



Bogor, 8 Agustus 2024

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN DASAR



"Tantangan Dan Inovasi Pendidikan Berbasis ESD Di Era Society 5.0"

Efektivitas Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar

Dian Andita Dhini*, Purnama, Kuswandi, Jihan Rafiadilla, Lina Novita

Program Studi Pendidikan Dasar, Universitas Pakuan, Indonesia

*Email: dianspd00@guru.sd.belajar.id

Informasi Artikel	Abstrak
Kata Kunci Berpikir kritis; <i>Project Based Learning</i> ; PjBL; STEM;	<p>Penelitian Model <i>Project Based Learning</i> berbasis STEM di sekolah dasar bertujuan untuk mengetahui tren metode penelitian dan efektivitas penerapan model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar. Metode penelitian menggunakan metode SLR (<i>Systematic Literature Review</i>). Artikel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak sepuluh artikel jurnal nasional terakreditasi SINTA 3 hingga SINTA 5 dan telah melewati kriteria yang telah ditentukan peneliti dalam kurun waktu 2018-2023 yang diperoleh dari database <i>google scholar</i> dengan menggunakan aplikasi <i>publish or perish</i>. Berdasarkan penelitian tren metode dalam penelitian PjBL berbasis STEM didominasi oleh metode quasi Eksperimen dan efektivitas model PjBL berbasis STEM yang digunakan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kognitif siswa, prestasi belajar, hasil belajar siswa, keterampilan proses sains, kreativitas dan pemahaman konsep IPA.</p> <hr/> <p>Abstract</p> <p>Research on STEM-based Project Based Learning Model in elementary schools aims to determine the trend of research methods and the effectiveness of implementing STEM-based PjBL models in elementary schools. The research method uses the SLR (Systematic Literature Review) method. The articles used in this study were ten national journal articles accredited by SINTA 3 to SINTA 5 and have passed the criteria determined by the researcher in the period 2018-2023 obtained from the google scholar database using the publish or perish application. Based on the research trend, the method in STEM-based PjBL research is dominated by the quasi-experiment method and the effectiveness of the STEM-based PjBL model used is able to improve critical thinking skills, student cognition, learning achievement, student learning outcomes, science process skills, creativity and understanding of science concepts.</p>

Seminar Nasional Pendidikan Dasar ke-1

berlisensi di bawah a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



PENDAHULUAN

Manusia telah memasuki *era industry 4.0* dan akan segera masuk pada *era society 5.0*. Saat ini manusia bukan lagi dikhawatirkan mengenai bagaimana pesatnya perkembangan teknologi namun sejauh mana manusia dapat memanfaatkan sumber daya teknologi yang ada untuk kehidupan. Sehingga manusia saat ini berlomba memanfaatkan teknologi untuk kepentingannya. Begitupun Pendidikan yang ada saat ini, bukan lagi berbicara untuk membuat sesuatu namun bagaimana memanfaatkan sesuatu. Seperti contoh saat ini, seorang *programmer* dahulu harus membuat codingan dari nol hingga menjadi sebuah aplikasi yang diinginkan, namun saat ini dengan bantuan AI (*Artificial Intelligence*) atau kecerdasan buatan hanya dengan beberapa kata AI mampu membuat sebuah codingan aplikasi yang sempurna tanpa ada kesalahan. Oleh karenanya Pendidikan khususnya Pendidikan dasar harus mampu memberikan dasar yang kuat agar siswa mampu bersaing dan hidup *di era society 5.0*. sehingga menurut Muhammad Shokhid dkk (2020, hlm. 41) pembelajaran abad 21 siswa harus memiliki keilmuan, berketerampilan meta kognitif, mampu berfikir kritis dan kreatif, serta bisa berkomunikasi dan berkolaborasi secara efektif, atau yang kita kenal dengan *21st century Skills 4C (Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication)*.

