



Pengaruh Model PjBL Terintegrasi CRT terhadap Literasi Sains Murid Fase F pada Materi Pewarisan Sifat

Fadhilah, Muhyiatul Fadilah*

*E-mail of Corresponding Author: muhyifadilah@fmipa.unp.ac.id
Universitas Negeri Padang

Article History

Received: February 10, 2026

Revised: May 4, 2026

Accepted: May 7, 2026

Available online: May 8, 2026

ABSTRAK

Kemampuan penting yang harus dibangun adalah literasi sains, yang berhubungan dengan kehidupan nyata, dan bagaimana menggunakannya untuk membuat keputusan. Di sisi lain, murid dianggap memiliki literasi sains yang rendah, termasuk materi pewarisan sifat yang dianggap abstrak dan sulit dipahami. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana penerapan model PjBL terintegrasi CRT mempengaruhi kemampuan literasi sains murid dalam materi pewarisan sifat. Penelitian ini melibatkan dua kelas, yang pertama adalah kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi budaya, dan yang kedua adalah kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen dalam penelitian ini yaitu soal tes literasi sains yang diberikan pada akhir pembelajaran (*posttest*) dimana disusun berdasarkan indikator literasi sains yang mencakup konsep, proses, sikap, dan konteks. Data dikumpulkan melalui tes literasi sains akhir dan diuji untuk normalitas, homogenitas, dan perbedaan dua kelompok. Untuk melakukan itu, analisis statistik nonparametrik digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Hasil uji analisis *Mann Whitney* menunjukkan nilai signifikansi 0,001-lebih rendah dari 0,005 yang menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ini menunjukkan bahwa hipotesis penelitian diterima. Hasil dari penerapan model PjBL terintegrasi CRT menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan budaya dapat membantu murid lebih memahami dunia sains.

Kata kunci: Literasi sains, PjBL, CRT, Pewarisan sifat

ABSTRACT

A key skill that must be developed is science literacy – specifically, how to apply it to real-life situations and use it to make decisions. On the other hand, students are often perceived as having low science literacy, particularly regarding the topic of inheritance of traits, which is considered abstract and difficult to understand. The purpose of this study is to determine how the implementation of the CRT-integrated PjBL model affects students' science literacy in the topic of inheritance of traits. This study involved two classes: the first was an experimental class using a culture-integrated project-based learning model, and the second was a control class using conventional instruction. This study employed a quantitative approach and utilized a quasi-experimental design with a posttest-only control group. The results of the study indicate that the experimental class and the control class differ significantly. The results of the Mann-Whitney U test show a p-value of 0.001 – lower than 0.005 – indicating that there is a significant difference between the experimental class and the control class. This indicates that the research hypothesis is accepted. The results of implementing the CRT-integrated PjBL model

indicate that a project-based learning model integrated with culture can help students better understand the world of science.

Keywords: Science literacy, PjBL, CRT, Inheritance of traits

I. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi penanda hadirnya Revolusi Industri 4.0 dalam pendidikan abad ke-21. Dalam situasi ini, siswa tidak hanya harus mempelajari fakta-fakta tetapi juga mempelajari cara berpikir kritis, logis, dan fleksibel untuk menangani masalah dalam kehidupan nyata. Dalam konteks tersebut, literasi sains menjadi kompetensi penting karena memungkinkan murid memahami konsep ilmiah, menafsirkan fenomena secara logis, serta mengambil keputusan berbasis bukti untuk menjawab tantangan zaman (Sutrisna, 2021).

Literasi sains tidak hanya tentang memahami ide-ide, tetapi juga tentang menilai dan mempresentasikan data ilmiah secara kritis, menggunakan sains dalam kehidupan sehari-hari (Rudolph, J. L. 2024). Keahlian ini menunjukkan bahwa murid siap untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti komunikasi, kreatifitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah (Yusmar & Fadilah, 2023). Namun, literasi sains di kalangan murid Indonesia belum mencapai hasil yang ideal. Literasi sains Indonesia masih dibawah rata-rata OECD, turun dari 396 pada tahun 2018 menjadi 383 pada tahun 2022, menurut *Programme for International Student Assessment* (PISA). Seperti yang ditunjukkan oleh data, sebagian besar murid masih mengalami kendala dalam mengaitkan pengetahuan ilmiah dengan situasi dunia nyata.

