



Pengaruh Model *Project Based Learning* Terintegrasi Musik Tong-Tong terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SDIT Ulil Albab Kamal Bangkalan

Syailil Aliyah¹, Bagus Rahmad Wijaya^{1*}

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2397>

Article Info:

Received : 22 Juni 2026
Revised : 27 Juni 2026
Accepted : 05 Juli 2026
Published : 10 Juli 2026

Correspondence:

Bagus Rahmad Wijaya

Phone:

Abstract: The challenges of 21st-century education require students to possess strong critical thinking skills; however, science learning in schools is often still theoretical and detached from the students' local cultural context. This study aimed to analyze the influence of the Tong-tong music-integrated Project-Based Learning (PjBL) model on the critical thinking skills of fifth-grade students regarding sound wave material. The research method employed was a quasi-experimental approach with a non-equivalent control group design. Data were collected using validated critical thinking skill test instruments. The results of hypothesis testing using the Independent Sample T-Test showed a significance value of 0.011 (< 0.05), indicating that there was a significant effect of the implementation of the Project Based Learning model integrated with tong-tong music on students' critical thinking skills. The integration of tong-tong music as a form of local culture in learning helped create a more contextual learning experience and actively engaged students in the learning process.

Keywords: Pjbl Model; Tong-Tong Music; Critical Thinking; Sound Waves; Local Wisdom.

Citation: Aliyah, S., & Wijaya, B. R. (2026). Pengaruh Model Project Based Learning Terintegrasi Musik Tong-Tong terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SDIT Ulil Albab Kamal Bangkalan. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(3), 3350–3358. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2397>

Pendahuluan

Era globalisasi membawa perubahan besar dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Tantangan pendidikan saat ini adalah menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi abad ke-21 (Faridah dkk., 2022). Salah satu kompetensi yang diperlukan adalah keterampilan 4C (*critical thinking, creativity, communication, dan collaboration*) sebagai bekal siswa menghadapi perkembangan global (Septikasari & Frasandy, 2018). Di antara keterampilan tersebut, berpikir kritis menjadi kemampuan dasar karena berperan dalam proses menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan penalaran logis (Zubaidah, 2016). Kemampuan berpikir kritis tidak hanya menjadi bagian dari 4C, tetapi juga menjadi fondasi dalam menghadapi kompleksitas permasalahan abad ke-21 (Redhana, 2019).

Pengembangan keterampilan berpikir kritis sejak sekolah dasar menjadi kebutuhan penting. Menurut Ennis dalam Aliyah dkk. (2025), indikator berpikir kritis meliputi kemampuan memberikan penjelasan sederhana, membangun dasar pemikiran, menarik kesimpulan, memberikan klarifikasi lanjutan, serta menerapkan strategi dan taktik dalam penyelesaian masalah (Masrinah dkk., 2019). Namun, kondisi pembelajaran di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan tersebut masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan wawancara pra penelitian pada tanggal 10 September 2025 dengan guru kelas V SDIT Ulil Albab Kamal, kemampuan berpikir kritis siswa masih menjadi salah satu keterampilan yang sulit dikembangkan dalam pembelajaran. Hasil wawancara dengan tiga siswa berdasarkan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah juga menunjukkan bahwa

siswa masih mengalami kesulitan dalam menganalisis, memberikan alasan logis, serta menyelesaikan permasalahan secara mandiri. Data hasil tes guru menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen sebesar 66,52 dan kelas kontrol sebesar 77,15. Meskipun terlihat cukup baik, instrumen yang digunakan masih menggabungkan soal LOTS dan HOTS. Setelah dianalisis pada soal HOTS, kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi masalah masih tergolong rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih perlu ditingkatkan karena berpikir kritis merupakan bagian penting dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (Dinni, 2018; Brookhart, 2010).

Hasil observasi pembelajaran menunjukkan bahwa guru telah berupaya melatih kemampuan berpikir kritis melalui pertanyaan pemantik, diskusi kelompok, dan kegiatan menyusun kesimpulan. Namun, aktivitas tersebut belum sepenuhnya mencakup seluruh indikator berpikir kritis menurut Ennis. Temuan ini sejalan dengan Redhana (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran telah mengenalkan keterampilan berpikir kritis, tetapi belum mengembangkan seluruh aspek secara komprehensif.