Dalam mengasah skill 4C siswa diperlukan pendekatan dan model pembelajaran dengan paradigma yang luas untuk mempersiapkan siswa dimasa yang akan datang. Salah satu model dan pendekatan pembelajaran yang mampu mengasah keterampilan abad 21 adalah model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM. PJB� merupakan sebuah pembelajaran yang melibatkan semua siswa dalam kegiatan pembelajaran serta memberi waktu lebih untuk siswa menyelesaikan masalah secara individu maupun kelompok (Natty, R. A. dalam Almahida Aureloa Dywan, dkk. 2020, hlm.345). Siswa akan menyampaikann pendapat mereka sesuai dengan apa yang mereka temukan sehingga menimbulkan diskusi yang menarik apabila terjadi perbedaan cara pemecahan masalah. Pendapat yang dikemukakan oleh (Hilkka Korpi dalam Almahida Aureloa Dywan, dkk. 2020, hlm.345). Keterampilan berpikir kritis dan kreatif itu digunakan untuk memecahkan masalah kemudian dalam memecahkan masalah dilakukan secara berkelompok atau berkolaborasi serta dalam penyelesaian masalah siswa akan diminta untuk menyampaikan solusinya di depan umum untuk mengasah keterampilan komunikasinya. Sehingga pada paparan diatas tergambar bahwa model *project based learning* mampu memberikan pengalaman belajar untuk mengasah keterampilan abad 21 dalam pembelajaran.

STEM adalah singkatan dari Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika. Ini adalah pendekatan multidisiplin yang mengintegrasikan keempat bidang pengetahuan ini untuk memecahkan masalah kehidupan nyata dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis (P-issn et al., 2023; F. Wulandari & Sari, 2023). Ilmu pengetahuan melibatkan mempelajari alam semesta alam dan segala sesuatu di dalamnya, termasuk fenomena, fakta, dan tatanan yang diciptakan (A. Wulandari et al., 2023). Teknologi mengacu pada sistem yang menuntut yang berubah dan berkembang melalui pengembangan, modifikasi, inovasi, dan lingkungan (Yulaikah et al., 2022). Teknik adalah profesi yang terlibat yang menerapkan sains dan matematika untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui proses pengembangan dan penggunaan bahan

dan kekuatan alam . Matematika menggabungkan konsep dan latihan dari sains, teknologi, dan teknik untuk memecahkan masalah. Pembelajaran STEM bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa di keempat bidang ini dan melatih mereka dalam berpikir, penalaran, kerja tim, penyelidikan, dan kreativitas.

Pendidikan STEM dipandang sebagai komponen penting untuk pembangunan global, terutama dalam menghadapi kemajuan teknologi dan tantangan global. Banyak negara telah berinvestasi dalam program pendidikan STEM untuk meningkatkan minat dan pendaftaran siswa dalam mata pelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika. Program pendidikan STEM yang sukses telah dilaksanakan di negara-negara seperti Amerika Serikat, Inggris, Jepang, dan Australia, dengan masing-masing negara memiliki inisiatif, kebijakan, dan pencapaiannya sendiri dalam pendidikan STEM (Abdurrahman et al., 2023). Program-program ini bertujuan untuk membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk memecahkan masalah kehidupan nyata melalui pendekatan pendidikan transdisipliner (Abdurrahman et al., 2023). Selain itu, pendidikan STEM mendorong keterlibatan siswa aktif dalam kegiatan langsung, yang meningkatkan keterampilan berpikir sistem mereka dan minat dalam mata pelajaran STEM (Muhammad et al., 2022). Namun, masih ada tantangan dalam menerapkan pendekatan pengajaran yang efektif untuk mata pelajaran STEM, menyoroti perlunya penelitian lebih lanjut dan peningkatan dalam pendidikan STEM (GÜLEN et al., 2022). Secara keseluruhan, pendidikan STEM memainkan peran penting dalam mempersiapkan siswa untuk masyarakat maju secara ilmiah dan teknologi dengan menumbuhkan minat dan keterampilan mereka di bidang STEM.

Banyak penelitian tentang STEM telah dilakukan di Indonesia, tetapi belum banyak tinjauan sistematis dari informasi yang dilaporkan dalam studi ini (Novita et al., 2023). Kurangnya tinjauan ini merupakan kesenjangan yang signifikan dalam lanskap penelitian, karena mencegah sintesis dan analisis temuan dari studi ini. Tinjauan sistematis akan memberikan wawasan berharga tentang keadaan penelitian STEM di Indonesia, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, dan memandu arah penelitian di masa depan. Ini juga akan membantu dalam mengidentifikasi area di mana penelitian lebih lanjut diperlukan dan di mana pengetahuan yang ada dapat diterapkan dalam pengaturan praktis. Melakukan tinjauan sistematis atas informasi yang dilaporkan dalam semua studi tentang STEM di Indonesia sangat penting untuk memajukan pengetahuan ilmiah dan mempromosikan pengambilan keputusan berbasis bukti di lapangan.