Permasalahan serupa juga ditemukan pada murid di SMAN 1 Lintau Buo,

khususnya pada materi hukum Mendel dan genetika. Observasi ini diawali dengan pembagian angket yang diikuti oleh 75 murid yang dipilih secara acak. Hasil angket menunjukkan bahwa murid cenderung menganggap materi genetika kurang relevan dengan kehidupan nyata, jarang terlibat dalam kegiatan proyek atau praktik lapangan, serta mengalami kesulitan dalam memahami konsep analitis seperti perhitungan hukum Mendel. Selain itu, pembelajaran yang masih dominan menggunakan metode ceramah menyebabkan rendahnya motivasi, partisipasi aktif, serta terbatasnya ruang diskusi kritis dalam pembelajaran biologi. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pengembangan literasi sains belum berlangsung secara optimal karena aspek konteks, proses ilmiah, dan disposisi ilmiah murid masih kurang terfasilitasi (Enjelly & Fadilah, 2024).

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif murid dalam menyelesaikan proyek untuk menghasilkan produk nyata (Darmuki et al., 2023). Beberapa penelitian menyatakan bahwa PjBL efektif meningkatkan keterlibatan murid melalui kegiatan investigasi dan penyelesaian masalah berbasis proyek (Nurhidayah et al., 2021). PjBL mendorong murid untuk bekerja kolaboratif, merancang solusi, serta mengembangkan keterampilan ilmiah melalui pengalaman langsung (Ruhyadi, Abdurrahman, & Binasdevi, 2022). Selain itu, PjBL juga memberikan peluang bagi

pendidik untuk mengelola pembelajaran yang tidak sederhana dan menantang sehingga murid lebih mandiri dalam membangun pengetahuan (Comstock et al., 2023). Meskipun demikian, efektivitas PjBL sangat dipengaruhi oleh kesesuaian konteks proyek dengan latar belakang sosial budaya murid (Simbolon & Koeswanti, 2020). Proyek yang belum selaras dengan pengalaman murid dapat menurunkan keterlibatan dan makna belajar (Brown et al., 2022).

Pendekatan CRT adalah sebagai strategi pelengkap yang penting karena menekankan nilai sosial murid, pengalaman hidup, dan budaya lokal dalam pembelajaran (Idrus et al., 2023). Dengan menggabungkan PjBL dan CRT, terbukti bahwa itu dapat meningkatkan partisipasi belajar murid selain memperkuat hubungan antara konsep ilmiah dan identitas budaya murid. Belum banyak penelitian yang secara khusus menguji pengaruh integrasi PjBL dan CRT terhadap literasi sains pada materi pewarisan sifat dalam konteks budaya local Minangkabau. Studi PjBL biasanya tidak secara eksplisit berfokus pada literasi sains sebagai kompetensi utama abad ke-21 (Rohman & Hidayati, 2021), sementara CRT lebih banyak berfokus pada penguatan nilai budaya. Selain itu, integrasi PjBL dan CRT dalam pembelajaran biologi, khususnya pada topik genetika yang abstrak dan kompleks, masih sangat terbatas, terlebih pada sekolah di wilayah rural dengan kekhasan budaya lokal seperti SMAN 1 Lintau Buo.

Penelitian ini ditujukan untuk menyelidiki dampak model PjBl yang dikombinasikan dengan CRT terhadap kemampuan murid untuk menguasai

literasi sains dalam materi pewarisan sifat. Fokus studi ini adalah apakah penerapan model PjBL terintegrasi CRT berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains murid Fase F pada materi pewarisan sifat. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas model tersebut dalam meningkatkan literasi sains melalui pendidikan biologi yang kontekstual dan bermakna. Untuk mencapai tujuan ini, penelitian ini menggunakan budaya lokal Minangkabau, khususnya praktik perkawinan adat di Lintau, sebagai sumber pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi siswa, guru, sekolah dan peneliti selanjutnya. Hipotesis yang dirumuskan yaitu kemampuan literasi sains murid pada materi pewarisan sifat dipengaruhi oleh penerapan model PjBL terintegrasi CRT.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif. Desain penelitian adalah *quasi experiment* yang digunakan untuk melihat perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada awal tahun ajaran akademik 2025/2026 di SMAN 1 Lintau Buo pada murid kelas XII Fase F. Dua kelompok yang terlibat dalam penelitian yaitu kelas eksperimen yang menerima perlakuan PjBL-CRT dan kelas kontrol yang menerima pembelajaran konvensional.