Selain permasalahan keterampilan berpikir kritis, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran juga masih belum optimal. Pembelajaran berbasis budaya lokal umumnya masih terbatas dalam kegiatan tertentu seperti P5, belum terintegrasi secara langsung dalam materi pembelajaran. Padahal, integrasi kearifan lokal dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih nyata karena menghubungkan pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari (Sabat dkk., 2024). Hal tersebut relevan dalam pembelajaran IPA yang bertujuan membangun kemampuan berpikir ilmiah melalui pemahaman fenomena di lingkungan sekitar (Astutik, 2025).

Salah satu pendekatan yang dapat mendukung pengembangan kemampuan tersebut adalah STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) yang menekankan pengalaman belajar terpadu dan bermakna. Pendekatan ini selaras dengan teori konstruktivisme bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman nyata siswa (Rizki dkk., 2025). Implementasi pendekatan STEAM dapat diwujudkan melalui model *Project Based Learning* (PjBL), karena model ini mendorong siswa melakukan penyelidikan, kolaborasi, pemecahan masalah, dan menghasilkan produk nyata melalui proyek (Rismawati & Al-Pansori, 2023).

Dalam penelitian ini, penerapan PjBL diintegrasikan dengan kearifan lokal berupa musik tong-tong Madura. Musik tong-tong dipilih karena memiliki keterkaitan dengan karakteristik pembelajaran IPA, khususnya konsep bunyi, getaran, dan resonansi.

Melalui proyek pembuatan instrumen modifikasi tong-tong menggunakan pipa PVC, siswa dapat menghubungkan konsep sains dengan pengalaman nyata. Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA mampu menghubungkan *western science* dengan *indigenous science* sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Afnan dkk., 2024).

Keterkaitan musik tong-tong dengan pendekatan STEAM terlihat melalui konsep sains berupa bunyi dan getaran, teknologi melalui penggunaan bahan pipa PVC, rekayasa melalui proses perancangan alat, seni melalui nilai budaya musik tong-tong, serta matematika melalui kegiatan pengukuran ukuran pipa. Materi gelombang bunyi memiliki karakteristik yang sesuai diterapkan melalui PjBL karena konsepnya membutuhkan pengamatan langsung terhadap fenomena yang tidak dapat dilihat secara kasat mata (Sihotang dkk., 2024). Pembelajaran berbasis proyek juga dapat membantu siswa memahami konsep bunyi melalui pengalaman eksperimen (Hayati dkk., 2025).

Pelaksanaan proyek ini didukung dengan perangkat pembelajaran berupa modul ajar dan LKPD yang terintegrasi dengan sintaks PjBL serta indikator berpikir kritis Ennis. LKPD dirancang agar siswa tidak hanya melakukan kegiatan praktik, tetapi juga melakukan analisis, memberikan alasan, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Penggunaan LKPD terstruktur dan instrumen evaluasi yang sesuai dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam proses pemecahan masalah (Sapitri dkk., 2022). Namun demikian, integrasi yang secara spesifik menyandingkan setiap sintaks *Project-Based Learning* (PjBL) dengan lima kelompok indikator berpikir kritis Ennis secara eksplisit masih terbatas. Kesenjangan (*research gap*) tersebut menjadi kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan menyajikan panduan sistematis yang menjembatani tahapan proyek secara langsung dengan penajaman aspek berpikir kritis siswa secara terukur pada setiap fasenya.

