelajaran dengan basis interaktif akan memberikan pengaruh yang baik untuk mengembangkan berbagai kompetensi seperti kompetensi sikap, pengetahuan/pedagogik, keterampilan dan profesional seorang guru (Kartini et al. 2022). Kurikulum merdeka juga melatih dan memicu siswa dapat berpikir secara kompleks dan memiliki kemampuan yang khusus dalam berpikir atau pola berpikir yang lebih luas ke depannya. Terdapat banyak cara dalam meningkatkan dan memicu siswa untuk memiliki kemampuan yang khusus dalam berpikir salah satunya dengan melatih siswa untuk berpikir rasional. Kemampuan berpikir rasional adalah kemampuan yang dapat mendukung siswa dalam memahami cara penyelesaian atau pemecahan permasalahan yang dihadapainya (Zahro and Hadi 2022). Kemampuan berpikir rasional di dalam pembelajaran IPA sangat dibutuhkan untuk memudahkan siswa dalam memahami materi, memudahkan siswa dalam menyelesaikan pemecahan masalah pada materi konsep IPA khususnya di berbagai penyelesaian permasalahan berbasis ilmiah (Pratiwi et al. 2019). Pada pembelajaran IPA dalamnya banyak materi-materi berbasis masalah yang mana dapat melatih pola pikir siswa untuk berpikir rasional pada aspek menganalisis sampai menyimpulkan (Hamid 2019).

Pembelajaran IPA mampu membangkitkan keterampilan proses sains siswa yang meliputi kemampuan berpikir kritis, pola berpikir rasional dan menguasai teknologi (Cahyani

et al. 2021). Pembelajaran IPA menuntut guru untuk dapat melibatkan siswa dalam pembelajaran yang interaktif yaitu fokus kepada siswa seperti melalui analisis permasalahan, penyelidikan ilmiah/observasi maupun praktikum (Lutfirohmatica and Novika Pertiwi 2021). Guna mencapai tuntutan ini, guru perlu berupaya untuk membangun keterampilan proses sains serta keterampilan dalam pemecahan masalah pada diri siswa. Keterampilan pemecahan permasalahan dapat disebut kemampuan berpikir rasional yang erat kaitannya dengan penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari (Stanovich 2016). Hal tersebut selaras dan sesuai dengan tujuan adanya pembelajaran IPA yang mana terus berupaya dalam menumbuhkan dan meningkatkan diri siswa berperan aktif dalam menemukan konsep dan penyelesaian permasalahan dalam pembelajaran dan siswa juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir rasional (Putri and Fadly 2022)

Dilakukan *preliminary study* terhadap kemampuan berpikir rasional siswa di SMPN 1 Mlarak Ponorogo. Berdasarkan hasil observasi di SMPN 1 Mlarak Ponorogo melalui tes kemampuan berpikir rasional siswa kelas VII pada materi zat dan perubahannya, nilai rata-rata tes masih dalam kategori “rendah” yakni 30-35 (Hendrayana 2017). Rata-rata ini diambil berdasarkan indikator kemampuan berpikir rasional, yaitu mengingat, membayangkan, membandingkan, mengelompokan, menggeneralisasikan, menganalisis, mengevaluasi, mensintesis, mendeduksi dan menyimpulkan. Dari 30 siswa untuk hasil keseluruhan siswa kelas VII A dan F masing-masing hanya 9 dan 11 siswa saja yang memiliki kemampuan berpikir rasional tingkat tinggi. Diketahui bahwa kemampuan berpikir rasional siswa masih minim dan kurang dalam hal penguasaan. Kemampuan berpikir yang lebih berkembang di sana adalah kemampuan berpikir kreatif sedangkan kemampuan berpikir lainnya masih kurang berkembang (Ruli and Indarini 2022). Hal tersebut terjadi dikarenakan model pembelajaran yang digunakan saat kegiatan pembelajaran berlangsung kurang interaktif, seperti masih menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran yang bersifat konvensional hanya terfokus kepada guru sehingga siswa kurang berperan aktif dan antusias dalam pembelajaran (Rauf et al. 2022). Apabila guru masih menerapkan model pembelajaran yang kurang mendukung maka akan mempengaruhi kemampuan berpikir rasional siswa karena akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah (Anisa et al. 2020).