Desain *quasi experiment* yang dipilih didasarkan pada kondisi kelas yang telah terbentuk secara alami, yang menghalangi randomisasi total. Populasi penelitian berjumlah 277 murid kelas XII Fase F. Sampel dipilih melalui teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan

kesetaraan kemampuan awal, pendidik pengampu yang sama, dan jumlah murid yang relatif seimbang. Kelas XII Biologi 2 dan 3 ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemampuan literasi sains pada materi pewarisan sifat adalah variabel terikat penelitian, dan penerapan model PjBL terintegrasi CRT adalah variabel bebas.

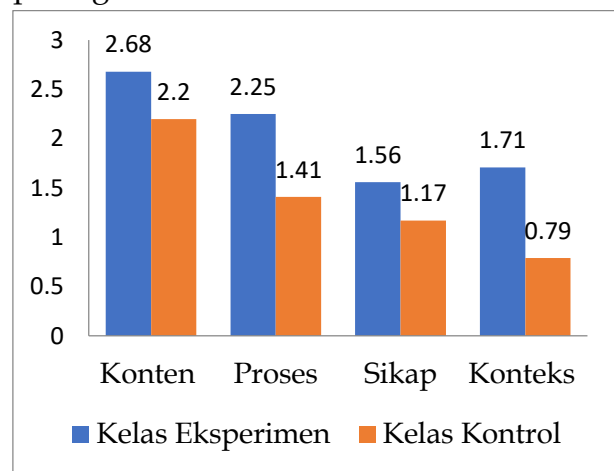
Instrumen literasi sains digunakan untuk mengukur kemampuan murid dalam materi pewarisan sifat. Tes ini diberikan pada akhir pembelajaran yang terdiri dari 4 soal esai dan disusun berdasarkan indikator literasi sains yang mencakup aspek konsep, proses, sikap dan konteks. Dengan demikian instrumen ini dapat menggambarkan kemampuan murid dalam memahami konsep, menggunakan informasi ilmiah, dan mengaitkan sains dengan kehidupan nyata. Instrumen diuji kelayakannya melalui analisis statistic serta untuk memastikan validitas hasil penelitian, data diuji dengan uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan 2 kelompok.

Pengolahan data diawali dengan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan Levene Test. Walaupun data memiliki varians yang homogen, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji Mann-Whitney U. Semua uji statistik dilakukan menggunakan SPSS versi 16 for Windows dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Metode ini bersifat empiris karena menggunakan prosedur statistik untuk memastikan bahwa hasil penelitian valid.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data penelitian menunjukkan capaian kemampuan literasi

sains murid Fase F SMAN 1 Lintau Buo. Berikut rata-rata nilai untuk masing-masing indikator literasi sains disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Rata-rata Nilai untuk Masing-masing Indikator Literasi Sains

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa rata-rata dari skor tes murid untuk keempat indikator literasi sains pada kelas eksperimen yang pelaksanaan pembelajarannya dengan penerapan model PjBL terintegrasi CRT lebih tinggi daripada murid pada kelas kontrol dengan penerapan model pembelajaran konvensional. Sebelum dilakukan uji hipotesis diawali dengan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui normal dan homogenya suatu data.

Tabel 1. Uji Normalitas

	Shapiro Wilk		
	Statistic	Df	Sig
Kelas Eksperimen	950	32	0,576
Kelas Kontrol	948	32	0,049

Secara keseluruhan, data tidak memenuhi asumsi distribusi normal, dengan nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,576 pada kelas eksperimen dan 0,049 pada kelas kontrol. Karena salah satu kelompok memiliki nilai signifikansi di

bawah 0,05, maka data tidak memenuhi asumsi normalitas. Berikut ini adalah hasil analisis uji homogenitas berdasarkan data posttest kemampuan literasi sains murid.

