



## Penerapan *Project Based Learning* untuk Mendukung Kemampuan *Engineering* Anak Usia Dini

Ulul Fatimah Nur Azizah<sup>1</sup>, Muniroh Munawar<sup>2</sup>, Dwi Prasetyawati D.H<sup>3</sup>

PGPAUD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Semarang.

Jl. Sidodadi Timur Doktor Cipto No.24 Semarang, Indonesia

E-mail: [munirohmunawar@upgris.ac.id](mailto:munirohmunawar@upgris.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: October, 21 2024

Revised: December, 15 2024

Accepted: January, 16 2025

#### Keywords:

*Project based learning,*  
*Kemampuan engineering*  
*anak usia dini,*  
*Engineering anak usia*  
*dini*



[bit.ly/jpaUNY](https://bit.ly/jpaUNY)

### ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menjabarkan penerapan *Project Based Learning* untuk mendukung kemampuan *Engineering* anak usia dini. Penerapan PjBL dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu anak dalam mencapai kemampuan *Engineering* secara optimal. Menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan Etnografi dengan teknik observasi partisipasi. Guru dan peserta didik sebagai subjek wawancara, observasi, dan dokumentasi dalam mengumpulkan data. Analisis data menggunakan model Spradley, yaitu memilih masalah, mengumpulkan data, menganalisis data, memformulasikan hipotesis, dan menuliskan etnografi. Keabsahan data dilakukan dengan triangulasi seperti, validasi sumber data dengan menyertakan guru. Hasil penelitian menunjukkan 7 tahapan penerapan PjBL untuk meningkatkan 5 tahapan kemampuan *Engineering* anak usia dini, yaitu (1) proses pencarian masalah, (2) bertanya, (3) menentukan solusi, (4) membayangkan dan merencanakan proyek, (5) membuat, (6) uji coba dan evaluasi, dan (7) meningkatkan dan perbaikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengaruh yang besar kepada anak usia dini dan para pendidik dalam menerapkan PjBL untuk meningkatkan kemampuan *Engineering*. Implikasi dari penelitian ini adalah memberikan acuan kepada para guru dalam mengembangkan pembelajaran proyek untuk mengembangkan berbagai kemampuan yang dimiliki peserta didik.

*This study aims to describe the application of Project Based Learning to support early childhood engineering skills. The application of PjBL in this study is expected to help children achieve optimal engineering skills. Using qualitative research with an ethnographic approach with participant observation techniques. Teachers and students as subjects of interviews, observations, and documentation in data collection. Data analysis will use the Spradley model of selecting problems, collecting data, analyzing data, formulating hypotheses, and writing ethnographies. Data validity is done through triangulation, such as validating data sources by involving teachers. The results showed 7 stages of applying PjBL to improve 5 stages of early childhood engineering skills, namely (1) the process of finding problems, (2) asking questions, (3) determining solutions, (4) imagining and planning projects, (5) making, (6) testing and evaluating, and (7) improving and repairing. This research is expected to have a great impact on early childhood and educators in applying PjBL to improve engineering skills. The implication of this research is to provide reference for teachers in developing project learning to develop various skills possessed by students.*

### PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21, mengharuskan setiap individu menguasai keterampilan 4C (*Creative, Critical Thinking, Collaborative, Communication*) (S. U. Putri et al., 2019). *Engineering* adalah kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan mengkoordinasikan pengetahuan dan kreativitas imajinasi. Didefinisikan sebagai rekayasa teknologi, peserta didik diajarkan cara mengidentifikasi sebuah masalah, dan bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut (Azizah et al., 2022). Penerapan *Engineering* baiknya dilakukan sejak dini, karena *Engineering* merupakan ciri alami pembelajaran serta perkembangan anak usia dini, anak



memiliki kecenderungan bawaan dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan *Engineering* dan menunjukkan desain canggih dalam kegiatan sehari-hari. Masa kanak-kanak menjadi saat yang tepat dalam menumbuhkan rasa ketertarikan anak terhadap *Engineering* (Lottero-Perdue, 2019). *Engineering* memberikan kesempatan kepada anak untuk mengeksplorasi, menciptakan hal baru, mencoba, dan mendesain ulang. Pengalaman *Engineering* ini dapat memberikan peluang dalam mengembangkan kemampuan *Engineering* anak usia dini, memberikan pemahaman terkait rekayasa dan masalah yang akan dihadapi (Cunningham & Lachapelle; Watkins et al., ) dalam (Luthfy et al., 2023).

Proses *Engineering* dimulai dari mencari masalah, membayangkan, merencanakan, membuat, dan meningkatkan cara berpikir anak-anak dalam memecahkan masalah nyata, menunjukkan sebuah desain yang tidak bekerja dengan baik atau dapat dibuat lebih baik lagi (Blank & Lynch, 2018). *Engineering Design Process* (EDP) merupakan proses alur berpikir yang dilalui siswa dalam proses pembelajaran (Sugiyarto, 2024). Berlanda dkk menyatakan 4 langkah *Engineering Design Process* (EDP), yaitu: 1. Mendefinisikan masalah, 2. Menghasilkan dan memilih di antara beberapa solusi yang mungkin, 3. Pemodelan dan analisis, 4. Literasi (Duong et al., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Han & Shim, 2019) menyatakan bahwa *Engineering Design Process* (EDP) memiliki 5 tahapan, diantaranya : (1) pendefinisian masalah, (2) mengumpulkan informasi, (3) menghasilkan informasi, (4) menerapkan solusi terbaik, (5) mengevaluasi solusi dan melakukan refleksi.