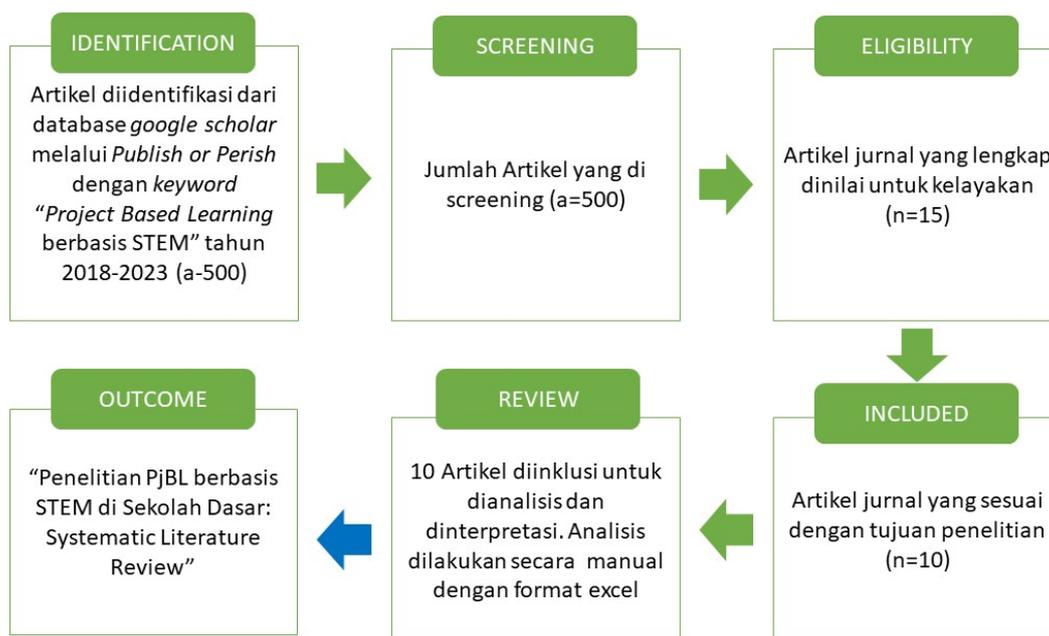
Literatur tinjauan tentang pendekatan pembelajaran STEM penting karena memberikan sintesis komprehensif dari bukti yang tersedia dan pemahaman sistematis tentang hubungan antara pendekatan STEM terintegrasi dan hasil pembelajaran siswa. Ini membantu pendidik dan peneliti mendapatkan pengetahuan tentang manfaat pendidikan STEM dalam meningkatkan prestasi belajar siswa, minat pada STEM, motivasi belajar, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Rachmawati & Juandi, 2022). Selain itu, ia menawarkan wawasan tentang penerapan konsep pembuat STEM di sekolah dasar, yang menggabungkan alat dan bahan berteknologi tinggi untuk menanamkan keterampilan masa depan pada siswa (Balakrisnan et al., 2023). Selanjutnya, ini mengeksplorasi potensi teori organisasi dan pembelajaran

untuk menginformasikan kebijakan dan praktik organisasi pendidikan STEM, terutama dalam mempromosikan keberhasilan siswa minoritas yang kurang terwakili dalam STEM (Le et al., 2023; López et al., 2022). Secara keseluruhan, literatur tinjauan tentang pendekatan pembelajaran STEM berkontribusi pada pengembangan strategi pengajaran dan intervensi yang efektif dalam pendidikan STEM.

Tujuan penulisan tinjauan literatur pembelajaran berbasis STEM adalah untuk mengumpulkan informasi tentang berbagai metode penelitian yang digunakan dalam artikel berbasis STEM di Indonesia. Dalam penelitian ini difokuskan pada 13 artikel yang telah diterbitkan dari 2020 hingga 2023.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Menurut Devina Norlita dkk (2023, hlm. 212) *Systematic Literature Review* (SLR) merupakan sebuah Teknik sistematis untuk mengumpulkan, menguji secara kritis, mengintegrasikan dan mengumpulkan hasil bermacam kajian penelitian terhadap pertanyaan penelitian atau topik yang ingin didalami. SLR ini dibuat menjadi sebuah artikel jurnal dengan menggunakan hasil penelitian atau artikel jurnal orang lain yang sesuai dengan pembahasan pada SLR yang akan dibuat. Gambar 1 menunjukkan tahapan yang dilakukan dalam penelitian SLR ini.