Tabel 2. Uji Homogenitas

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig</i>
0.009	1	64	0,933

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji *Levene* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,933, yang menunjukkan bahwa varians pada kedua kelompok data adalah homogen. Karena data memiliki varians yang sama tetapi tidak memenuhi asumsi normalitas, maka digunakan uji Mann-Whitney U untuk uji hipotesis.

Tabel 3. Uji *Mann-Whitney U*

	Hasil <i>Posttest</i>
Mann-Whitney U	274.500
Wilcoxon W	869.500
Z	-3.479
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis bahwa nilai signifikansi adalah 0,001, lebih rendah dari 0,005. Nilai tersebut mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga hipotesis penelitian terbukti diterima. Setelah pembelajaran selesai, dilakukan pengujian penguasaan literasi sains murid dengan model PjBL-CRT.

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa implementasi integrasi meningkatkan literasi sains terkait materi pewarisan sifat. Fakta empiris yang mendukung hasil tersebut adalah perbedaan skor *posttest* yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Dengan demikian, kombinasi pembelajaran berbasis proyek dan pendekatan yang responsif terhadap budaya terbukti mampu memperkuat

pemahaman konsep sains murid secara lebih optimal.

Mengacu pada hasil penelitian, kemampuan literasi sains murid mengalami peningkatan pada seluruh indikator setelah mengikuti pembelajaran PjBL terintegrasi CRT. Sebelum perlakuan, murid cenderung memberikan jawaban singkat, belum mampu menjelaskan makna pernyataan secara mendalam, serta belum mengaitkan konsep dengan kehidupan nyata. Setelah pembelajaran diterapkan, murid menunjukkan perkembangan dalam merumuskan jawaban secara lebih sistematis dan berbasis penalaran, meskipun capaian numeriknya belum sepenuhnya optimal. Efektivitas pembelajaran ini semakin diperkuat melalui perolehan nilai *posttest* pada kelas eksperimen cenderung lebih unggul dibandingkan kelas kontrol.

Penelitian ini mengacu pada empat indikator literasi sains menurut (Nasor et al., 2023) yaitu: (1) konsep atau gagasan, yang berkaitan dengan pemahaman prinsip ilmiah untuk menjelaskan fenomena; (2) proses, yaitu kemampuan berpikir dan bertindak ilmiah melalui keterampilan memperoleh, menafsirkan, serta menggunakan bukti; (3) sikap atau disposisi, yang mencerminkan kesiapan dan rasa percaya diri untuk terlibat dalam penyelidikan serta diskusi kritis; dan (4) konteks, yaitu kemampuan mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata (Safirah et al., 2024).

Terjadi peningkatan literasi sains pada semua indikator yang diukur, dengan indikator konteks menunjukkan hasil yang paling dominan. Indikator konteks tersebut merefleksikan kemampuan murid dalam mengaitkan

konsep pewarisan sifat dengan situasi dan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari. Melalui proyek yang berbasis permasalahan nyata, murid terdorong untuk memahami konsep sains melalui fenomena yang dekat dengan lingkungan mereka. Meskipun capaian numerik belum sepenuhnya optimal, murid mulai menunjukkan perkembangan dalam mengaitkan konsep pewarisan sifat dengan situasi konkret. Rumusan ini konsisten dengan pendapat Aprizanti (2023) yang menegaskan bahwa capaian literasi sains dapat dikembangkan melalui pemberian permasalahan yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan nyata.

Indikator proses dan konteks mengalami peningkatan yang signifikan. Kemampuan murid dalam mengakumulasi, menafsirkan, dan menggunakan informasi ilmiah untuk meningkatkan pemahaman mereka ditunjukkan oleh indikator ini. Keterlibatan murid meningkat dalam menganalisis masalah, mengelola data proyek, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti. Ini sejalan dengan definisi literasi sains yang menyatakan bahwa literasi sains adalah kemampuan untuk memahami masalah sains dan membuat keputusan yang logis berdasarkan data ilmiah (Supriyadi et al., 2023). Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek memberikan kontribusi dalam melatih keterampilan berpikir ilmiah murid.