Berdasarkan hasil pra-pengamatan kemampuan *Engineering* anak yang dilakukan oleh peneliti di TK didapatkan hasil observasi bahwa kemampuan *Engineering* anak-anak belum optimal, terlihat pada salah satu tahapan *Engineering* yaitu tahap merencanakan solusi. (Lestari et al., 2020) dalam penelitiannya mengatakan bahwa kemampuan *Engineering* anak masih belum optimal, anak hanya dapat menguasai 1 tahapan *Engineering* yaitu *Try* (menyusun dan membangun) dalam penelitian tersebut juga disebutkan bahwa hal tersebut disebabkan karena pembelajaran masih dilakukan secara parsial tidak dilakukan secara kesatuan. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh (Riawati et al., 2022) anak kurang aktif dalam pembelajaran yang mengandung unsur *Engineering* disebabkan guru yang masih belum memahami penerapan metode pembelajaran tersebut, sehingga anak tidak memiliki kebebasan bereksplorasi dalam mengembangkan imajinasinya. Hal ini terjadi dikarenakan belum banyaknya penerapan pembelajaran yang dapat memenuhi stimulasi kemampuan-kemampuan anak salah satunya kemampuan *Engineering* (Sum & Taran, 2020). Anak perlu adanya pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan dimana anak dapat berinteraksi dalam *teamwork* dalam menyelesaikan suatu proyek (Guswanti, 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu adanya upaya untuk mengembangkan kemampuan *Engineering* anak. Peningkatan kemampuan *Engineering* anak dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, metode, dan model pembelajaran. (Dianita et al., 2020). Salah satu bentuk intervensi pendidikan yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kemampuan *Engineering* anak adalah *Project Based Learning*. Bentuk intervensi ini dilakukan mengingat didapatkan data dari 702 TK di Kota Semarang terhitung baru 1% sekolah yang sudah menerapkan *Project Based Learning* (PjBL). PjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menganalisis proyek, mengimplementasikan proyek, dan akhirnya melakukan evaluasi produk yang dihasilkan secara individu maupun kelompok, hal tersebut juga sejalan dengan langkah-langkah EDP yang meliputi Ask, Imagine, Plan, Create, Test dalam kegiatan pembelajaran (Metafisika et al., 2022).

Peneliti memilih PjBL karena PjBL memiliki keunggulan tersendiri dibanding pembelajaran lainnya (Maros et al., 2023). NYC Dapartement of Education (2009) mengatakan PjBL merupakan strategi pembelajaran dimana siswa harus membangun pengetahuan konten mereka sendiri dan mendemonstrasikan pemahaman baru melalui berbagai bentuk representasi. Guru memiliki tanggung jawab memonitoring segala aktivitas peserta didik selama mereka menyelesaikan proyek, ini dilakukan agar peserta didik mampu mengembangkan suatu penemuan agar menghasilkan suatu karya yang memuaskan (Ahmad et al., 2020). PjBL berfokus pada penciptaan produk dalam membangun konsep (Education, 2009). Rahardjo et al., (2022) menyebutkan 6 tahapan dalam penerapan PjBL di Taman Kanak-kanak, yaitu 1) Guru memberikan pemahaman awal kepada anak terkait topik, 2) Anak-anak diberikan kesempatan bertanya tentang topik yang sudah diceritakan, 3) Anak-anak melakukan investigasi dan eksplorasi terhadap topik dikaitkan dengan dunia nyata, 4) Membentuk kelompok-kelompok kecil untuk berdiskusi, 5) Menentukan dan melaksanakan proyek sesuai topik, 6) Anak-anak mempresentasikan hasil proyek mereka.



Beberapa penelitian dilakukan mengenai penerapan PjBL dalam pembelajaran kelas anak usia dini, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Aeni et al., 2023) yang membahas tentang penerapan STEAM-PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran *mathematics*; (Sakila et al., 2023) yang menyoroti mengenai penerapan model pembelajaran PjBL melalui implementasi kurikulum merdeka; dan (Namaskara et al., 2023) yang menjelaskan efektivitas mengenai kegiatan pembelajaran proyek dengan menggunakan tahapan pijakan main. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek menghasilkan manfaat dalam pembelajaran anak usia dini. Tetapi, penelitian-penelitian tersebut tidak membahas dan meneliti bagaimana penerapan PjBL mempengaruhi kemampuan *Engineering* pada anak usia dini. Sehingga terdapat perbedaan pada penelitian ini dalam meningkatkan pemahaman kita tentang keefektifan pembelajaran berbasis proyek pada anak usia dini. Dengan itu, terdapat unsur novelty dalam penelitian ini yaitu, pembuatan proyek menggunakan tahapan PjBL untuk meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana kemampuan *Engineering* anak usia dini meningkat dengan diterapkan *Project Based Learning*. Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, bagaimana langkah-langkah dalam penerapan *Project Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini? Implikasi dari hasil penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi bagi guru dalam menerapkan model pembelajaran berbasis PjBL dalam meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini semakin optimal. Sedikitnya penelitian yang dilakukan tentang kemampuan *Engineering* pada anak usia dini (Pattison et al., 2020; Han & Shim, 2019; Lestari et al., 2020) sehingga penelitian ini harus dijalankan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pengetahuan lebih luas mengenai bagaimana cara menstimulasi kemampuan *Engineering* anak usia dini melalui penerapan *Project Based Learning*.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan Etnografi. Spradley (1980) mendefinisikan desain penelitian etnografi sebagai langkah-langkah mengidentifikasi sekelompok orang, mempelajari bagaimana proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan anak di dalam lingkungan sekolah, mencatat bagaimana mereka berperilaku, berpikir, dan berbicara, peneliti melakukan pengamatan langsung kebiasaan-kebiasaan, perilaku, interaksi yang dilakukan oleh guru dan anak dalam mengembangkan pembelajaran PjBL untuk meningkatkan kemampuan *Engineering* (Creswell, 2015:931). Interaksi guru dan siswa pada saat observasi terlihat pada saat guru memberikan stimulasi berupa pertanyaan pemantik, memberikan berbagai inspirasi sumber belajar dalam rangka mendukung tahapan-tahapan PjBL kepada peserta didik dalam meningkatkan kemampuan *Engineering* anak kelas TK B Al-Jabbar. Metode ini menggunakan teknik utama observasi partisipasi yang dilakukan dalam waktu yang relatif lama, serta wawancara mendalam (*Depth Interview*) yang dilakukan secara terbuka.