Perlu adanya perubahan yang lebih berkualitas terkait penerapan model pembelajaran supaya tingkat berpikir dan literasi sains siswa menjadi baik dan berkembang. Model pembelajaran PBL dapat mempengaruhi pola berpikir siswa dalam memecahkan suatu permasalahan dikarenakan model pembelajaran tersebut selaras dalam penyajiannya berupa permasalahan untuk dipecahkan secara ilmiah (Afdila 2020). Peningkatan berpikir rasional juga dapat didukung melalui perkembangan literasi sains dan wawasan penelitian siswa. Literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains dalam upaya memecahkan masalah (Mawikere 2022). Literasi sains dan wawasan penelitian dijadikan sebagai tujuan dalam bidang pendidikan, terutama dalam hal membangun kemampuan berpikir rasional siswa. Literasi sains dan wawasan penelitian dapat membangun kemampuan berpikir rasional siswa dikarenakan mampu memusatkan pemahaman pembelajaran, mampu memecahkan permasalahan dan mengambil keputusan secara realistis (Kähler et al. 2020).

Kemampuan berpikir rasional memiliki manfaat yang sangat besar untuk siswa dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari. Setelah dilakukan *preliminary study* melalui tes lembar soal, ternyata siswa di SMPN 1 Mlarak Ponorogo memiliki kemampuan berpikir rasional masih terbelah rendah yang disebabkan oleh proses pembelajaran hanya berpusat pada guru sehingga menyebabkan siswa kurang dalam berperan aktif di kegiatan dalam hal menyelesaikan permasalahan pada pembelajaran. Itulah perlu adanya penelitian yang bertujuan untuk melakukan suatu perubahan dari hal mendasar seperti menerapkan model pembelajaran yang berbasis membangun pola pikir atau

keterampilan berpikir. Dilakukan pembelajaran yang mampu membangun kemampuan rasional akan membawa dampak positif bagi diri siswa seperti halnya siswa mampu berpikir lebih luas, logis dan mendalam untuk menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari serta dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pada diri siswa maupun mutu pendidikan sekolah (Holbrook and Rannikmae 2017).

Adanya permasalahan di atas, akan membawa dampak negatif bagi guru maupun siswa. Maka dari itu, solusi dalam mengatasi permasalahan yang ada di penelitian tersebut yaitu dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa adalah dengan menggunakan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian. Menggunakan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian ini memiliki konsep yang berbeda karena dapat menuntut siswa berperan aktif dalam menemukan konsep dan lebih terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga pemahaman yang ditangkap menjadi lebih bermakna. Kemampuan berpikir rasional juga akan memberikan pengalaman secara nyata yang dapat membantu siswa untuk dalam pengamatan, dan objektif serta mengajarkan konteks keterampilan dan pengetahuan secara nyata untuk berpikir ilmiah dalam pemecahan masalah (Stanovich 2016). Guru juga senantiasa membangun komunikasi yang baik terhadap siswa dengan tujuan memantau perkembangan siswa secara pelan. Model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian akan senantiasa terkenang dalam ingatan siswa karena terbangun pemahaman konsep ilmiah secara mandiri maupun kelompok serta pembelajaran dilakukan melalui pengalaman langsung dalam penyelesaian permasalahan di proses pembelajaran. Model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian mampu memicu siswa dalam belajar pemahaman konsep ilmiah yang baik dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional (Rodriguez et al. 2022)

Kelebihan lainnya yang didapat dalam menerapkan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian meliputi siswa mampu menyajikan suatu eksperimen serta penyelidikan ilmiah sehingga mampu memecahkan permasalahan dan mengambil keputusan secara realistis. Selain hal tersebut, model PBL pada biasanya dengan PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memiliki tingkat perbedaan di dalam sintaks pembelajaran yang dilakukan. Model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memiliki sintaks menurut (Amin et al. 2020) : 1) Mengorientasi siswa pada masalah (*guru menyajikan permasalahan melalui video studi kasus yang kemudian dianalisis siswa*), 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar (*mendorong siswa membuat perumusan masalah dari analisis video dan membuat hipotesis dengan berkelompok*), 3) Membimbing penyelidikan ilmiah ataupun kegiatan analisis secara kelompok (*siswa melakukan pemecahan masalah melalui penyelidikan ilmiah di lingkungan sekitar sekolah*), 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (*siswa menyampaikan hasil analisis dan kesimpulan berdasarkan analisis secara lisan maupun tertulis*).

Perlu diketahui bahwa literasi sains dan wawasan penelitian penting untuk dikuasai oleh siswa dalam kaitannya dengan cara siswa supaya dapat memahami lingkungan di sekitarnya dan masalah-masalah lain yang dihadapi yang sangat bergantung pada perkembangan teknologi dan kemajuannya serta perkembangan ilmu pengetahuan. Keunggulan literasi sains dan wawasan penelitian yang mendalami perkembangan tingkat tinggi memungkinkan siswa untuk melakukan hal tersebut merasa lebih percaya diri dan berkualitas dalam menghadapi permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari terkait sains, keuntungan lainnya siswa juga memungkinkan akan mendapatkan kesempatan kerja yang lebih baik (Widyastika et al. 2022)