Perkembangan positif juga tampak pada indikator konten yang berkaitan dengan pemahaman prinsip atau ide ilmiah. Namun, capaian indikator ini masih lebih rendah dibandingkan

indikator konteks dan proses. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kompleksitas materi pewarisan sifat yang menuntut pemahaman konsep abstrak seperti gen, alel, dan mekanisme pewarisan yang saling berkaitan. Selain itu, murid dalam penelitian ini berasal dari kelas *moving*, sehingga adaptasi sosial dan akademik dalam kelompok proyek membutuhkan waktu sebelum interaksi ilmiah dapat berkembang secara optimal. Literasi sains membutuhkan kebiasaan membaca dan menulis serta penguasaan konseptual yang kuat.

Indikator sikap atau disposisi menunjukkan peningkatan paling rendah dibandingkan indikator lainnya. Indikator ini berkaitan dengan kesiapan murid untuk terlibat aktif dalam penyelidikan ilmiah dan diskusi kritis. Meskipun demikian, perkembangan positif tetap terlihat melalui keterlibatan murid dalam perencanaan proyek, pengumpulan data, dan penyajian hasil. Hal ini sesuai dengan Rahmadani dkk. (2022) yang menyebutkan bahwa indikator sikap mencakup keterampilan kolaborasi, komunikasi, serta berpikir kritis dalam pelaksanaan proyek. Rendahnya capaian pada indikator ini dapat dipahami sebagai dampak dari dinamika kelompok heterogen pada kelas *moving*, sehingga murid memerlukan pembiasaan lebih lanjut untuk membangun kenyamanan dalam berargumentasi secara ilmiah.

Dalam pelaksanaan pembelajaran, sintaks PjBL diterapkan secara sistematis dan terbukti mendukung peningkatan literasi sains. Proyek menjadi inti proses pembelajaran dengan mengikutsertakan murid secara aktif dalam penyelesaian masalah yang kontekstual dan relevan

dengan kehidupan sehari-hari, sebagaimana dinyatakan oleh Fitri et al., 2024. Setiap tahapan PjBL berkontribusi terhadap literasi sains, mulai dari perumusan pertanyaan mendasar hingga evaluasi proyek yang mengembangkan keterampilan komunikasi ilmiah, berpikir kritis, serta refleksi pembelajaran (Setiawan, Wardani, & Permana, 2021).

Selain itu, integrasi CRT memperkuat kebermaknaan pembelajaran karena mengaitkan pengetahuan dengan budaya dan pengalaman murid. Tahapan CRT seperti identifikasi masalah budaya selaras dengan tahapan awal PjBL, sementara kolaborasi dan refleksi dalam CRT mendukung proses perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek.

Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya bahwa integrasi CRT berpengaruh positif terhadap literasi sains. Rahmawati dkk. (2024) menemukan bahwa CRT meningkatkan kemampuan literasi sains murid dan PjBL berbasis CRT mampu meningkatkan kolaborasi dan hasil belajar. Dewi dkk. (2024) juga menegaskan bahwa integrasi CRT membantu murid mengaitkan isu ilmiah dan budaya dengan pengetahuan awal yang dimiliki.

Secara keseluruhan, integrasi PjBL dan CRT memberi dampak yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains murid. PjBL mendorong keterlibatan aktif dalam penyelidikan masalah nyata, sementara CRT memastikan pembelajaran relevan dengan konteks budaya dan sosial murid. Kombinasi keduanya menjadikan proses penalaran ilmiah lebih bermakna dan kontekstual, sehingga murid mampu memahami serta mengomunikasikan konsep sains secara lebih baik.

Dalam budaya Minangkabau, dikenal sistem kekerabatan matrilineal, yaitu garis keturunan ditarik dari pihak ibu. Salah satu aturan penting dalam perkawinan adalah larangan menikah sesama (endogami dalam satu klan/suku). Artinya, seseorang tidak diperbolehkan menikah dengan pasangan yang berasal dari suku yang sama karena dianggap masih memiliki hubungan darah. Praktik ini secara tidak langsung berkaitan dengan konsep dalam Genetika, khususnya tentang risiko pewarisan sifat resesif yang dapat muncul jika terjadi perkawinan dalam lingkup genetik yang terlalu dekat (inbreeding).