Gambar 1. Diagram alur proses eksklusi dan inklusi artikel dalam tahapan SLR (n=jumlah artikel)

Sebelum melaju pada tahap pertama, peneliti menentukan topik yang akan dibahas. Penentuan topik ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, salah satu cara sederhana yang dilakukan oleh penelitian SLR ini yaitu dengan melihat pada aplikasi *publish or perish* bahwa SLR yang meneliti tentang model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM di sekolah dasar masih belum ada. Sehingga peneliti memutuskan untuk membuat penelitian tentang model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM

di sekolah dasar. Setelahnya peneliti memulai tahap pertama yaitu *identification* atau pencarian artikel jurnal pada aplikasi *publish or perish* dengan keyword “*Project Based Learning* berbasis STEM” yang dibatasi dengan tahun terbit dari 2018 hingga 2023 atau penelitian dengan kurun waktu 5 tahun terakhir dengan jumlah pencarian 1000 karya ilmiah. Kemudian didapatkan hasil pencarian sebanyak 500 penelitian dari berbagai bentuk karya ilmiah pada *publish or perish*.

Tahap kedua *Screening*, peneliti melakukan visitasi kepada 500 karya ilmiah dengan melihat judul penelitian serta jenis karyanya. Dalam melakukan *screening* judul dan jenis karya ilmiah, peneliti mengambil batasan bahwa judul harus mengandung kata “*Project Based Learning* berbasis STEM” dan jenis artikel yang diambil adalah artikel jurnal.

Tahap ketiga *Eligibility*, selain peneliti melakukan *screening* peneliti juga melakukan studi kelayakan dengan melihat abstraksi sehingga didapatkan 15 artikel yang siap dilakukan analisis selanjutnya.

Tahap keempat *Included*, peneliti melakukan visitasi kepada 15 karya ilmiah tersebut dan melakukan analisis artikel jurnal yang sesuai dengan kriteria atau tujuan penelitian diantaranya: 1) penelitian dengan bentuk artikel jurnal. 2) jurnal yang menerbitkan minimal terakreditasi SINTA 5, 3) penelitian tersebut membahas model *Project Based Learning* berbasis STEM. 4) ruang lingkup penelitian berada pada tingkat sekolah dasar kelas 1 hingga kelas 6. Pembuatan kriteria ini dilakukan sebagai acuan penelitian dan batas penelitian sehingga pencarian data penelitian akan lebih efektif dan efisien serta berguna sebagai batasan penelitian. Dari tahap *Eligibility* dan *Included* dihasilkan 10 artikel jurnal yang siap untuk direview.

Tahap kelima *Review*. Tahap ini dilakukan secara manual menggunakan excel. Format kolom yang akan dijadikan patokan analisis diantaranya file, nomor, jurnal, akreditasi jurnal, tahun terbit, volume, no, *author*, jenis penelitian, subjek penelitian, mata Pelajaran, topik, perlakuan, instrument, analisis data, terakhir temuan hasil. *Review* ini dilakukan dengan membaca jurnal satu persatu dan memasukkan semua data pada excel sesuai dengan data yang diminta pada kolom *excel*.

Tahap keenam *Outcome*, pada tahap ini peneliti melakukan analisis dan interpretasi data serta menuliskan hasil menjadi satu kesatuan utuh dengan pembahasan penelitian tentang metode Model PjBL berbasis STEM di Sekolah Dasar dan Efektifitas Model PjBL Berbasis STEM di sekolah dasar pada judul penelitian SLR “Penelitian Model *Project Based Learning* berbasis STEM di Sekolah Dasar”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Penelitian Model PjBL berbasis STEM di Sekolah Dasar

Hasil data penelitian yang pertama berkaitan dengan metode penelitian yang diterapkan pada penelitian Model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar dari 10 jurnal yang telah memenuhi kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Metode Penelitian Model PjBL berbasis STEM di Sekolah Dasar

No	Penulis	Jurnal	Jenis Penelitian
1	(Rissa Prima Kurniawati et al., 2022)	RIEMANN	Kuantitatif <i>quasi experimental design pretest-posttest</i>
2	(Indah Yulaikah et al., 2022)	Jurnal Pendidikan Pascasarjana UNM	Kuantitatif <i>quasi experimental design model pretest-posttest</i>
3	(Ni Nyoman Saras Kamala Dewi et al., 2023)	Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru	<i>Quasy Eksperimen</i> dengan rancangan <i>Posttest-Only Control Group Design</i>
4	(Esti Mungizzah et al., 2023)	Caruban:Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar	Metode eksperimen dengan bentuk <i>One Group Pretest-Posttest Only Design.</i>
5	(Luthfi Munawwaroh et al., 2023)	Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran (JPPP)	Penelitian tindakan kelas
6	(Rosita Putri Rahmi Haerani et al., 2022)	Kompetensi Universitas Balikpapan	Penelitian tindakan kelas
7	(Putri Permata Sari et al., 2023)	Jurnal Pijar MIPA	Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu <i>One Group Pretest– Posttest.</i>
8	(Adelia Wulandari et al., 2023)	Didaktika Tauhidi : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar	Quasi Eksperimen dengan desain <i>Posttest-Only Control Group Design</i>
9	(Arwan Wiratman et al., 2023)	SITTAH: Journal of Primary Education	Pre-eksperimental <i>onegroup pretest-posttest design</i>
10	(Almahida Aureola Dywan et al., 2020)	Jurnal Basicedu	Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian semu (<i>quasy experimental design</i>) dengan model <i>pretest-posttest control group design</i>