Model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memiliki perbedaan dengan Model PBL biasa yaitu lebih menekankan pada perumusan masalah, perumusan

hipotesis, melakukan penyelidikan ilmiah serta menyajikan hasil analisis yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan intelektual dan pemahaman konsep yang berfokus pada pengetahuan sains. Sedangkan model PBL biasa menekankan pada analisis pemecahan masalah saja tidak terdapat perumusan hipotesis. Penerapan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian diharapkan siswa dapat mengembangkan pengetahuan prosedural, keterampilan, dan pemahaman konseptual. Dengan berorientasi dan bereksperimen secara ilmiah, siswa semakin mengembangkan dan memperluas keterampilan penelitian ilmiahnya. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis isu yang berorientasi proses sains dan wawasan penelitian dapat menumbuhkan inspirasi siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dan mengembangkan kemampuan berpikir rasional secara efektif. Berdasarkan dari latar belakang penelitian yang telah dijabarkan, peneliti akan melakukan penelitian lebih lanjut dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian terhadap peningkatan kemampuan berpikir rasional siswa.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada 12 Februari 2024 - 22 Februari 2024 di SMPN 1 Mlarak Ponorogo yang beralamatkan di Jalan Raya Mlarak No. 2, Kabupaten Ponorogo. Penelitian dilakukan selama 2 minggu dengan 4 kali pertemuan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Quasi Eksperimental* dan metode yang digunakan yaitu *non equivalent Control Group*. Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 1 Mlarak Ponorogo. Sedangkan sampel penelitian yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII F sebagai kelas kontrol dengan masing-masing kelas terdapat 30 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *probability sampling* secara *cluster random sampling*. Pengumpulan data melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar angket respon siswa dan soal tes.

Dalam menentukan persentase skor perolehan keterlaksanaan pembelajaran terhadap penerapan model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dengan rumus $P = \frac{f}{N} \times 100\%$. Sedangkan menentukan persentase skor perolehan respon siswa yang mengalami model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dengan rumus $N = \frac{\text{Total skor}}{Y} \times 100\%$.

Penggunaan desain dan metode pada penelitian ini untuk mencari pengaruh atas pemberian dan tidak pemberian suatu perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui *pretest* dan *posttest*.

Tabel 1. Metode Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

Keterangan:

O_1 : Tes Awal sebelum ada perlakuan (*pretest*) di kelas eksperimen

O_2 : Tes Akhir setelah ada perlakuan (*posttest*) di kelas eksperimen

O_3 : Tes Awal (*pretest*) di kelas kontrol.

O_4 : Tes Akhir (*posttest*) di kelas kontrol.

X_1 : Model PBL Berorientasi Literasi Sains dan Wawasan Penelitian.

Selanjutnya dilakukan analisis data yaitu uji *t two-tailed* dan *one-tailed* dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan kemampuan berpikir rasional siswa yang mengalami model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dengan model pembelajaran konvensional. Lalu yang terakhir dilakukan Uji *effect size cohen* dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan secara valid dan akurat model pembelajaran yang diterapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan Pembelajaran PBL Berorientasi Literasi Sains dan Wawasan Penelitian

Keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti diobservasi oleh observer setiap pertemuannya. Observasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan keterlaksanaan dalam pembelajaran di kelas. Observer mengisi lembar observasi yang telah disediakan dengan memberikan skor 1 sampai 4. Skor 4 (apabila penerapan model pembelajaran sangat sesuai), skor 3 (apabila penerapan model pembelajaran sudah sesuai), skor 2 (apabila penerapan model pembelajaran kurang sesuai) dan skor 1 (apabila penerapan model pembelajaran tidak sesuai).

Tabel 2. hasil dari observasi keterlaksanaan pembelajaran

Pertemuan	Skor	Keterangan
Pertemuan pertama	56	Pada pertemuan pertama total skor yang didapat adalah 56 dari 68 pernyataan. Ada 2 pernyataan yang kurang terlaksana dengan maksimal karena terkendala oleh waktu pembelajaran. Jadi persentase skor yang diperoleh yakni $\frac{56}{68} \times 100\% = 82,35\%$
Pertemuan kedua	62	Pada pertemuan pertama total skor yang didapat adalah 62 dari 68 pernyataan. Ada 1 pernyataan yang kurang terlaksana dengan maksimal karena terkendala oleh waktu pembelajaran. Jadi persentase skor yang diperoleh yakni $\frac{62}{68} \times 100\% = 91,17\%$
Pertemuan Ketiga	68	Pada pertemuan pertama total skor yang didapat adalah 68 dari 68 pernyataan. Semua pernyataan terlaksana dengan maksimal. Jadi persentase skor yang diperoleh yakni $\frac{68}{68} \times 100\% = 100\%$
Pertemuan Keempat	68	Pada pertemuan pertama total skor yang didapat adalah 68 dari 68 pernyataan. Semua pernyataan terlaksana dengan maksimal. Jadi persentase skor yang diperoleh yakni $\frac{68}{68} \times 100\% = 100\%$