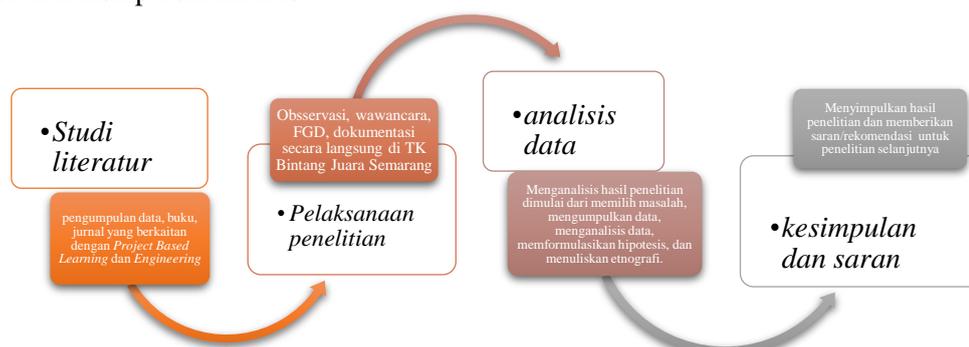
Penelitian etnografi memuat beberapa aspek yaitu *Selecting an ethnographic project* (memilih proyek etnografi), *Asking ethnographic questions* (Mengajukan pertanyaan etnografi), *Collecting ethnographic data* (Mengumpulkan data etnografi), *Making ethnographic record* (Membuat catatan etnografi), *Analyzing ethnographic data* (Menganalisis data etnografi), *Writing an ethnographic* (Menulis etnografi). Fokus dalam penelitian adalah memahami sebuah kelompok budaya untuk mengembangkan pemahaman mendalam tentang suatu tema budaya, yang mana kelompok tersebut dalam penelitian ini adalah TK B Al-jabbar yang ada di TK Bintang Juara, peneliti melakukan penelitian untuk melakukan pemahaman mendalam mengenai bagaimana PjBL digunakan untuk meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini. Pemilihan subjek dalam penelitian ini dilakukan melalui teknik *purposeful sampling* yang dilakukan oleh peneliti, karena pada TK Bintang juara didapatkan informasi bahwa sudah diterapkan *Project Based Learning*, sejalan dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Selain alasan tersebut peneliti juga mempertimbangkan beberapa hal dalam menentukan subjek penelitian. Moleong (2002:135) mengatakan pemilihan subjek dalam etnografi dengan mempertimbangkan keterjangkauan akses yang memudahkan peneliti mengumpulkan data, dalam penelitian ini tempat peneliti melakukan penelitian memiliki akses yang mudah dijangkau karena masih satu kota dengan peneliti. Subjek penelitian etnografi adalah mereka yang berada dan mereka yang memiliki pengetahuan mendalam di lingkungan penelitian disebut juga informan kunci, dalam penelitian



ini informan kunci penelitian ini adalah kepala sekolah serta guru kelas TK B Al-Jabbar dan subjek yang diteliti adalah peserta didik TK B Al-Jabbar Bintang Juara Semarang dengan jumlah siswa sebanyak 12 anak dengan pembagian 2-3 anak perkelompok. Pada penelitian ini peneliti memiliki objek penelitian yaitu bagaimana *Project Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini.

Data primer dikumpulkan melalui observasi dengan mengamati langsung proses pembelajaran dan mendiskripsikan kegiatan yang diamati untuk mendapatkan data yang relevan, observasi ini dilaksanakan untuk melihat seberapa tinggi kemampuan *Engineering* pada diri anak, wawancara kepada guru terkait permasalahan yang disesuaikan dengan tujuan penelitian, dan dokumentasi dengan cara mengambil foto atau video, mendokumentasikan setiap kegiatan yang dilakukan, agar data yang diambil bersifat objektif, dokumentasi yang dibutuhkan yaitu mengenai keadaan ruang belajar, proses belajar mengajar, keadaan guru, media pembelajaran yang digunakan, karya anak dan pengumpulan data sekunder berupa catatan lainnya dalam bentuk dokumen yang memuat data sebagai penunjang penelitian, memanfaatkan alat perekam audio untuk wawancara, kamera digital untuk dokumentasi. Dalam mengumpulkan data peneliti datang langsung ke TK Bintang Juara Semarang yang berlokasi di Jl. Dewi Sartika No. 82, Sukorejo, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah.

Analisis data dalam penelitian ini meliputi memilih masalah, mengumpulkan data, menganalisis data, memformulasikan hipotesis, dan menuliskan etnografi (Gambar 1). Dalam menguji keabsahan data peneliti menggunakan metode triangulasi sumber seperti, validasi sumber data dengan menyertakan guru di TK Bintang Juara Semarang. Sebagai subjek penelitian dan validasi metode yang melibatkan pengumpulan data dengan melakukan observasi langsung dikelas, dan wawancara dengan guru kelas dengan disertai transkrip dokumentasi.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Penerapan Project Based Learning*

Dari hasil penelitian di TK B Al- Jabbar Bintang Juara menjelaskan bahwa *Project Based Learning* merupakan rangkaian aktivitas yang menarik dan menyenangkan bagi peserta didik, membantu peserta didik memecahkan permasalahan. Hasil pengamatan tersebut menjadi salah satu acuan dalam mengembangkan pembelajaran berbasis PjBL dalam meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini. Dalam proses pembelajaran berbasis proyek peserta didik menjadi lebih aktif selama kegiatan berlangsung (Aksela & Haatainen, 2019). Penerapan pembelajaran berbasis PjBL memiliki dampak pada pendidikan anak, seperti meningkatkan perkembangan sosial anak, perkembangan fisik motorik, serta berpengaruh terhadap kemampuan visual anak melalui tahapan-tahapan pembelajaran, anak menceritakan, memberi contoh, dan menampilkan interaksi sosial antar kelompok (A. A. P. P. Putri et al., 2023).