Berdasarkan uraian tersebut, integrasi model *Project Based Learning* dengan musik tong-tong sebagai kearifan lokal Madura menjadi alternatif inovasi pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penelitian berjudul "*Pengaruh Model Project Based Learning Terintegrasi Musik Tong-tong terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SDIT Ulil Albab Kamal Bangkalan*" dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model tersebut terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*). Pendekatan ini dipilih

karena penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan berupa model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi musik tong-tong terhadap keterampilan berpikir kritis siswa melalui analisis statistik (Muin, 2023). Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design* yang merupakan bagian dari *Pretest-Posttest Control Group Design*, yaitu melibatkan dua kelompok yang tidak dipilih secara acak, terdiri atas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Abraham & Supriyati, 2022). Kelompok eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model PjBL terintegrasi musik tong-tong, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran biasa yang diterapkan guru. Kedua kelompok diberikan *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian dilaksanakan di SDIT Ulil Albab Kamal, Kabupaten Bangkalan, pada tahun ajaran 2025/2026 dengan materi gelombang bunyi. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V SDIT Ulil Albab Kamal. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan kesetaraan jumlah siswa, karakteristik akademik, serta rekomendasi guru kelas (Sugiyono, 2017). Sampel terdiri atas 38 siswa, yaitu kelas V A sebagai kelas eksperimen sebanyak 19 siswa dan kelas V B sebagai kelas kontrol sebanyak 19 siswa.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran PjBL terintegrasi musik tong-tong, sedangkan variabel terikat berupa keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gelombang bunyi. Penerapan PjBL dilakukan melalui tahapan menentukan pertanyaan mendasar, mendesain proyek, menyusun jadwal, memonitor kegiatan proyek, menguji hasil, dan melakukan evaluasi. Keterampilan berpikir kritis diukur berdasarkan indikator Ennis yang meliputi memberikan penjelasan sederhana, membangun dasar pemikiran, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut, serta strategi dan taktik.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda beralasan (*two-tier multiple choice*) yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis dan diberikan dalam bentuk *pretest* serta *posttest*. Wawancara dilakukan pada tahap pra penelitian kepada guru kelas V dan tiga siswa untuk memperoleh informasi awal mengenai kemampuan berpikir kritis siswa (Sugiyono, 2017). Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas pembelajaran dan keterlaksanaan model PjBL terintegrasi musik tong-tong, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa daftar siswa dan bukti pelaksanaan penelitian. Selain uji hipotesis, data hasil tes juga dianalisis menggunakan uji *Normalized Gain* (*N-Gain*)

sebagai data tambahan untuk mengukur tingkat keefektifan model PjBL terintegrasi musik tong-tong dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Hake, 1998).

Hasil dan Diskusi

Hasil Validasi Instrumen dan Perangkat Pembelajaran

Sebelum pelaksanaan penelitian, perangkat pembelajaran dan instrumen tes dilakukan validasi ahli (*expert judgment*) untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Validasi perangkat pembelajaran meliputi kesesuaian sintaks *Project Based Learning* (PjBL), keterkaitan dengan indikator berpikir kritis Ennis, serta kesesuaian materi gelombang bunyi dengan integrasi musik tong-tong. Hasil validasi desain pembelajaran dan validasi materi soal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Komponen	Persentase	Kategori
Validasi desain pembelajaran	89,23%	Tinggi
Validasi materi soal	85,55%	Tinggi

Hasil Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan kepada siswa di luar sampel penelitian untuk mengetahui kualitas butir soal, yaitu dilakukan pada kelas V SDN Pejagan 5 Bangkalan. Hasil analisis validitas menggunakan korelasi *Product Moment* menunjukkan bahwa seluruh 12 butir soal dinyatakan valid karena nilai *r hitung* lebih besar dibandingkan *r tabel*.

Hasil uji reliabilitas menggunakan bantuan SPSS menunjukkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,889, sehingga instrumen memiliki tingkat konsistensi yang baik dan dapat digunakan untuk pengambilan data penelitian. Analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa 10 butir soal berada pada kategori sedang dan 2 butir soal berada pada kategori sulit. Selain itu, hasil uji daya pembeda menunjukkan bahwa 11 soal memiliki kategori sangat baik dan 1 soal berkategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara objektif.

Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan pembelajaran dengan rancangan yang telah dibuat. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi musik tong-tong terlaksana dengan kategori sangat baik dengan persentase keterlaksanaan sebesar 90-100% pada setiap pertemuan. Tingginya persentase tersebut

menunjukkan bahwa seluruh tahapan sintaks PjBL, mulai dari perencanaan proyek, pelaksanaan, pengujian hasil, hingga evaluasi dapat diterapkan sesuai dengan rancangan pembelajaran.