Perolehan nilai persentase dari skor observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian selama penelitian berlangsung yaitu empat pertemuan. Pada pertemuan pertama terdapat 2 tahap yang kurang terlaksana dengan maksimal yaitu tahap ketika guru menyuruh ketua ataupun perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil analisisnya yang dihubungkan dengan teori materi pelajaran dan tahap guru melakukan evaluasi kegiatan pembelajaran. Sehingga pada pertemuan pertama memperoleh persentase sebesar 82,35% yang termasuk dalam kategori baik.

Pada pertemuan kedua terdapat 1 tahap yang kurang terlaksana dengan maksimal yaitu ketika guru melakukan evaluasi kegiatan pembelajaran sehingga pada pertemuan kedua memperoleh persentase sebesar 91,17% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Pada pertemuan ketiga dan keempat, mendapat perolehan persentase 100% yang termasuk dalam kategori sangat baik, karena guru melaksanakan tahap pembelajaran dengan maksimal mulai dari penyesuaian waktu dan sintaks model pembelajaran dengan tepat. Peneliti sudah melaksanakan proses pembelajaran dengan baik sesuai dengan kategorisasi keterlaksanaan pembelajaran yang memperoleh nilai rata-rata sebesar 84,66% yang termasuk dalam kategori baik. Peneliti saat mengajar di kelas juga menerapkan tahapan dari model pembelajaran PBL

berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian, sehingga kegiatan pembelajaran yang terlaksana dengan maksimal dan baik (Septariani Isnain et al. 2021).



Gambar 1. Siswa berkelompok melakukan penyelidikan ilmiah

Pembelajaran dengan PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian merupakan pembelajaran yang berbasis penyelesaian permasalahan dan penyelidikan ilmiah dengan siswa membentuk sebuah kelompok heterogen. Penerapan penyelesaian permasalahan dan penyelidikan ilmiah merupakan dasar dari model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian sehingga dapat menumbuhkan siswa aktif berpikir dalam pembelajaran. Pada tahap pertama siswa diberikan soal *pre test* untuk mengukur kemampuan berpikir rasional kondisi awal sebelum diberikan materi apapun. Penerapan PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian langkah awal yang dilakukan yaitu mengorientasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru terlebih dahulu memberikan stimulus kepada siswa dengan pemberian permasalahan dari materi yang akan disampaikan. Guru memberikan apersepsi berupa *flash card* yang terdiri dari beberapa gambar maupun video studi kasus yang dikaitkan secara langsung dengan kejadian yang ada di kehidupan nyata terkait permasalahan-permasalahan tentang materi yang dipelajari untuk dianalisis. Setelah itu guru menjelaskan secara singkat tentang materi ekologi dan keanekaragaman hayati dengan subbab ekosistem yang terlaksana sesuai dengan Modul Ajar yang telah divalidasi. Tahap kedua yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ini guru mampu mendorong siswa dengan membuat perumusan masalah dari analisis video dan membuat hipotesis secara berkelompok.

Tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan/kegiatan analisis individu atau kelompok. Pada tahap ini, guru membimbing atau membantu penyelidikan ilmiah dengan siswa berkelompok melakukan pemecahan masalah melalui penyelidikan ilmiah di lingkungan sekitar sekolah ataupun membimbing kegiatan analisis siswa secara kelompok dengan siswa menuliskan analisis permasalahan di Lembar Kerja Siswa (LKS). Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa tahap penyelidikan mampu meningkatkan pemahaman terhadap kemampuan berpikir rasional siswa pada pertemuan pertama hingga akhir (Muzayyinah 2011). Pada tahap ini juga, guru membimbing setiap individu maupun kelompok untuk mengetahui kendala-kendala yang dialami pada saat pembelajaran berlangsung. Sesuai penelitian sebelumnya bahwa lembar kerja yang berbasis kegiatan kelompok dapat meningkatkan kerja sama siswa dalam kelompok belajar, siswa juga dapat berbagi ilmunya dengan yang lainnya sehingga terjadi saling bertukar pikiran atau ide pada saat proses pembelajaran (Ni'mah 2016).

Tahap keempat yaitu menyiapkan karya atau laporan. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan materi pembelajaran. Tahap kelima yaitu analisis dan evaluasi. Pada tahap terakhir ini guru menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dengan siswa menyampaikan hasil analisis dan kesimpulan berdasarkan analisis secara lisan maupun tertulis. Tahap ini dilakukan untuk

mengecek tingkat pemahaman siswa akan materi yang telah disimpulkan oleh siswa maupun materi yang telah dipelajari. Sesuai dengan penelitian Sholikhah (2023) bahwa hasil dari evaluasi mampu mengetahui dan meningkatkan tingkat pemahaman siswa dalam berpikir. (Sholikhah et al. 2023).