Tabel 1. Temuan, Item, Indikator Pjbl Mendukung Kemampuan *Engineering*

No	Temuan	Item	Indikator
1	<p>CL. 1.1            Guru “Jika tubuh kita kuat dan lincah kita dapat melakukan banyak kegiatan, salah satunya adalah membangun fasilitas umum yang tampak pada contoh gambar ini, untuk membuktikan bahwa tubuh kita kuat dan lincah, apakah teman-teman sudah ada ide akan membangun apa ?”</p> <p>Anak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aku mau membangun rumah pemadam kebakaran</li> <li>• membuat masjid</li> <li>• membangun klinik mata</li> <li>• membuat hotel</li> </ul>	<p>Guru mengajak anak untuk memahami dan mengenali topik.</p> <p>Memberikan berbagai inspirasi bermain untuk peserta didik menyelesaikan permasalahan dengan mengembangkan ide yang dimiliki.</p>	Proses Pencarian masalah
2	<p>CL. 1.2            Guru “Kelompok ini mau membuat apa, ada yang perlu miss bantu ?”            “Kalo menurut miss ini boleh ditambah balok lagi biar kokoh ?”</p> <p>CL. 2.2            Anak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biar bentuk pantainya bagus dikasih apa ya miss ?</li> <li>• Miss boleh minta bantuannya ?</li> </ul>	<p>Guru memberikan pertanyaan terkait kendala yang dialami peserta didik dilanjutkan dengan pemberian solusi terkait permasalahan.</p> <p>Peserta didik bertanya terkait kesulitan yang mereka hadapi.</p>	Bertanya terkait tema
3	<p>CL. 1.3            Guru “Apa betul ya bentuk rumahnya seperti ini ?”            Anak “Rumah ini sesuai yang aku pengen miss”            Guru “Iya boleh, tapi kita akan membuat rumah sesuai dengan kenyataan aslinya ya dan apa yang sudah diamati oleh teman-teman ya”</p>	<p>Guru menggali ide anak dengan berbagai inspirasi sumber belajar dikaitkan dengan konteks dunia nyata untuk menentukan solusi terbaik.</p> <p>Menjadikan peserta didik sebagai pengamat dalam menentukan solusi.</p>	Menentukan solusi
4	<p>CL 1.4            Guru “ Teman-teman kan sudah berdiskusi mau membangun apa, nah miss boleh tau kenapa teman-teman mau membangun fasilitas umum tersebut ?”            “Nah bentuk baloknya teman-teman bisa ambil dab memilih sesuai kebutuhan ya, sesuai kesepakatan setiap bermain ambil secukupnya, dan boleh mengambil lagi jika ada yang kurang”</p> <p>Anak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mau membuat hotel miss, soalnya aku pernah ke hotel sama orang tuaku</li> <li>• Mau buat masjid aja miss</li> </ul>	<p>Guru mengajak anak bertukar pikiran terkait ide antar peserta didik.</p> <p>Menyediakan alat dan bahan main yang akan digunakan.</p> <p>Peserta didik menganalisa semua alat dan bahan yang akan mereka gunakan dalam merealisasikan protek mereka</p>	Membayangkan dan merencanakan proyek
5	<p>CL 1.5            Guru “Apakah bangunan ini sudah sesuai dengan apa yang dilihat saat mengunjungi bangunan tersebut ?”            “Jika benar seperti ini bagaimana caranya kita masuk kedalamnya?”</p> <p>Anak</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oo iya betul miss, aku buat pintunya dulu ya miss</li> <li>• Aku tambah banyak pohon miss karena aku ingat kemarin ada banyak pohon disini.</li> <li>• Aku mau balok kerucut buat masjidku</li> <li>• Balok ini (lengkung) buat bikin kolam renang</li> </ul>	<p>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk merepresentasikan proyek mereka dengan alat dan bahan yang sudah direncanakan oleh peserta didik sebelumnya.</p> <p>Peserta didik diberikan pertanyaan pemantik dalam menganalisa proyekk mereka terkait perubahan pada desain, alat dan bahan proyek.</p>	Membuat proyek
6	<p>CL 1.6            Guru “Temen-temen perhatikan miss ya, miss mau ngasih contoh uji coba proyek kita sudah kokoh atau masih belum kokoh ya”            “Nah miss tekan seperti ini, apakah bangunannya roboh ? “            Anak “Tidak roboh miss” “kuat miss”            “Miss ambill balok disini, apakah masih roboh?”            Anak “Yahhh roboh miss” “Tambah ini cepet miss”</p>	<p>Guru memberikan contoh praktik uji coba pada proyek.</p> <p>Peserta didik diberikan kesempatan untuk menguji coba proyek mereka sendiri.</p> <p>Guru melakukan pencatatan evaluasi hasil belajar yang dikaitkan dengan tahap perkembangan anak. Hasil proyek disimpan dalam bentuk folder foto.</p>	Uji coba dan evaluasi
7	<p>CL 1.7            Guru “Supaya tidak ,udah jatuh seperti tadi disini diberi balok apa ya ?”            Anak “Bagusnya dikasih balok apa ya miss, kalo persegi panjang gimana miss ?”            Guru “Persegi panjang boleh”            “Teman-teman bisa berdiskusi ya sama teman satu kelompoknya buat memperbaiki bangunannya”</p>	<p>Guru membantu peserta didik terkait kesulitan yang dihadapi.</p> <p>Guru memberikan rekomendasi dan solusi kepada kelompok yang melakukan perbaikan pada proyek yang belum sempurna dan butuh perbaikan.</p>	Meningkatkan dan perbaikan



Tabel 2. Temuan, Item, Kemampuan *Engineering*

No	Temuan	Item	Kemampuan <i>Engineering</i>
1	CL. 1.1 Anak "Aku mau bikin pintu supaya orangnya bisa masuk" CL 2.1 Anak "Pantainya kurang besar, tambah balok lagi biar besar" (Anak menyelesaikan masalahnya dengan bantuan pertanyaan pemantik dari guru)	Dengan bantuan berupa pertanyaan pemantik dan panduan yang berikan guru peserta didik mampu mengidentifikasi masalah yang muncul.	Mengidentifikasi Masalah
2	CL 1.2 Anak "Kira-kira kita bikin apa ya, kamu ada ide ga ?" "Buat hotel aja aku pernah kesana" CL 2.2 Anak "Mau buat pantai deh" "Kalo aku klinik mata nanti kalo sakit mata kan pergi ke klinik mata"	Pemberian berbagai inspirasi sumber belajar yang dikaitkan dengan dunia nyata. Berupa gambar, pengalaman, dan praktik langsung.	Membayangkan Solusi
3	CL 1.3 Anak "Aku mau buat hotel yang ada kolam renang" "Aku mau buat masjid" "Aku mau buat rumah pemadam kebakaran"	Tukar pikiran antara peserta didik terkait solusi yang sudah ditemukan.	Merencanakan Solusi
4	CL 1.4 "Balok ini (Kerucut) aku bikin masjid" "Mau buat kolam renang pakek balok ini "(setengah lingkaran dan persegi panjang) CL 2.4 Anak "Pohon ini mau aku taruh di pantai deh" "wahh balok bentuk dokter, buat dokter mata aku"	Peserta didik memilih dan mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dengan menyesuaikan solusi yang ditemukan pada tahap sebelumnya.	Membuat Desain
5	CL 1.5 "Yahh masih roboh" "Aku ganti balok ini miss" "K boleh minta tolong tambah balok lagi biar bangunannya bagus"	Peserta didik memiliki kesempatan untuk menguji coba desain mereka dan melakukan perbaikan pada hasil yang masih belum sempurna. Peserta didik melakukan diskusi dengan satu kelompok terkait ide yang muncul.	Meningkatkan Desain

Anak usia dini dibekali kemampuan *Engineering* yang meliputi kemampuan dalam merangkai atau menciptakan suatu bentuk tertentu dengan berbagai media pembelajaran (Munawar et al., 2019). Teori tersebut mendukung adanya temuan yang didapatkan oleh peneliti saat melakukan observasi di lapangan. Hasilnya cukup menjanjikan, sebanyak 10 peserta didik mengikuti seluruh kegiatan proyek ini. Peserta didik menunjukkan kemampuan *Engineering*-nya sesuai dengan pengetahuan mereka dan dikaitkan dengan konteks dunia nyata. Didukung kegiatan belajar yang diselaraskan dengan kebutuhan, usia, dan karakteristik perkembangan anak.