Pada kelas kontrol, pembelajaran juga terlaksana dengan kategori sangat baik dengan persentase 100% pada setiap pertemuan. Namun, lembar observasi pada kelas kontrol memiliki indikator penilaian yang disesuaikan dengan karakteristik pembelajaran konvensional yang diterapkan, seperti kegiatan ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Oleh karena itu, capaian persentase observasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak digunakan sebagai dasar perbandingan efektivitas model pembelajaran, melainkan hanya sebagai bukti bahwa kedua proses pembelajaran telah terlaksana sesuai prosedur penelitian. Perbedaan hasil penelitian selanjutnya dianalisis berdasarkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui hasil *pretest* dan *posttest*.

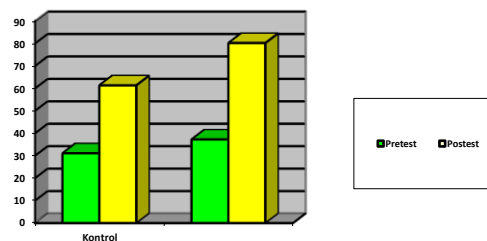
Tabel 2. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Kelas	Persentase	Kategori
Eksperimen	90–100%	Sangat Baik
Kontrol	100%	Sangat Baik

Hasil Analisis Data *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

Data kemampuan berpikir kritis diperoleh melalui hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis menunjukkan bahwa

kedua kelompok mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah pembelajaran. Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai meningkat dari 37,26 pada *pretest* menjadi 80,25 pada *posttest*. Sementara itu, kelas kontrol mengalami peningkatan dari 31,12 menjadi 61,39.



Gambar 1. Perbandingan *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan PjBL terintegrasi musik tong-tong memberikan pengaruh lebih besar terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Untuk lebih jelasnya peningkatan pada tiap indikator berpikir kritis menurut teori Ennis bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* pada Tiap Indikator Berpikir Kritis Menurut Teori Ennis

Indikator	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Klarifikasi Elementari	33,3%	77,2%	42,1%	77,2%
Dukungan Dasar	39,5%	76,3%	36,8%	92,1%
Inferens	26,3%	59,6%	35%	82,5%
Klarifikasi Lanjut	18,4%	36,8%	26,3%	76,3%
Strategi dan Taktik	39,5%	50%	44,7%	73,7%

Hasil Uji Prasyarat dan Uji Hipotesis

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data penelitian diuji menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan seluruh data memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,496 ($>0,05$), sehingga data dinyatakan homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Sample t-Test*. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,011 ($<0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir

kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, penerapan model PjBL terintegrasi musik tong-tong berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis

Data	Sig. (2-tailed)	Keterangan
<i>Posttest</i> eksperimen-kontrol	0,011	Signifikan

Hasil Uji N-Gain

Analisis *Normalized Gain* (N-Gain) dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan

kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi musik tong-tong pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji N-Gain

Kelompok	Rata-rata N-Gain	Kategori	Tafsiran Efektivitas
Eksperimen	71.8023	Tinggi	Cukup Efektif (71,80%)
Kontrol	45.716	Sedang	Kurang Efektif (45,72%)

Berdasarkan data pada tabel di atas, kelas eksperimen yang menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi musik tong-tong memperoleh rata-rata skor *N-Gain* sebesar 71,80%. Dalam kriteria penafsiran, perolehan tersebut termasuk dalam kategori Tinggi dan ditafsirkan sebagai Cukup Efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sebaliknya, kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata skor *N-Gain* sebesar 45,72%, yang berada dalam kategori Sedang dan ditafsirkan sebagai Kurang Efektif.