Dalam menerapkan PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian bisa terlaksana dengan baik dikarenakan pada sintaks model pembelajaran terdapat fase dimana siswa bisa mengembangkan kemampuan berpikir rasional secara individu dan dibantu dalam kelompok belajar. Selain itu terdapat bimbingan dari guru jika terdapat kendala yang tidak bisa diselesaikan oleh kelompok. Terdapat juga fase dimana siswa mampu mengerjakan dan melakukan analisis penyelesaian permasalahan, penyelidikan ilmiah maupun presentasi hasil analisis dengan baik yang meningkatkan siswa dalam berpikir rasional (Sakamoto et al. 2021).

Respon Siswa Terhadap PBL Berorientasi Literasi Sains dan Wawasan Penelitian

Angket respon siswa dilakukan ketika setelah pembelajaran selesai semua subbab materi IPA yaitu ekologi dan keanekaragaman hayati. Cara peneliti untuk mengetahui respon siswa terhadap model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dengan memberikan angket respon yang dari responden kelas eksperimen yang diberi perlakuan tersebut. Tujuan dari pemberian angket ini untuk mengetahui respon siswa atas penerapan model pembelajaran yang diterapkan. Berikut adalah hasil dari respon siswa selama empat pertemuan yang dilakukan secara tatap muka terhadap model pembelajaran.PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian.



Gambar 2. Histogram Hasil Angket Respon Siswa

Perolehan hasil respon siswa kelas eksperimen pada angket respon siswa dengan penerapan model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian, pada pernyataan angket yang pertama sebesar 90% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memberi kemudahan dalam memahami konsep ekologi dan keanekaragaman hayati yang termasuk dalam kategori sangat baik. Pernyataan angket yang kedua sebesar 93% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian menciptakan suasana pembelajaran lebih fokus kepada siswa yang termasuk dalam kategori sangat baik. Pernyataan angket yang ketiga sebesar 76% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian menambah interaksi/sistem sosial dengan siswa lain yang termasuk dalam kategori baik.

Pada pernyataan angket yang keempat sebesar 80% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dapat menambah wawasan lebih luas tentang materi yang dipelajari dan termasuk dalam kategori sangat baik. Pernyataan angket yang kelima sebesar 93% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian menciptakan pembelajaran menjadi interaktif sehingga tidak bosan dan termasuk dalam kategori sangat baik. Pernyataan angket

yang keenam sebesar 66% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian mampu menciptakan percaya diri dalam mengungkapkan pendapat dan termasuk dalam kategori baik. Pernyataan angket yang ketujuh mendapatkan 93% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memberi kemudahan menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran dan termasuk kategori sangat baik.

Pada pernyataan angket yang kedelapan sebesar 66% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian membuat pembelajaran lebih bermakna dan nyata dalam kehidupan sehari-hari dan termasuk kategori baik. Pernyataan angket yang kesembilan sebesar 83% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian menambah pemahaman, pengetahuan tentang proses sains yang termasuk kategori sangat baik. Sedangkan pernyataan angket yang terakhir sebesar 90% siswa yang menyatakan bahwa model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian menambah motivasi belajar sehingga lebih fokus dalam pembelajaran yang termasuk kategori sangat baik. Dari hasil angket respon siswa dapat diketahui bahwa model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian sangat tepat untuk ditetapkan pada proses pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa.

Berdasarkan uraian di atas yang sesuai dengan hasil respon siswa dapat diketahui bahwa penerapan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian mampu menciptakan pembelajaran lebih berpusat kepada siswa (*student centered*), dikarenakan siswa menjadi tokoh aktif selama proses pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan peneliti memiliki kesan interaktif sehingga tidak monoton.

Efektivitas PBL Berorientasi Literasi Sains dan Wawasan Penelitian Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Rasional Siswa

Uji t (*two-tailed*)

Setelah melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, maka selanjutnya yang peneliti lakukan adalah uji hipotesis atau uji t-test. Uji ini dilakukan untuk mengetahui nilai test yang dihasilkan dari kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai perbedaan yang signifikan atau tidak setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Kriteria pengambilan keputusannya adalah apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan sebaliknya apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima. Ataupun apabila $sig > \alpha$ maka H_0 diterima dan apabila $sig < \alpha$ maka H_0 ditolak.