Berdasarkan tabel penelitian di atas, metode yang digunakan dalam penelitian model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar dengan rentang waktu lima tahun terakhir ini memiliki keberagaman metode penelitian namun memiliki kecenderungan terhadap metode tertentu. Terlihat jelas dari 10 jurnal yang dianalisis 2 diantaranya menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas sedangkan 8 lainnya menggunakan penelitian eksperimen. Dari 8 penelitian tersebut 3 diantaranya menggunakan penelitian Pra-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest design*. Sedangkan 5 diantaranya menggunakan metode *Quasy Eksperimenal* yang dibagi dua model, model *Quasy Eksperimen design pretest-posttest* sebanyak 3 penelitian dan *Quasy Eksperimen* dengan desain *posttest-Only Control Group Design*. Sehingga secara data pada tabel diatas setelah dilakukan analisis didapatkan bahwa tren penelitian model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar adalah metode penelitian *Quasi Eksperimental design Pretest-Posttest*.

Hasil analisis metode penelitian di atas dapat dipahami bahwa penelitian dengan menggunakan model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar seluruhnya menggunakan metode-metode yang meneliti tentang bagaimana memodifikasi atau melakukan perbaikan terhadap penerapan model pembelajaran serta perlakuan khususnya model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar dalam rangka meningkatkan keterampilan atau hasil pembelajaran.

Penelitian model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar saat ini terus mengarah pada metode penelitian eksperimen. Hal ini dapat menjadi peluang bagi peneliti selanjutnya yang akan menggunakan model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar sebagai topik penelitiannya dalam menentukan jenis penelitian yang akan diambil. Sebagai contoh penelitian yang berkembang saat ini adalah jenis penelitian

pengembangan atau sering disebut juga *Research & Development* baik diterapkan dalam pengembangan perangkat ajar, LKPD, dan media pembelajaran yang berkaitan dengan model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar.

Bagian ini merupakan bagian utama artikel hasil penelitian dan biasanya merupakan bagian terpanjang dari suatu artikel. Hasil penelitian yang disajikan dalam bagian ini adalah hasil “bersih”. Proses analisis data seperti perhitungan statistik dan proses pengujian hipotesis tidak perlu disajikan. Hanya hasil analisis dan hasil pengujian hipotesis saja yang perlu dilaporkan. Tabel dan grafik dapat digunakan untuk memperjelas penyajian hasil penelitian secara verbal. Tabel dan grafik harus diberi komentar atau dibahas.

Pembahasan dalam artikel bertujuan untuk: (1) menjawab rumusan masalah dan pertanyaan-pertanyaan penelitian; (2) menunjukkan bagaimana temuan-temuan itu diperoleh; (3) menginterpretasi/menafsirkan temuan-temuan; (4) mengaitkan hasil temuan penelitian dengan struktur pengetahuan yang telah mapan; dan (5) memunculkan teori-teori baru atau modifikasi teori yang telah ada. Berikut ini adalah cara menuliskan format pengorganisasian tersebut, yang di dalamnya menunjukkan cara penulisan hal-hal khusus yang tidak dapat dipisahkan dari sebuah artikel.