Dengan demikian, hasil analisis *N-Gain* memperkuat temuan uji hipotesis bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi musik tong-tong memberikan peningkatan yang lebih efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Namun, efektivitas peningkatan tersebut perlu dilihat bersama dengan hasil uji *Independent Sample T-Test* yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari penerapan model pembelajaran tersebut.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) yang terintegrasi dengan musik tong-tong memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,011 < 0,05$. Hasil tersebut juga diperkuat melalui analisis *N-Gain* yang digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan perubahan skor *pretest* dan *posttest* (Hake, 1998). Menurut Lestari & Yudhanegara (2019), analisis *N-Gain* digunakan untuk memberikan gambaran mengenai peningkatan kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran, sehingga dapat diketahui tingkat efektivitas suatu model pembelajaran. Hal ini didukung pula oleh perolehan rata-rata skor *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 71,80 yang masuk dalam kategori tinggi, jauh melampaui kelas kontrol. Dengan demikian, hasil *N-Gain* menjadi data pendukung untuk melihat

tingkat peningkatan kemampuan siswa setelah penerapan model pembelajaran, sedangkan hasil *Independent Sample T-Test* menjadi dasar dalam menyatakan adanya pengaruh model PjBL terintegrasi musik tong-tong terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis lebih berkaitan dengan perlakuan model pembelajaran yang diberikan. Hal ini didukung oleh kesamaan komponen pembelajaran pada kedua kelas, yaitu materi yang diajarkan sama berupa materi gelombang bunyi, Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang sama, serta proses pembelajaran dilaksanakan oleh guru yang sama. Selain itu, instrumen pengukuran kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada kedua kelas juga sama. Berdasarkan kondisi tersebut, faktor utama yang membedakan pengalaman belajar siswa pada kedua kelas adalah model pembelajaran yang diterapkan, yaitu model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi musik tong-tong pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Perbedaan alokasi waktu pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi karena karakteristik model PjBL yang memiliki tahapan pembelajaran lebih kompleks dibandingkan pembelajaran konvensional. Model PjBL membutuhkan waktu untuk melaksanakan tahapan menentukan pertanyaan mendasar, merancang proyek, melakukan penyelidikan, menghasilkan produk, serta mengevaluasi hasil proyek. Perbedaan waktu tersebut bukan merupakan variabel bebas dalam penelitian ini, melainkan bagian dari karakteristik penerapan model pembelajaran. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini tidak hanya dilihat dari jumlah waktu pembelajaran, tetapi dari aktivitas pembelajaran yang diberikan melalui sintaks PjBL yang secara langsung melibatkan siswa dalam proses berpikir kritis.

Keberhasilan peningkatan ini secara teoretis sangat berkaitan erat dengan prinsip pembelajaran konstruktivisme. Model PjBL menyediakan ruang bagi siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman nyata atau *learning by doing*. Saat melakukan pengukuran pipa paralon dan menyesuaikan panjangnya untuk menghasilkan nada yang akurat, siswa mempraktikkan kemampuan observasi dan inferensi secara mendalam. Aktivitas memodifikasi alat musik tong-tong dari pipa paralon ini mengintegrasikan konsep sains fisik secara nyata, khususnya terkait hukum resonator (pipa organa), getaran, frekuensi, dan resonansi kolom udara untuk menghasilkan tinggi rendah nada yang presisi. Hal ini sejalan dengan pendapat Zubaidah (2016) bahwa

keterampilan berpikir kritis berkembang optimal ketika siswa terlibat aktif dalam menganalisis masalah dan mengambil keputusan berdasarkan penalaran logis. Melalui integrasi musik tong-tong, siswa tidak lagi menerima informasi secara pasif, melainkan didorong untuk berpikir sistematis untuk mengatasi kendala teknis yang muncul, yang merupakan inti dari proses pengembangan berpikir kritis di sekolah.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen terlihat pada setiap indikator berdasarkan teori Ennis. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model PjBL tidak hanya memberikan peningkatan secara keseluruhan, tetapi juga mendukung perkembangan setiap aspek kemampuan berpikir kritis siswa. Secara menyeluruh, kelima kelompok indikator Ennis mengalami peningkatan karena karakteristik setiap sintaks dalam PjBL terintegrasi musik tong-tong memicu aktivitas kognitif yang berbeda secara berkesinambungan, mulai dari fase orientasi masalah hingga evaluasi produk.