Tabel 3. Hasil Uji-t (*two-tailed*) Kemampuan Berpikir Rasional Siswa

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2- taile d)	Mean Differ ence	Std. Error Differ ence	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper	
Kemampu an Berpikir	Equal variances assumed	,215	,645	2,113	58	,039	6,733	3,186	3,552	13,111

Rasional	Equal variances not assumed	2,113	57,707	,039	6,733	3,186	3,545	13,112
----------	-----------------------------	-------	--------	------	-------	-------	-------	--------

Berdasarkan hasil pengujian SPSS 25 dapat dilihat pada kolom *Equal Variances Assumed* nilai Sig. (2-tailed) = 0,039 dan nilai t_{hitung} adalah 2,113; $df = 58$ dimana dalam tabel $t = 1,671$. Dari hal ini berarti nilai $sig < \alpha$ yakni $0,039 < 0,05$ dan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yakni $2,113 > 1,671$ maka H_0 ditolak. Berdasarkan paparan data dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dengan adanya penerapan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian terhadap kemampuan berpikir rasional siswa kelas VII di SMPN 1 Mlarak Ponorogo pada materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati.

Uji-t (one-tailed)

Langkah selanjutnya dilakukan uji-t *one-tailed* untuk mengetahui rata-rata kemampuan berpikir rasional berbasis literasi sains dan wawasan penelitian siswa lebih rendah atau tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. (Sugiyono 2018) Uji-t *one-tailed* pada penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi *Minitab 16.0 for windows*.

Two-Sample T-Test and CI: Kelas Eksperimen; Kelas Kontrol				
Two-sample T for Kelas Eksperimen vs Kelas Kontrol				
	N	Mean	StDev	SE Mean
Kelas Eksperimen	30	77,8	11,2	2,0
Kelas Kontrol	30	65,3	11,0	2,0
Difference = mu (Kelas Eksperimen) - mu (Kelas Kontrol)				
Estimate for difference: 12,93				
95% CI for difference: 4,33				
T-Test of difference = 0 (vs >): T-Value = 2,54 P-Value = 0,000 DF = 57				

Gambar 3. Hasil Uji-t (one-tailed) Kemampuan Berpikir Rasional Siswa

Berdasarkan hasil *output Minitab* pada gambar 4.1 di atas diketahui bahwa hasil *P-Value* sebesar 0,000. Karena nilai *P-Value* tersebut kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan berpikir rasional siswa yang menggunakan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan (eksperimen) dengan kemampuan berpikir rasional siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional (kontrol). Dari hasil uji-t tersebut juga diketahui bahwa kemampuan berpikir rasional siswa yang menggunakan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian lebih baik dibandingkan kemampuan berpikir rasional siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional (kontrol). Cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir rasional kelas mana yang lebih baik dapat dilihat dari nilai *estimate for difference* sebesar 12,93. Dapat diketahui juga dari nilai rata-rata bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 77,8 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 65,3 hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir rasional yang lebih baik daripada kelas kontrol.

Uji Effect Size Cohen

Dalam penelitian ini akan dilihat berapa pengaruh penerapan pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian terhadap kemampuan berpikir rasional siswa. Untuk melihat pengaruh besar peningkatan kemampuan berpikir rasional terhadap penerapan model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian, maka dilakukan perhitungan dengan memakai Uji *Effect Size Cohen*. Perhitungan uji *Effect Size Cohen* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas model PBL

berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian terhadap kemampuan berpikir rasional siswa.

Cohen's d = 1,124 (ukuran efek besar)

Cohen's d dihitung berdasarkan rumus: $d = (M_1 - M_2) / SD_{\text{pooled}}$

$$SD_{\text{pooled}} = \sqrt{[(SD_1^2 + SD_2^2) / 2]}$$

Dimana: M_1 = mean grup 1, M_2 = mean kelompok 2, SD_1 = simpangan baku kelompok 1, SD_2 = simpangan baku kelompok 2,

SD_{pooled} = simpangan baku gabungan.

$M_1 = 77.8, M_2 = 65.35, SD_1 = 11.183, SD_2 = 10.963$

$$d = (77.8 - 65.35) / 11.074, SD_{\text{gabungan}} = \sqrt{[(11.183^2 + 10.963^2) / 2]} = 11.074$$

$$d = 12.450 / 11,074 = 1,124$$

$d = 1,124$

Gambar 4. Hasil Perhitungan Uji Cohen Effect Size

Berdasarkan perhitungan uji *Effect Size Cohen* dapat diketahui bahwa nilai Cohen's d mendapatkan sebesar 1,124 yang termasuk dalam kategori ukuran besar. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa efektivitas penerapan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dalam pengaruh yang besar terhadap kemampuan berpikir rasional siswa. Menurut penelitian sebelumnya yang mengatakan apabila nilai Cohen's d di atas 0,8 yaitu 1,124 maka efek lebih besar di kelas eksperimen daripada kelas kontrol (Ploj Vrtič 2022).