Efektifitas Model PjBL Berbasis STEM di sekolah dasar

Tabel 2. Temuan hasil penelitian model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar

No	Penulis	Jurnal	Temuan Hasil
1	(Rissa Prima Kurniawati et al., 2022)	RIEMANN	Berdasarkan pada tabel 3, maka dapat diketahui $T_{hitung} 2,493983$ dan $T_{tabel} 1,72913$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi hasil dari uji hipotesis pada penelitian ini dinyatakan bahwa ada perbedaan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL dan yang menggunakan lembar kerja siswa dari sekolah dasar tersebut atau dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa berbasis STEM-PjBL lebih efektif dibandingkan dengan lembar kerja siswa dari sekolah dasar tersebut.
2	(Indah Yulaikah et al., 2022)	Jurnal Pendidikan Pascasarjana UNM	Rata-rata nilai pemahaman konsep IPA postes kelas eksperimen (90,00) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol/konvensional (81,57). Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan uji <i>one way</i> ANCOVA. Hasil uji ANCOVA terhadap skor kreativitas pada dua kelas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep IPA siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai probabilitas signifikansi 0,000 ($\text{sig} < 0,05$). Ini berarti ada perbedaan pemahaman konsep pada siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil perhitungan uji effect size terhadap kreativitas sebesar 1,09 dengan kategori besar. Hal ini bermakna bahwa pembelajaran STEM dengan model PjBL lebih efektif meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa daripada pembelajaran konvensional.
3	(Ni Nyoman Saras Kamala Dewi et al.,	Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru	Untuk hasil hipotesis ketiga dengan bantuan <i>IBM SPSS Statistic</i> 26.00 for <i>Windows</i> diperoleh nilai signifikansi uji MANOVA melalui <i>Pillai trace</i> , <i>Wilks' Lambda</i> , <i>Hotelling's trace</i> , dan <i>Roy's largest Root</i> adalah

	2023)		lebih kecil dari 0,05 (sig. < 0,05). Sehingga, hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh model pembelajaran proect based learning berbasis STEM secara simultan terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA siswa kelas V SD Gugus I Dalung Kuta Utara, “ditolak” dan hipotesis alternatif “diterima”. Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran project-based learning berbasis STEM secara simultan terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA siswa kelas V SD Gugus I Dalung Kuta Utara. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran project-based learning berbasis STEM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA siswa kelas V SD Gugus I Dalung Kuta Utara.
4	(Esti Mungizzah et al., 2023)	Caruban:Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar	Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa t hitung memiliki nilai mutlak 6.577. Sementara pada tabel t dengan tingkat kepercayaan 95% atau $t(0.05, 22)$ memiliki nilai 2.069. Dari hasil tersebut mengandung arti bahwa nilai tersebut menunjukkan keputusan bahwa $T_{tabel} < T_{hitung}$, maka H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari prestasi belajar siswa menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis STEM dengan media DITAMAN Ekosistem di kelas V.
5	(Luthfi Munawwaroh et al., 2023)	Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran (JPPP)	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa : a) penerapan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) berbasis STEM dalam pembelajaran IPA di kelas V SD Negeri Ploso dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik
6	(Rosita Putri Rahmi Haerani et al., 2022)	Kompetensi Universitas Balikpapan	Berdasarkan analisis dari rekapitulasi hasil belajar IPA menunjukkan terjadi peningkatan. Pada pra siklus jumlah siswa tuntas 20% mendapat predikat kurang. Kemudian dari nilai dasar pada pra siklus dengan persentase cukup 65 %, hasil belajar pada siklus I meningkat sebesar 18,1 %. Hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 52,04 % dari nilai dasar pra siklus pada siklus II dengan persentase 90% mendapat predikat Sangat baik. Dan pada siklus III hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 71,04% dari nilai dasar pada pra siklus, dengan persentase 100% dan rata-rata kelas 94,50 mendapat predikat baik.
7	(Putri Permata Sari et al., 2023)	Jurnal Pijar MIPA	Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat dipastikan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains setelah diberikan perlakuan pembelajaran berupa model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM. berdasarkan hasil perhitungan uji paried sample <i>t-test</i> , terdapat pengaruh proyek terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains kelas V di SDN Bringinbendo 2
8	(Adelia Wulandari et al., 2023)	Didaktika Tauhidi : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar	Berdasarkan analisis dari rekapitulasi hasil belajar IPA menunjukkan terjadi peningkatan. Pada pra siklus jumlah siswa tuntas 20% mendapat predikat kurang. Kemudian dari nilai dasar pada pra siklus dengan persentase cukup 65%, hasil belajar pada siklus I meningkat sebesar 18,1 %. Hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 52,04 % dari nilai dasar pra siklus pada siklus II dengan persentase 90% mendapat predikat Sangat baik. Dan pada siklus III hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 71,04% dari nilai dasar pada pra siklus, dengan persentase 100% dan rata-rata kelas 94,50 mendapat predikat baik.