Berdasarkan data penelitian, indikator dukungan dasar (*basic support*) mengalami kenaikan yang paling signifikan, yakni dari 36,8% saat *pretest* menjadi 92,1% pada *posttest*. Peningkatan drastis ini dipicu oleh aktivitas pengenalan alat musik tong-tong dan observasi langsung terhadap sumber bunyi. Siswa tidak hanya mendengarkan teori, tetapi terlibat dalam mengecek validitas informasi mengenai cara kerja getaran pada membran gendang pipa, sehingga kemampuan siswa dalam mempertimbangkan kredibilitas sumber meningkat tajam. Hal ini didukung oleh penelitian Yulia dkk. (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis kearifan lokal (*etnosains*) efektif membangun fondasi informasi siswa melalui pengamatan objek nyata secara empiris.

Selanjutnya, indikator menyimpulkan (*inference*) juga menunjukkan kenaikan yang kuat menjadi 82,5%. Hal ini merupakan dampak langsung dari kegiatan eksperimen mandiri siswa saat menentukan panjang pendeknya pipa paralon. Siswa dituntut untuk membuat deduksi bahwa semakin panjang pipa, maka suara yang dihasilkan akan semakin rendah. Proses pengambilan keputusan berdasarkan data eksperimen inilah yang mengasah ketajaman siswa dalam menarik kesimpulan yang logis. Menurut Ismuwardani dkk. (2019), tantangan dalam pengerjaan proyek menuntut siswa melakukan penarikan kesimpulan yang logis agar produk yang dihasilkan berhasil sesuai tujuan.

Indikator memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) mencapai 77,2%, yang didukung oleh tahap orientasi masalah dalam PjBL. Melalui tanya jawab mengenai fenomena bunyi di lingkungan sekitar (budaya lokal), siswa terlatih untuk memfokuskan pertanyaan dan menganalisis argumen. Hal ini sejalan dengan temuan Rosyad dkk. (2026) dan Kamaludin

(2025) bahwa penyajian masalah kontekstual di awal PjBL melatih siswa memfokuskan pertanyaan dan menganalisis argumen dasar sebelum memulai proyek. Sementara itu, indikator memberikan penjelasan lanjut (*advanced clarification*) meningkat dari angka terendah 26,3% menjadi 76,3%. Kenaikan ini disebabkan oleh aktivitas refleksi di akhir pembuatan proyek. Siswa harus mendefinisikan istilah sains seperti frekuensi dan resonansi melalui pengalaman praktis saat menyelaraskan nada instrumen. Yulia dkk. (2025) menjelaskan bahwa integrasi *etnosains* dalam PjBL memaksa siswa mendefinisikan kembali konsep sains berdasarkan pengalaman praktis yang dilakukan sendiri.

Terakhir, indikator mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*) mencapai 73,7%. Peningkatan ini merupakan hasil dari fase pengerjaan proyek. Siswa harus merumuskan langkah-langkah kerja kelompok dan menentukan solusi ketika alat musik yang dibuat mengalami kendala teknis. Dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya mencapai angka 36,8% pada indikator penjelasan lanjut, capaian kelas eksperimen ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang kontekstual dan berbasis produk memberikan stimulus yang jauh lebih efektif bagi seluruh dimensi berpikir kritis siswa. Afriana dkk. (2016) menekankan bahwa manajemen proyek melatih siswa menentukan tindakan strategis dan berinteraksi dengan teman kelompok dalam menyelesaikan masalah nyata.

Secara keseluruhan, peningkatan pada setiap indikator menunjukkan bahwa model PjBL terintegrasi musik tong-tong memberikan pengalaman belajar yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah. Integrasi musik tong-tong sebagai konteks budaya lokal membuat pembelajaran IPA menjadi lebih dekat dengan kehidupan siswa, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep gelombang bunyi secara teoritis, tetapi juga mampu menghubungkan konsep tersebut dengan fenomena nyata melalui kegiatan proyek.