Perlu diketahui bahwa dampak dari penerapan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian yaitu mampu menciptakan pembelajaran lebih berpusat kepada siswa (*student centered*), dikarenakan siswa menjadi tokoh aktif selama proses pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan peneliti memiliki kesan interaktif sehingga tidak monoton. Selain hal tersebut, siswa juga mampu menyajikan suatu eksperimen serta penyelidikan ilmiah sehingga mampu memecahkan permasalahan dan mengambil keputusan secara realistis. Dengan berorientasi dan bereksperimen secara ilmiah, siswa semakin mengembangkan dan memperluas keterampilan penelitian ilmiahnya. Oleh karena itu, model pembelajaran PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memiliki pengaruh yang besar terhadap keefektifan kegiatan proses belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian memperoleh nilai

rata-rata 84,66%. Hasil dari angket respon siswa memperoleh respon baik dari siswa. Hasil dari uji-*t two-tailed* diketahui terdapat perbedaan kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil dari uji-*t one-tailed* yaitu *P-Value* sebesar 0,000 maka model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian lebih efektif terhadap kemampuan berpikir rasional siswa dibanding dengan model pembelajaran konvensional. Hasil Uji *cohen effect size* diketahui bahwa efektivitas penerapan model PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian dalam pengaruh yang besar terhadap kemampuan berpikir rasional siswa. Dapat disimpulkan dari penelitian bahwa penerapan PBL berorientasi literasi sains dan wawasan penelitian yang dijadikan sebagai model pembelajaran dapat menumbuhkan motivasi siswa untuk mengikuti proses pembelajaran, memecahkan permasalahan dan mengambil keputusan secara realistis sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir rasional secara efektif. Model pembelajaran ini menarik untuk dikembangkan dalam penelitian selanjutnya dengan menyempurnakan keterbatasan penelitian ini sehingga dapat diperluas dalam ilmu pendidikan.

REFERENSI

- Afdila, Nur. 2020. "A Secondary School Student's Critical Thinking Ability Profile in Natural Science Subject Matters Based on Learning Style." *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1 (2). <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2230>.
- Amin, Saiful, Sugeng Utaya, Syamsul Bachri, Sumarmi, and Singgih Susilo. 2020. "Effect of Problem-Based Learning on Critical Thinking Skills and Environmental Attitude." *Journal for the Education of Gifted Young Scientists* 8 (2): 743–55. <https://doi.org/10.17478/jegys.650344>.
- Anisa, L, M Martini, and E Susiyawati. 2020. "Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Ipa Berbasis Socio-Scientific Issues Pada Materi Zat Aditif." *Pensa: E-Jurnal ...* 10 (2): 260–65.
- Cahyani, Anggy Ardiya, Faninda Novika Pertiwi, Arinta Windiyanti Rokmana, and Izza Aliyatul Muna. 2021. "Efektivitas Model Learning Cycle 5E Berbasis Literasi Sains Terhadap Kemampuan Bertanya Peserta Didik." *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1 (2): 249–58. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.184>.
- Carvalho, Graça S., Rosa Branca Tracana, Grita Skujiene, and Jurga Turcinaviciene. 2011. "Trends in Environmental Education Images of Textbooks from Western and Eastern European Countries and Non-European Countries." *International Journal of Science Education* 33 (18): 2587–2610. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.556831>.
- Hamid, Abd. 2019. "Berbagai Metode Mengajar Bagi Guru Dalam Proses Pembelajaran." *Jurnal Penelitian Sosial Dan Keagamaan* 9 (2): 1–16.
- Handayani, Zulham, A. Halim, and Ibnu Khaldun. 2021. "The Impact of Handbooks on the Concept Understanding and Learning Interests of Students on the Concept of Reaction Rate." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 7 (2): 239. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i2.628>.
- Harlow, Danielle B., Lauren H. Swanson, and Valerie K. Otero. 2014. "Prospective Elementary Teachers' Analysis of Children's Science Talk in an Undergraduate Physics Course." *Journal of Science Teacher Education* 25 (1): 97–117. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9319-7>.
- Hendrayana, Sopyan. 2017. "Meningkatkan Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Melalui Model Sains Teknologi Masyarakat Pada Konsep Sumber Daya Alam." *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 2 (1): 73. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i1.471>.
- Holbrook, Jack, and Miia Rannikmae. 2007. "The Nature of Science Education for