9	(Arwan Wiratman et al., 2023)	SITTAH: Journal of Primary Education	Berdasarkan analisis dari rekapitulasi hasil belajar IPA menunjukkan terjadi peningkatan. Pada pra siklus jumlah siswa tuntas 20% mendapat predikat kurang. Kemudian dari nilai dasar pada pra siklus dengan persentase cukup 65 %, hasil belajar pada siklus I meningkat sebesar 18,1 %. Hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 52,04 % dari nilai dasar pra siklus pada siklus II dengan persentase 90% mendapat predikat Sangat baik. Dan pada siklus III hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 71,04% dari nilai dasar pada pra siklus, dengan persentase 100% dan rata-rata kelas 94,50 mendapat predikat baik.
10	(Almahida Aureola Dywan et al., 2020)	Jurnal Basicedu	Rata-rata nilai kelompok eksperimen meningkat sebesar 13,38 sedangkan pada kelompok kontrol meningkat sebesar 7,51 maka dari data tersebut penggunaan model pembelajaran PjBL berbasis STEM lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV muatan pembelajaran IPA

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa model pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM mampu memberikan efektifitas terhadap keterampilan dan hasil belajar siswa. pada tabel terlihat dari 10 jurnal yang ada 5 diantaranya membuktikan adanya efektifitas dalam peningkatan keterampilan. Model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar dapat meningkatkan efektifitas terhadap kognitif siswa, kreativitas dan pemahaman konsep IPA, prestasi belajar, hasil belajar siswa, keterampilan proses sains. Sedangkan 5 jurnal lainnya membuktikan Model PjBL berbasis STEM di sekolah dasar memiliki efektifitas terhadap keterampilan berfikir kritis.

KESIMPULAN

Penelitian model pembelajaran project based learning berbasis STEM (Science, Technology, Enginnering, Macth) di sekolah dasar memberikan gambaran kepada penelitian selanjtnya bahwa tren metode penelitian yang digunakan dalam kurun waktu lima tahun terakhir adalah metode Penelitian Tindakan Kelas dan Eksperimen khususnya pada penelitian Quasi Eksperimental desain Pre-test Posttest.

Berdasarkan data efektifitas model pembelajaran project based learning berbasis STEM (Science, Technology, Enginnering, Macth) di sekolah dasar pun memiliki keefektifan dalam meningkatkan kognitif siswa, kreativitas dan pemahaman konsep IPA, prestasi belajar, hasil belajar siswa, keterampilan proses sains dan terutama terhadap keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan pembahasan di atas penulis memberikan saran lanjutan untuk peneliti selanjutnya yang dapat menjadikan artikel jurnal ini sebagai rujkan dalam penelitian selanjutnya dengan menggunakan topik model pembelajaran project based learning berbasis STEM (Science, Technology, Enginnering, Macth) di sekolah dasar dengan menggunakan metode penelitian lainnya seperti metode penelitian pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., Maulina, H., Nurulsari, N., Sukamto, I., Umam, A. N., & Mulyana, K. M. (2023). Impacts of integrating engineering design process into STEM makerspace on renewable energy unit to foster students' system thinking skills. *Helijon*, 9(4), e15100. <https://doi.org/10.1016/j.helijon.2023.e15100>
- Balakrisnan, V., Kamarudin, N., Ma'rof, A. M., & Hassan, A. (2023). Maker-centred Learning Approach to Craft STEM Education in Primary Schools: A Systematic Literature Review. *ASM Science Journal*, 18. <https://doi.org/10.32802/ASMSCJ.2023.1430>
- Dewi, N, N, S, K. Arnyana, I, B. Margunayasa, I, G. (2023). Project Based Learning Berbasis STEM: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. 6 (1). 133-143. DOI: <https://doi.org/10.23887/jppg.v6i1.59857>
- Dywan, A, A. Ailanda, G, S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Dan Tidak Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal BASICEDU*. 4 (2). 344-354. p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147
- Fardiah, F., Murwani, S., & Dhieni, N. (2019). Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini melalui Pembelajaran Sains. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 133. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i1.254>
- GÜLEN, S., DÖNMEZ, İ., & İDİN, Ş. (2022). STEM Education in Metaverse Environment: Challenges and Opportunities. *Journal of STEAM Education*, 5(2), 100–103. <https://doi.org/10.55290/steam.1139543>
- Haerani, R, P, R. Meli, N. Kusdar. (2022). Penerapan Model Project Based Learning Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kompetensi Universitas Balikpapan*. 15 (1). 102-110.
- Kivunja, C. (2014). Do You Want Your Students To Be Job-Ready With 21st Century Skills? Change Pedagogies: A Pedagogical Paradigm Shift From Vygotskyian Social Constructivism To Critical Thinking, Problem Solving, And Siemens' Digital Connectivism. *International Journal Of Higher Education*, 3(3), 81–91. <https://doi.org/10.5430/Ijhe.V3n3p81>
- Munawwaroh, L. Krisnamurti, C,N. dkk. (2023). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM pada Materi Kalor dan Perpindahannya di Kelas V SD Negeri Ploso. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran (JPPP)*. 4 (2). 97-102. ISSN: 2721-7795. DOI: 10.30596/jppp.v4i2.15030
- Kristin, F. (2016). Analisis model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 2(1), 90–98.