#### *Cara Mendukung Kemampuan Engineering Anak Usia Dini*

Pertama, proses pencarian masalah. hasil penelitian ini menunjukkan guru mengajak anak memahami dan mengenal terlebih dahulu topik yang akan dipelajari (Pattison et al., 2020). Hal yang perlu diperhatikan dalam tahap ini adalah bagaimana anak menyelesaikan permasalahan dengan ide mereka. Dalam hal ini guru memberikan berbagai inspirasi bermain untuk peserta didik didukung dengan pemberian pertanyaan terkait ide yang ditemukan, diungkapkan guru sebagai berikut.

*"Untuk membuktikan bahwa tubuh kita kuat dan lincah, dengan tubuh yang kuat kita dapat menggunakannya untuk membangun sebuah fasilitas umum. Fasilitas umum seperti apa yang akan dibuat teman-teman ?" "Aku mau membuat hotel miss" "aku mau membangun masjid miss". (Kutipan wawancara Guru TK B Al-Jabbar, 3 September 2024).*

Pemberian pertanyaan esensial pada awal pembelajaran ini dikemukakan oleh The George Lucas Educational Foundation (2005) dalam (Christiawan, 2013) sebagai langkah awal dalam pembelajaran berbasis proyek. Pertanyaan esensial tersebut disusun dari topik yang disesuaikan dengan realita dunia nyata dan relevan dengan kehidupan anak. Dengan pemberian pertanyaan esensial tersebut menjadi alternatif guru dalam memberikan penugasan anak untuk melakukan suatu aktivitas. Dari pertanyaan tersebut anak dapat mendeskripsikan alasan yang mendasari memilih proyek tersebut sebagai solusi dari



tahap pencarian masalah.(Afriana et al., 2016). Hasil pemberian pertanyaan tersebut ide yang ditemukan oleh peneliti selama proses pencarian masalah peserta didik menciptakan bermacam-macam pemecahan masalah diantaranya: 1) membangun masjid, (2) membuat klinik mata, (3) membangun rumah pemadam kebakaran, (4) membuat hotel, (5) membangun pantai. Menggunakan pertanyaan esensial seperti “apa” dan bagaimana” dapat mendorong ide anak hingga mereka dapat melakukan diskusi. Diskusi bersifat fleksibel dan murni dilakukan oleh anak (H. L. Damayanti & Anando, 2021).

Kedua, bertanya mengenai tema, hasil penelitian ini guru memulai dengan pertanyaan penting yang berupaya membantu peserta didik terkait masalah yang dihadapi dengan pertanyaan-pertanyaan pemantik. Contohnya:

*“Apakah kelompok ini membutuhkan bantuan, adakah yang bisa miss bantu? Jika teman-teman mengalami kesulitan miss bisa bantu ya” (Kutipan Wawancara Guru TK B Al-Jabbar, 3 September 2024).*

Tujuan dari pertanyaan pada tahap ini agar memotivasi rasa penalaran anak terkait bagaimana cara mengidentifikasi masalah yang mereka temui. Tentang kesulitan-kesulitan yang mereka alami. Anak-anak sendiri dapat menemukan situasi yang dapat didiskusikan baik secara individu atau kelompok yang muncul melalui pengalaman mereka sendiri. Dalam pembelajaran proyek guru memiliki tugas di latar belakang dan aktif jika anak membutuhkan bantuan (Hanita et al., 2023). Untuk itu dalam menyelesaikan permasalahan tersebut peserta didik memerlukan bantuan guru dengan cara memberikan pertanyaan dan arahan untuk mengenali tantangan yang sedang dan akan mereka hadapi (Blank & Lynch, 2018). Mengapa masalah tersebut perlu diselesaikan dan bagaimana kendala dalam penyelesaiannya (Bustamante et al., 2018). Tahap ini anak melalui proses berpikir yang didorong oleh minat keingintahuan yang tinggi terhadap suatu masalah pada kejadian tertentu melalui pengetahuannya dari berbagai sumber dan berbagai pertanyaan yang diajukan (Santika et al., 2020). Selain mengajukan pertanyaan anak harus melakukan pemecahan masalah dan mencari langkah yang sesuai dengan masalah yang dihadapi (Dian & Novianti, 2021).

Ketiga, menentukan solusi, hasil penelitian ini guru berupaya menggali ide anak dengan memberikan berbagai inspirasi sumber belajar yang dikaitkan dengan konteks dunia nyata, seperti gambar, pengamatan langsung, dan mencoba praktik langsung. Guru memberikan arahan dengan mengingatkan anak pada bentuk real atau sesuai dengan konteks dunia nyata.

*“apakah benar rumah bentuknya seperti, boleh membuat sesuai imajinasi namun dalam membangun kita harus menyesuaikan dengan kondisi nyatanya” (Kutipan Wawancara Guru TK B Al-Jabbar, 3 September 2024).*

Dalam hal ini guru dan peserta didik melakukan kolaborasi, bertujuan agar peserta didik merasa bahwa pembuatan proyek ini adalah proses menentukan dan aktifitas bersama-sama yang harus dipecahkan untuk menentukan solusi. Menurut Lau, Lui, & Chu dan Kefi (2017) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek menghasilkan efek dalam menstimulus kemampuan anak untuk bereksplorasi pada masalah yang dihadapi secara mendalam untuk menemukan jawaban (Hasni & Amanda, 2022). Pembelajaran proyek berfokus pada kemampuan anak bereksplorasi pengetahuannya melalui pengalaman, sehingga anak dapat menemukan solusi sendiri terhadap masalah yang ada (Norhikmah et al., 2022). Hal ini akan memunculkan ide dan meningkatkan motivasi anak dalam pembelajaran. Panduan yang diberikan guru saat anak belajar juga dapat meningkatkan jiwa pengamat anak menjadi lebih kritis terhadap lingkungan sekitar, kemampuan menghubungkan berbagai informasi, pengetahuan untuk memberikan pendapat (Yustika et al., 2021). Meningkatkan antusias peserta didik dalam pembelajaran proyek dapat membantu anak menghasilkan sebuah solusi yang baik (Tianjuan, 2019).