- Enhancing Scientific Literacy.” *International Journal of Science Education* 29 (11): 1347–62. <https://doi.org/10.1080/09500690601007549>.
- Kähler, Jana, Inga Hahn, and Olaf Köller. 2020. “The Development of Early Scientific Literacy Gaps in Kindergarten Children.” *International Journal of Science Education* 42 (12): 1988–2007. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1808908>.
- Kartini, Dewi, Ai Nurul Nurohmah, Dwi Wulandari, and Prihantini Prihantini. 2022. “Relevansi Strategi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dengan Keterampilan Abad 21.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6 (2): 9092–99.
- Klucsevsek, Kristin M., and Allison B. Brungard. 2016. “Information Literacy in Science Writing: How Students Find, Identify, and Use Scientific Literature.” *International Journal of Science Education* 38 (17): 2573–95. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1253120>.
- Lutfirohmatika, Ikfina, and Faninda Novika Pertiwi. 2021. “Efektivitas Model Pembelajaran VAK (Visualization, Auditory, and Kinesthetics) Dengan Pendekatan Literasi Sains Terhadap Kemampuan Presentasi Peserta Didik MTS Kelas VII.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1 (3): 282–91. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i3.202>.
- Mawikere, Marde Christian Stenly. 2022. “Model-Model Pembelajaran.” *EDULEAD: Journal of Christian Education and Leadership* 3 (1): 133–39. <https://doi.org/10.47530/edulead.v3i1.91>.
- Muzayyinah. 2011. “Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi 197.” *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi* 15, no. 1: 16–34. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/download/748/416>.
- Ni'mah, Saidatun. 2016. “Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa.” *Lentera: Jurnal Pendidikan* 11 (2): 70–79. <https://doi.org/10.33654/jpl.v11i2.414>.
- Ploj Virtič, Mateja. 2022. “Teaching Science & Technology: Components of Scientific Literacy and Insight into the Steps of Research.” *International Journal of Science Education* 44 (12): 1916–31. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2105414>.
- Pratiwi, S.N., C. Cari, and N. S. Aminah. 2019. “Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Siswa.” *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika* 9 (1): 34–42.
- Putri, Ersya Amalia, and Wirawan Fadly. 2022. “ANALYSIS OF STUDENT’S RATIONAL THINKING ABILITY IN A CAREER PERSPECTIVE IN THE FIELD OF SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS (STEM).” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 3 (2): 127–39. <https://doi.org/10.21154/insecta.v3i2.5138>.
- Rauf, Indriyani, Irvin Novita Arifin, and Rifda Mardian Arif. 2022. “Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.” *PEDAGOGIKA*, 163–83. <https://doi.org/10.37411/pedagogika.v13i2.1354>.
- Rodriguez, Alberto J., Sheron Mark, and Christina Restrepo Nazar. 2022. “Gazing Inward in Support of Critical Scientific Literacy.” *Journal of Science Teacher Education* 33 (2): 125–30. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2021.2009973>.
- Ruli, Efrianus, and Endang Indarini. 2022. “Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan Dan Konseling* 4 (5): 221–28. <https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>.
- Sakamoto, Miki, Etsuji Yamaguchi, Tomokazu Yamamoto, and Kazuya Wakabayashi. 2021. “An Intervention Study on Students’ Decision-Making towards Consensus Building on Socio-Scientific Issues.” *International Journal of Science Education* 43 (12): 1965–83. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1947541>.
- Sari, Rati Melda. 2019. “Analisis Kebijakan Merdeka Belajar Sebagai Strategi Peningkatan

- Mutu Pendidikan.” *PRODU: Prokurasi Edukasi Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* 1 (1): 38–50. <https://doi.org/10.15548/p-prokurasi.v1i1.3326>.
- Septariani Isnain, Anita, Edi Irawan, Rahmi Faradisya Ekapti, Ulinnuha Nur Faizah, and Riwayat Artikel. 2021. “Efektivitas Model Pembelajaran Discovery-Inquiry Berbantuan Mind Mapping Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1 (3): 314–22. <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>.
- Sholikhah, Khoirotus, Edi Irawan, and Tommy Tanu Wijaya. 2023. “Integrative Science Education and Teaching Activity Journal Exploring the Transformative Effect of Problem-Based Learning Models in Science , Technology , Engineering , and Mathematics on Students â€™ Rational Thinking Ability across Gender” 4 (1): 52–63.
- Stanovich, Keith E. 2016. “The Comprehensive Assessment of Rational Thinking.” *Educational Psychologist* 51 (1): 23–34. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1125787>.
- Sugiyono. 2018. “Sugiyono Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif.” *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*, 6.
- Widyastika, Dinda, Rudi Hermansyah Sitorus, and Syibrina Jihan Lubis. 2022. “Literasi Sains Dan Pendidikan Karakter Pada Pembelajaran IPA Abad 21.” *Journal on Teacher Education* 3: 302–9.
- Zahro, Addiliya Vida Dewi, and Sofwan Hadi. 2022. “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Berbantuan Mind Mapping.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 2 (2): 159–70. <https://doi.org/10.21154/jtii.v2i2.793>.