Sebaliknya, budaya Minangkabau mendorong perkawinan beda suku (eksogami), bahkan terbuka terhadap perkawinan dengan suku lain di luar Minangkabau. Dari sudut pandang ilmiah, hal ini relevan dengan konsep variasi genetik. Perkawinan antarindividu dengan latar genetik berbeda cenderung menghasilkan keturunan dengan keragaman sifat yang lebih tinggi, sehingga dapat mengurangi kemungkinan munculnya penyakit genetik tertentu. Dengan demikian, nilai budaya ini selaras dengan prinsip ilmiah dalam pewarisan sifat.

Dengan CRT pembelajaran tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga kontekstual, relevan, dan menghargai identitas budaya siswa. Integrasi antara budaya Minangkabau dan materi genetika melalui PjBL-CRT dapat meningkatkan pemahaman konsep sekaligus memperkuat literasi sains berbasis kearifan lokal. Selaras dengan hasil tersebut, penelitian ini relevan dalam menjawab permasalahan rendahnya

literasi sains dan minimnya pembelajaran berbasis pengalaman langsung. Melalui sintaks PjBL terintegrasi CRT, murid memperoleh kesempatan untuk memecahkan masalah nyata secara kontekstual melalui pengalaman proyek lapangan. Dengan demikian, konsistensi antara desain penelitian, hasil, dan hipotesis memperkuat kesimpulan bahwa implementasi model PjBL terintegrasi CRT mampu meningkatkan literasi sains secara efektif murid serta relevan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

IV. KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa menggunakan model PjBL terintegrasi CRT meningkatkan kemampuan literasi sains murid pada materi pewarisan sifat. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik. Setiap indikator menunjukkan peningkatan literasi sains, terutama pada aspek konteks dan proses. Ini menunjukkan bahwa murid lebih mampu mengaitkan konsep genetika dengan situasi nyata dan menggunakan informasi ilmiah untuk menyelesaikan masalah. Namun, jika dibandingkan dengan indikator sikap yang mana menunjukkan peningkatan yang relatif kecil.

Secara keseluruhan penggabungan PjBL dan CRT dapat memungkinkan pembelajaran lebih kontekstual, relevan, dan bermakna bagi murid. Penelitian ini menunjukkan bahwa model ini meningkatkan keterlibatan murid, kemampuan berpikir ilmiah, dan literasi sains. Akibatnya, model ini layak dijadikan alternatif pembelajaran yang

memenuhi tuntutan kompetensi abad ke-21. Disarankan kepada guru untuk menggunakan model pembelajaran ini sebagai alternatif pendekatan inovatif, terutama untuk materi abstrak. Bagi sekolah untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek dan budaya dengan menyediakan fasilitas dan kebijakan yang mendukungnya agar murid lebih terlibat dan berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Disarankan juga kepada peneliti lain untuk melakukan penelitian terkait dengan subjek yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprizanti, Y. (2023). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA Biologi. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 7(2), 411-436. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v7i2.618>
- Brown, M., Altrichter, H., Shiyan, I., Rodríguez Conde, M. J., Mcnamara, G., Herzog-Punzenberger, B., & Sánchez, L. (2022). Challenges and Opportunities For Culturally Responsive Leadership In Schools: Evidence from Four European Countries. *Policy Futures in Education*, 20(5), 580-607. <https://doi.org/10.1177/14782103211040909>
- Comstock, M., Litke, E., Hill, K. L., & Desimone, L. M. (2023). A Culturally Responsive Disposition: How Professional Learning And Teachers' Beliefs about and Self-Efficacy for Culturally Responsive