- Kurniawati, R.P. Dayu, D,P,K. (2022). Efektifitas Lembar Kerja Siswa Berbasis Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas V Sd. *Jurnal RIEMANN*. 4 (2). 01-10.
- Le, H. C., Nguyen, V. H., & Nguyen, T. L. (2023). Integrated STEM Approaches and Associated Outcomes of K-12 Student Learning: A Systematic Review. *Education Sciences*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/educsci13030297>
- López, N., Morgan, D. L., Hutchings, Q. R., & Davis, K. (2022). Revisiting critical STEM interventions: a literature review of STEM organizational learning. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00357-9>
- Mayasari, T. Kadarohman, A. Rundiana, D. dkk. (2016). Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21?. *E-journal ikip pgri maidun*. 2(1). 48-55
- Muhammad, T., Jibril, H. L., & Isah, F. J. (2022). Comparative Analysis of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education Programs in United Kingdom, United States of America. Japan and Australia. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*, 3(2), 191–211. <https://doi.org/10.37745/bjmas.2022.0077>
- Mungizzah, E. Sriyanto. (2023). Pengaruh Project Based Learning Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik Kelas V. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 6 (2). <https://doi.org/10.33603/caruban.v6i2.8675>
- Novita, R., Buchori, D., Istiaji, B., & Seminar, A. U. (2023). Mapping biological control research: A systematic review of 20 years of research in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1133(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1133/1/012028>
- Norlita, D. dkk. (2023). Systematic Literature Review (Slr) : Pendidikan Karakter Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Sosial, Pendidikan dan Humaniora*. 2 (1). 209-219. E-ISSN : 2829-3886 P-ISSN : 2829-3479
- P-issn, P. E., Homepage, J., Pgmi, P. S., Palopo, F. I., & Received, C. (2023). *PROJECT-BASED LEARNING INTEGRATED WITH SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) TO THE CRITICAL THINKING SKILLS OF STUDENTS IN ELEMENTARY SCHOOL*. 167–180.
- Rachmawati, A. D., & Juandi, D. (2022). Systematic literature review: The role of stem approaches to improve mathematical ability. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 236–248. <https://doi.org/10.33654/math.v8i3.1955>
- Shokhid, M. Azzmy,B. Kusmaharti,D. (2020). Efektivitas Metode Gallery Walk Berbasis 4C dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal Of Edukasi Borneo*. 1 (1). 41-50.

- Wiratman, A. Bungawati, B. Rahmadani, E. (2023). Project-Based Learning Integrated With Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem) To The Critical Thinking Skills Of Students In Elementary School. *SITTAH: Journal of Primary Education*. 4 (2). 167-180. P-ISSN: 2745-4479 E-ISSN: 2745-4487
- Wulandari, F., & Sari, P. P. (2023). The effect of project-based learning integrated STEM toward science process skill of elementary school student. *Jurnal Pijar Mipa*, 18(3), 362–368. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i3.4943>
- Wulandari, A., Yektyastuti, R., Erlangga, S. Y., & Effane, A. (2023). Implementation of Project-Based Learning Model Based on STEM Design Thinking and Its Effecton toward Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(2), 241–255. <https://doi.org/10.30997/dt.v10i2.9618>
- Yulaikah, I., Rahayu, S., & Parlan, P. (2022). Efektivitas Pembelajaran STEM dengan Model PjBL Terhadap Kreativitas dan Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 7(6), 223. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i6.15275>
- Zaini, M. (2021). *Manajemen Pembelajaran Kajian Teori dan Praktis*. Jember: IAIN Jember Press
- Zulkarnain, T, S. dkk. (2022). Sistematis Literatur Review (SLR) Analisis Kesulitan Belajar Bioteknologi Siswa SMA. *BEST Journal of Biology Education, Science & Technology*. 5 (2). 169-174. ISSN (Online): 2654 – 4652