Keempat, membayangkan dan merencanakan proyek, dalam tahap ini peserta didik melakukan tukar pikiran terkait ide yang ditemukan, menjelaskan secara rinci proyek yang dipilih pada tahap



sebelumnya. Dimulai dari pemilihan dan mempersiapkan bahan-bahan yang digunakan untuk menyelesaikan proyek dengan pengambilan secukupnya sesuai dengan kebutuhan.

*“Teman-teman kan sudah berdiskusi mau membangun apa, nah miss boleh tau kenapa teman-teman mau membangun fasilitas umum tersebut ?” “Nah bentuk baloknya teman-teman bisa ambil dan memilih sesuai kebutuhan ya, sesuai kesepakatan setiap bermain ambil secukupnya, dan boleh mengambil lagi jika ada yang kurang” (Kutipan Wawancara Guru TK Al-Jabbar, 3 September 2024).*

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif tidak hanya antara peserta didik namun juga berkolaborasi bersama guru dalam menyelesaikan proyek (Halawa, 2021). Tahapan ini merupakan tahapan ide-ide dan gagasan serta pertanyaan anak yang akan dikembangkan menjadi sebuah proyek. Guru melakukan monitoring terhadap setiap aktivitas yang dilakukan anak selama penyelesaian proyek. Monitoring yang dilakukan guru dapat dilakukan dengan cara penyediaan fasilitas anak pada setiap proses yang digunakan. Keterampilan *Engineering* pada tahapan ini juga dapat terstimulasi, dengan cara seperti berdiskusi dalam kelompok antar sesama anak dalam menyelesaikan proyek secara bersama-sama (Wilda Fitria, Sofyan Hendra, 2024). Pada hasil penelitian ini, menunjukkan bahan yang digunakan dalam tema yaitu balok kayu dengan berbagai bentuk seperti, segitiga, setengah lingkaran, persegi, persegi panjang, tabung, pohon, alat transportasi, profesi, dan rambu lalu lintas. Pemilihan bahan dalam tahap ini merupakan konsep dasar *Engineering Design Process* dengan pemilihan bahan dengan kriteria terbaik, memastikan dapat bekerja dengan optimal (Luthfy et al., 2023). Selain bertindak menjadi fasilitator guru juga memberikan dukungan dan panduan saat dibutuhkan, memberikan ruang bagi anak untuk menyelesaikan masalah dan menemukan solusi secara mandiri maupun kelompok (Irayana & Assyauqi, 2024).

Kelima, membuat, pembuatan proyek dimulai dari pembuatan jadwal aktivitas waktu yang sudah ditentukan, panduan dalam pelaksanaan proyek, aturan main. Pada tahap pelaksanaan proyek peserta didik diberikan kesempatan untuk merepresentasikan proyek sederhana sesuai dengan hasil diskusi pada tahap sebelumnya. Dalam tahap ini pertanyaan pemantik diberikan guru untuk membantu peserta didik menganalisa karya mereka, contohnya:

*“Apakah bangunan ini sudah sesuai dengan apa yang dilihat saat mengunjungi tempat tersebut ?”, “Apakah di klinik mata tidak ada parkirannya?” (Kutipan wawancara Guru TK B Al-Jabbar, 3 September 2024).*

Bagian paling menarik dari *Project Based Learning* adalah disaat guru memberikan bantuan pada peserta didik dalam menghasilkan proyek yang beraneka ragam dengan ciri khas masing-masing meskipun dengan tema yang sama. Tahap pembuatan proyek merupakan puncak kegiatan paling menyenangkan bagi anak, karena pada tahap ini peserta didik mengungkapkan hasil pemikiran mereka secara terbuka di depan kelompok lain, tahap ini juga memberikan kesempatan kepada anak untuk menganalisa proyek mereka (Fajariyanti et al., 2022). Pemilihan dan perencanaan bahan yang dianggap baik dari yang lain pada tahap sebelumnya digunakan pada tahap ini, contohnya: balok bentuk kerucut untuk kubah masjid, bentuk lengkung dan persegi panjang untuk kolan renang, balok tabung untuk tiang, balok pohon dan kendaraan untuk pelengkap (et all Damayanti, 2023). Model pembelajaran proyek menekankan anak menghasilkan atau menciptakan karya dari tugas proyek mereka yang dikerjakan dengan teman satu kelompoknya (Wilda Fitria, Sofyan Hendra, 2024).

Keenam, uji coba dan evaluasi, dalam hal ini guru memberikan kesempatan untuk menguji coba karya mereka dengan pemberian contoh uji coba di awal.

*“Teman-teman perhatikan miss ya, miss mau memberikan contog uji coba praktik, untuk menguji apakah fasilitas umum kita sudah kokoh atau belum?”. (Kutipan Wawancara TK B Al-Jabbar, 3 September 2024).*



Memberikan solusi dengan melakukan pengamatan dan pencatatan pada setiap kelompok yang sedang melakukan uji coba proyek. Selain mengukur seberapa baik proyek yang dikerjakan anak, kegiatan uji coba ini juga dijadikan rubrik dalam membantu guru mengukur ketercapaian standar kemampuan anak (A. M. Sari et al., 2023). Pada tahap evaluasi anak diberikan kesempatan untuk menceritakan kembali apa yang sudah mereka kerjakan, guru memberikan umpan balik pada tingkat pemahaman yang sudah dicapai anak (A. Y. Sari, 2018). Evaluasi dilakukan dengan mengamati segala kegiatan anak di kaitkan dengan tahap perkembangan anak (Maryatun & Firdhaus, 2022) antara lain cara interaksi sosial anak, kerja sama, pemahaman, pengendalian emosi (Ramadhani Asiri et al., 2024). Seluruh hasil proyek anak TK B Al-Jabbar didokumentasikan dan disimpan dalam folder foto selanjutnya akan dikirimkan kepada masing-masing orang tua siswa.