Terdapat beberapa karakteristik pembelajaran yang mendukung keunggulan model PjBL terintegrasi musik tong-tong dibandingkan pembelajaran konvensional. Pertama adanya tantangan nyata yang memicu rasa ingin tahu siswa. Proyek pembuatan alat musik menuntut ketelitian fisik dan logika yang tinggi sehingga fungsi kognitif siswa terstimulasi secara maksimal. Kedua adanya keterikatan emosional dan psikologis karena media yang digunakan merupakan bagian dari kearifan lokal yang sangat akrab bagi siswa. Kedekatan konteks budaya dengan kehidupan siswa diduga membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Ketiga adanya siklus refleksi dalam PjBL, siswa harus mengevaluasi kembali hasil

kerja yang telah dibuat ketika nada yang dihasilkan tidak sesuai, sehingga kemampuan evaluasi diri sebagai salah satu indikator berpikir kritis dapat terasah dengan sendirinya.

Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) mampu mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa melalui keterlibatan aktif dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Afriana dkk. (2016) yang menjelaskan bahwa model PjBL berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk merancang, melakukan investigasi, serta menghasilkan suatu produk berdasarkan permasalahan nyata. Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung temuan Ismuwardani dkk. (2019) bahwa aktivitas proyek dalam pembelajaran mendorong siswa melakukan analisis, mengambil keputusan, dan menyelesaikan permasalahan secara sistematis.

Pengintegrasian musik tong-tong sebagai konteks budaya lokal dalam penelitian ini juga memperkuat penelitian Yuliarsih dkk. (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat membantu siswa membangun pemahaman melalui pengalaman nyata dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan konteks budaya yang dekat dengan kehidupan siswa dapat menjadi jembatan antara konsep IPA yang bersifat abstrak dengan fenomena yang dapat diamati secara langsung. Temuan ini juga sejalan dengan Faridah dkk. (2022) bahwa pembelajaran yang mengembangkan kompetensi abad ke-21 perlu memberikan pengalaman belajar yang bermakna agar siswa mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi.

Berbeda dengan beberapa penelitian terdahulu yang hanya menerapkan PjBL sebagai model pembelajaran, penelitian ini memberikan penguatan melalui integrasi budaya lokal musik tong-tong pada materi gelombang bunyi. Integrasi tersebut memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya berorientasi pada penyelesaian proyek, tetapi juga menghubungkan konsep sains dengan identitas budaya lingkungan sekitar siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL terintegrasi musik tong-tong dapat menjadi alternatif pembelajaran IPA yang kontekstual dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terintegrasi musik tong-tong berpengaruh signifikan

terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gelombang bunyi. Hasil uji *Independent Sample t-Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,011 ($< 0,05$), sehingga terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Temuan ini membuktikan secara ilmiah bahwa pendekatan etnosains berbasis kearifan lokal efektif digunakan sebagai jembatan kontekstual untuk memperkuat pemahaman konsep sains di sekolah dasar. Keberhasilan tersebut memberikan kontribusi strategis bagi para pendidik dalam mendesain pembelajaran IPAS yang inovatif, sintaks proyek yang terstruktur teruji mampu menstimulasi seluruh dimensi berpikir kritis siswa secara sistematis melalui pengamatan fenomena nyata.

Penerapan PjBL terintegrasi kearifan lokal musik tong-tong memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual melalui kegiatan proyek, sehingga siswa terlibat dalam proses mengamati, menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan permasalahan secara langsung. Model pembelajaran ini dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar, khususnya pada pembelajaran IPAS. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada waktu pelaksanaan, jumlah subjek penelitian yang terbatas, serta perbedaan karakteristik pembelajaran antara kelas eksperimen dan kontrol. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan pada jenjang, materi, atau konteks pembelajaran yang lebih luas agar memperoleh hasil yang lebih beragam.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak SDIT Ulil Albab Kamal yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian, serta kepada guru dan siswa kelas V yang telah berpartisipasi selama proses pengumpulan data. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan para validator yang telah memberikan arahan, masukan, serta dukungan dalam penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Tidak lupa kepada keluarga dan sahabat yang memberikan dukungan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran IPAS, khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan kearifan lokal.