- Teaching Relate to Instruction. *Aera Open*, 9, 23328584221140092. <https://doi.org/10.1177/23328584221140092>
- Darmuki, A., Nugrahani, F., Fathurohman, I., Kanzunnudin, M., & Hidayati, N. A. (2023). The Impact of Inquiry Collaboration Project-Based Learning Model on Indonesian Language Course Achievement. *International Journal of Instruction*, 16(2), 247–266. <https://doi.org/10.56013/bio.V13i1.2782>
- Dewi, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(2), 204–215. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i2.177>
- Enjelly, E., & Fadilah, M. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Sains Murid pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *Jurnal Bioshell*, 13 (April), 89–98. <https://doi.org/10.56013/bio.V13i1.2782>
- Fitri, R., Lufri, L., Alberida, H., Amran, A., & Fachry, R. (2024). The Project-Based Learning Model and Its Contribution to Student Creativity: A Review. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(1), 223–233. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i1.31499>
- Idrus, F., & Sohid, M. (2023). Teachers' Expectations And Challenges In Using Culturally Responsive Teaching (CRT) Strategies in The ESL Classroom. *Journal Of Language Teaching & Research*, 14(3). <https://doi.org/10.1177/23328584221140092>
- Nasor, A., Lutfi, A. L., & Prahani, B. K. (2023). Science Literacy Profile of Junior High School Students on Context, Competencies, And Knowledge. *Ijorer: International Journal of Recent Educational Research*, 4(6), 847–861. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i6.436>
- Nurhidayah, I. J., Wibowo, F. C., & Astra, I. M. (2021). Project Based Learning (PjBL) Learning Model in Science Learning: Literature Review. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1), 012043. <https://doi.org/10.1088/17426596/2019/1/012043>
- Rahmadani, F., Setiadi, D., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Biologi Murid SMA Kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2726–2731. <https://doi.org/10.29303/Jipp.V7i4b.1059>
- Rahmawati, D. Z., Januar, H., Abdullah, K., & Sukanto, S. (2024). Pengaruh Pendekatan CRT terhadap Kemampuan Literasi Sains Murid Kelas V pada Materi Bunyi dan Sifatnya. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(4), 16756–16763.

- <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.16244>
- Rohmah, I. L., & Hidayati, S. N. (2021). Analisis Literasi Sains Murid SMP 1 Gresik. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(3), 363–369. <https://doi.org/10.26740/pensa.v9i3.40178>
- Rudolph, J. L. (2024). Scientific Literacy: Its Real Origin Story And Functional Role In American Education. *Journal of Research In Science Teaching*, 61(3), 519-532. <https://doi.org/10.1002/tea.21890>
- Ruhyadi, S. G. S. A., Abdurrahman, A., & Binasdevi, M. (2022). Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) dalam Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar di Kelas Tinggi MI/SD. *Jurnal Al-Ibanah*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.54801/ibanah.v7i2.107>
- Safirah, A. D., Nasution, N., & Dewi, U. (2024). Analysis of The Development Needs of Hots-Based Electronic Student Worksheets with Culturally Responsive Teaching Approach in Elementary Schools. *Ijorer: International Journal of Recent Educational Research*, 5(1), 243-256. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i1.533>
- Salma, I. M., & Yuli, R. R. (2023). Membangun Paradigma tentang Makna Guru pada Pembelajaran Culturally Responsive Teaching dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di Era Abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i1.37>
- Setiawan, L., Wardani, N. S., & Permana, T. I. (2021). Peningkatan Kreativitas Siswa Pada Pembelajaran Tematik Menggunakan Pendekatan Project Based Learning. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1879–1887. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v8i2.40574>
- Simbolon, R., & Koeswanti, H. D. (2020). Comparison of PjBL (Project-Based Learning) Models with PBL (Problem-Based Learning) Models to Determine Student Learning Outcomes and Motivation. *International Journal of Elementary Education*, 4(4), 519–529. <https://doi.org/10.23887/ijee.v4i4.30087>
- Supriyadi, A., Desy, D., Suharyat, Y., Santosa, T. A., & Sofianora, A. (2023). The Effectiveness of Stem-Integrated Blended Learning on Indonesia Student Scientific Literacy: A Meta-Analysis. *International Journal of Education and Literature*, 2(1), 41-48. <https://doi.org/10.55606/ijel.v2i1.53>
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Murid SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(12), 2683–2694. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i12.530>

Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Murid Indonesia: Hasil PISA dan Faktor Penyebab. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1),11-19.
<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>