Ketujuh, meningkatkan dan mendesain ulang, tahap terakhir pada penerapan PjBL adalah pemberian solusi untuk proyek yang belum sempurna dan kurang tepat setelah melakukan uji coba agar dapat dilakukan perbaikan. 1 dari 5 kelompok melakukan perbaikan karena belum sesuai dengan perencanaan awal, semua anggota kelompok selalau berdiskusi dan melakukan tukar pikiran jika muncul ide baru untuk menghasilkan solusi yang tepat. Hasil observasi guru memberikan rekomendasi ke pada kelompok yang melakukan perbaikan, contohnya :

*“Supaya tidak jatuh seperti tadi diberikan balok apa ya?” “menggunakan balok persegi panjang boleh” (Kutipan Wawancara TK B Al-Jabbar, 3S September 2024).*

Kerja sama dilakukan pada setiap kelompok untuk meningkatkan karya mereka dengan cara menambahkan dan mengurangi bahan. Di akhir kegiatan dilakukan klasifikasi pada balok yang sudah digunakan, peserta didik mengklasifikasi sesuai dengan bentuk balok. Berdiskusi dan kerja sama dalam membuat laporan dengan isi laporan nama fasilitas umum, panjang dan lebar fasilitas umum, inspirasi pembuatan fasilitas umum, dan pengalaman mereka saat datang berkunjung ke fasilitas umum yang dibuat dilanjutkan presentasi kelompok (Dian & Novianti, 2021). Anak akan duduk melingkar dan memperhatikan temannya yang sedang bercerita tentang karya mereka, kelompok yang tidak melakukan presentasi, akan mendengarkan dan menanggapi kelompok lain yang sedang presentasi (Namaskara et al., 2023). Guru membimbing proses pemaparan proyek, menanggapi hasil, selanjutnya guru melakukan refleksi. Proses refleksi juga dilakukan secara individu maupun kelompok. Anak diminta mengungkapkan perasaan mereka selama mengerjakan dan menyelesaikan proyek (Mujiburrahman et al., 2023). Refleksi ini menghasilkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, Langkah ini menjadi langkah terakhir sekaligus penutup, dimana anak mengembalikan bahan dan alat yang telah mereka gunakan pada tempat semula, membersihkan dan merapikan tempat main (Sri et al., 2018).

Terdapat beberapa kendala yang di temui saat dilakukan observasi, terdapat kendala bagi peserta didik dalam membuat proyek yang mereka hasilkan, seperti: waktu, contohnya disaat membuat proyek tentunya sudah disediakan waktu sesuai dengan ketentuan namun dengan waktu tersebut masih terjadi penguluran waktu yang menyebabkan kegiatan anak selanjutnya menjadi tidak efisien. Tenaga, contohnya peserta didik mengurangi waktu pembelajaran selanjutnya hanya untuk membuat proyek yang harus dihasilkan menyebabkan tenaga anak berkurang untuk kegiatan selanjutnya. Perbedaan karakter, sikap peserta didik yang terkadang ingin menang sendiri, tidak jarang terjadi perdebatan hanya karena berebut mainan walaupun di awal permainan guru sudah memberikan pijakan main dan memberikan kesepakatan bermain dengan peserta didik mengenai aturan main . Namun kendala tersebut dapat diatasi dengan adanya perencanaan dan dukungan motivasi yang tepat dalam membantu siswa menyelesaikan proyek pembelajaran, seperti menggunakan pengajaran dengan sistem berkelompok yang lebih diperhatikan agar siswa lebih aktif dalam kegiatan proyek, didukung dengan suasana ruang belajar yang tidak membosankan, dan penyediaan media pembelajaran dengan jumlah yang cukup (Fatma & Sulisworo, 2022). Motivasi yang selalu guru berikan kepada anak selama mengerjakan proyek yang dikerjakan (Fitrianingtyas et al., 2023).

Berdasarkan pernyataan tersebut, membuktikan model pembelajaran *Project Based Learning* tepat di implementasikan dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sumilat et al., 2023) dan (A. A. P. P.



Putri et al., 2023) yang menyatakan bahwa peserta didik mampu menerapkan model pembelajaran PjBL dengan baik, meningkatkan pemahaman anak dan memberikan pengalaman bermakna. Temuan ini juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh (Afriana et al., 2016) bahwa penerapan PjBL tidak hanya dapat meningkatkan kemampuan literasi sains namun PjBL juga dapat membantu meningkatkan kemampuan *Engineering* anak. Hal tersebut terjadi karena peserta didik memiliki kemampuan untuk menghasilkan produk pembelajaran baik secara kolaboratif dalam kelompok maupun secara mandiri.

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mendukung stimulasi kemampuan *Engineering* anak dan memberikan pengalaman yang bermakna untuk anak dalam menghadapi dunia nyata dikuatkan dengan temuan-temuan yang ditemukan oleh peneliti. Implikasi dari temuan ini sangat besar, studi ini memberikan pengaruh besar pada anak usia dini dan para pendidik dengan menekankan pentingnya penerapan *Project Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini seperti di TK Bintang Juara. Pastinya tantangan yang akan dihadapi memang besar, namun dengan adanya tekad dan upaya-upaya yang terkoordinir hal tersebut dapat terwujudkan. Upaya tersebut juga membutuhkan keseriusan dan kerja sama seluruh anggota yang terlibat. Serta bekerja sama untuk meningkatkan metode pembelajaran lainnya.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa model pembelajaran proyek (PjBL) dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan *Engineering* anak usia dini di TK B Al-Jabbar. Melalui penggalian data dan analisis mendalam, artikel ini menguraikan sejumlah tahapan PjBL yang dapat membantu meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usai dini, yaitu: (1) proses pencarian masalah; (2) bertanya mengenai tema; (3) Menentukan solusi; (4) membayangkan dan merencanakan proyek; (5) membuat; (6) uji coba dan evaluasi; (7) meningkatkan dan perbaikan. Dengan pengalaman belajar yang lebih menarik, menciptakan kerjasama tim yang dapat membentuk pengalaman belajar siswa dengan menghasilkan proyek yang nyata, memberikan pengalaman langsung kepada anak dalam memecahkan masalah sehari-hari. Langkah-langkah penerapan PjBL sebagai hasil penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi bagi guru dalam menerapkan model pembelajaran berbasis PjBL dalam meningkatkan kemampuan *Engineering* anak usia dini. Dengan terus mendukung dan mengoptimalkan PjBL, dapat menjadi acuan bagi para guru dalam mengembangkan pembelajaran proyek untuk mengembangkan berbagai kemampuan yang dimiliki peserta didik. Saran bagi penelitian selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah cakupan yang lebih luas. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan dengan menambah variabel lain, seperti Penerapan PjBL untuk meningkatkan kemampuan *Engineering* pada kelompok usia yang berbeda untuk dikaji agar dapat menambah referensi dalam meningkatkan pembelajaran, khususnya pembelajaran PjBL.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam menulis artikel ini. Terima kasih kepada ibu dosen pembimbing yang sudah membimbing peneliti dalam menyusun penelitian ini. Terima kasih kepada ibu kepala sekolah, guru dan peserta didik TK Bintang Juara Semarang yang sudah bersedia memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian. Tidak lupa terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan artikel ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, S. N., Lestiana, H. T., & Toheri. (2023). Penerapan Science, Technology, Engineering, Mathematics-Project Based Learning (Stem-Pjbl) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Differential: Journal on Mathematics Education*, 1(1), 27–36.
- Afriana, J., Permasari, 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. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Ahmad, D. N., Astriani, M. M., & Mal, A. (2020). Analisis Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Menggunakan Metode STEAM-PjBL. *Diskusi Panel Nasional ...*, 331–336. <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/4755>
- Aksela, M., & Haatainen, O. (2019). PBL in practise :Active teachers' Views of Its' Advantages and