Referensi

Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain kuasi eksperimen dalam pendidikan: Literatur. Jurnal

- Ilmiah Mandala Education, 8(3). <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Afnan, M. Z., Setyawan, S. N., Iman, M. H. I., Anjani, G. A. D. K., & Puspitawati, R. P. (2024). Pembelajaran sains berbasis kearifan lokal untuk mewujudkan pembelajaran yang terintegrasi SDGs: Scientific literature review. *Seminar Nasional Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi*, 8, 67–83. <https://proceeding.unesa.ac.id/index.php/ip2b/article/view/2823>
- Afiana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212.
- Aliyah, S., Wijaya, B. R., & Fijriyah, I. (2025). Analisis indikator keterampilan berpikir kritis siswa pada materi organ pernapasan manusia di kelas VI SDIT Ulil Albab. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 337–348. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.35781>
- Astutik, F. I. (2025). Pembelajaran STEM dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). *Journal of Early Childhood and Islamic Education*, 3(2), 209–220.
- Brookhart, S. M. (2010). How to assess higher-order thinking skills in your classroom. ASCD.
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (Higher Order Thinking Skills) dan kaitannya dengan kemampuan literasi matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 170–176.
- Faridah, E. S., Febrianti, R., Purnomo, D., Hajar, M. E., Dahlan, M. Z., Gaol, E. L., Maqbulah, A., Nugraha, D., Laelasari, E., Sayekti, S. P., Wijaya, S., & Sutiawan, I. (2022). Pengembangan kurikulum dan pembelajaran abad 21. [Nama Penerbit]. (Catatan: Sila isi nama penerbit jika ada).
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs. traditional methods in mechanics instruction. *APS Forum on Education Newsletter*.
- Hayati, M., Mulia, S., & Wulandari, S. (2025). Analisis karakteristik bunyi dalam percobaan sederhana. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(6), 1–4.
- Ismuwardani, Z., Nuryatin, A., & Doyin, M. (2019). Implementation of project based learning model to increased creativity and self-reliance of students on poetry writing skills. *Journal of Primary Education*, 8(1), 51–58.
- Kamaludin, M. F. (2025). Model pembelajaran berbasis Project Based Learning dengan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan berpikir kritis siswa mata pelajaran IPAS kelas V SD [Thesis, Universitas Islam Sultan Agung Semarang]. Repositori Universitas Islam Sultan Agung.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2019). Penelitian pendidikan matematika. Refika Aditama.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 924–932.
- Muin, M. P. (2023). Metode penelitian kuantitatif. CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Murti, B. (2019). Berpikir kritis. *Jurnal Kedokteran UNS*, 20(12).
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rismawati, L., & Al-Pansori, M. J. (2023). Implementasi model Project Based Learning (PjBL) terhadap pemecahan masalah IPA siswa kelas IV SDN 3 Loyok. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(6), 9360–9371.
- Rizki, S. A., Bik, M. T. N., & Susanti, E. (2025). Teori belajar konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 4(4), 6867–6882.
- Rosyad, S., Avalentina, K. Z., Istiqomah, Sofiana, I. A., Puspitasari, E., & Putri, W. A. (2026). Pembelajaran kontekstual: Konsep dan teori. Naba Edukasi Indonesia.
- Sabat, D. R., Sudiatmika, A. R., Suma, I. K., & Suardana, I. N. (2024). Meta analisis: Pengaruh pembelajaran kearifan lokal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 61–70.
- Sapitri, N. K. I., Ardana, I. M., & Gunamantha, I. M. (2022). Pengembangan LKPD berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan 4C untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(1), 24–32.
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4C abad 21 dalam pembelajaran pendidikan dasar. *Tarbiya Al-Awlad: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8(2), 107–117.
- Sihotang, H. K. B., Karo, J. S., Sihotang, K. A. A., Simbolon, V. N. M., & Lubis, R. H. (2024). Identifikasi pengaruh gelombang dan bunyi pada fenomena mendengar. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya*, 7(2), 91–96.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian bisnis: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D. Alfabeta.
- Yulia, N. M., Salsabila, A. D., & Anggita, A. L. I. (2025). Analisis penerapan model Project Based Learning berbasis etnosains pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Madrasah Ibtidaiyah Education Journal*, 3(1), 11–20.

- Yuliarsih, T., Santosa, S., & Mutiansi, D. (2024). Karakteristik perkembangan anak usia sekolah dasar, pada fisik-motorik, kognitif, bahasa, dan implikasinya dalam pembelajaran. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 328–346.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21*, 1–17.