- Challenges. *Luma Centre Finland, University of Helsinki, Finland* ., June, 1–1. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/304045/Aksela\\_Haatainen\\_2019\\_PBL\\_in\\_practice\\_active\\_teachers\\_views\\_of\\_its\\_advantages\\_and\\_challenges.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/304045/Aksela_Haatainen_2019_PBL_in_practice_active_teachers_views_of_its_advantages_and_challenges.pdf?sequence=1)
- Azizah, A., Munawar, M., & Khasanah, I. (2022). Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Anak Usia 5-6 Tahun di TKIT Harapan Bunda Semarang. *Wawasan Pendidikan*, 2(2), 593–599. <https://doi.org/10.26877/wp.v2i2.10059>
- Blank, J., & Lynch, S. (2018). The Design Process: Engineering Practices in Preschool. *Young Children*, 73(4), 89.
- Bustamante, A. S., Greenfield, D. B., & Nayfeld, I. (2018). Early childhood science and engineering: Engaging platforms for fostering domain-general learning skills. *Education Sciences*, 8(3), 1–13. <https://doi.org/10.3390/educsci8030144>
- Christiawan, A. P. (2013). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Taems Achievement Divisions (STAD) pada Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XI IPS 4 SMA N 1 Pengasih tahun ajaran 2012/2013. *Integration of Climate Protection and Cultural Heritage: Aspects in Policy and Development Plans. Free and Hanseatic City of Hamburg*, 123(10), 1–37.
- Creswell, J. (2015). Education Research, Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative. In *Pearson Education, Inc.*, (Edisi V, Issue 8.5.2017). Pearson Education, Inc.,
- Damayanti, et all. (2023). Strategi Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl). *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 706–719. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Damayanti, H. L., & Anando, A. A. (2021). Peran Guru Dalam Menumbuhkembangkan Kemandirian Siswa Melalui Pembelajaran Inkuiri. *Jurnal Sinestesia*, 11(1), 52–59. <https://doi.org/10.53696/27219283.59>
- Dian, M., & Noviati, A. (2021). Application of the Project Based Learning Model (PJBL). *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*, 4(6), 644–647. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/shes.v4i6.68514>
- Dianita, S., Triyono, T., & Arifin, I. (2020). Pengaruh Project Based Learning Terhadap Perilaku Prosocial Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(9), 1277. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i9.14033>
- Duong, X. Q., Nguyen, N. H., Nguyen, M. T., & Thao-Do, T. P. (2022). Applying Stem Engineering Design Process Through Designing and Making of Electrostatic Painting Equipment in Two Rural Schools in Vietnam. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.31004>
- Education, N. D. of. (2009). Project-Based Learning: Inspiring Middle School Students to Engage in Deep and Active Learning. . . *New York : Division of Teaching and Learning Office*.
- Fajariyanti, K. W. K., Sumilat, J. M., Paruntu, N. M., & Poluakan, C. (2022). Analisa Penerapan Project Based Learning pada Pembelajaran Tematik. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9517–9524. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4121>
- Fatma, W., & Sulisworo, D. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Inquiry Learning untuk Pembelajaran Daring dengan Platform Seesaw. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 2(1), 78–97. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v2i1.3776>
- Fitrianiingtyas, A., Rasmani, U. E. E., Wahyuningsih, S., Jumiati, J., Zuhro, N. S., Winarji, B., & Nurjanah, N. E. (2023). Mengembangkan Pendidikan Karakter melalui Pembelajaran Berbasis Proyek di PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(5), 5675–5686. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i5.4970>
- Guswanti, N. (2024). Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(1), 52–57. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i1.438>
- Halawa, E. S. (2021). Penerapan Model Project-Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Anak Usia Dini Melalui Media Komik Di Ii Sd Negeri 071057 Hiliweto Gido. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 4(1), 201–208. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v4i1.1939>
- Han, H.-J., & Shim, K.-C. (2019). Development of an engineering design process-based teaching and learning model for scientifically gifted students at the Science Education Institute for the Gifted in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0047->



- Hanita, H., Suryono, Y., & Yanti Fauziah, P. (2023). Manajemen Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Warna : Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Usia Dini*, 8(1), 99–109. <https://doi.org/10.24903/jw.v8i1.1289>
- Hasni, U., & Amanda, R. S. (2022). Pengembangan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Geometri Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal PG-PAUD Trunojoyo : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Usia Dini*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.21107/pgpaudtrunojoyo.v9i1.13537>
- Irayana, I., & Assyauqi, I. (2024). Eksperimen Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) pada Peningkatan Kreativitas Anak Usia Dini. *JEA (Jurnal Edukasi AUD)*, 10(1), 47–56. <https://doi.org/10.18592/jea.v10i1.11422>
- Lestari, A. A., Mulyana, E. H., & Muiz, D. A. (2020). Analisis Unsur Engineering Pada Pengembangan Pembelajaran STEAM Untuk Anak Usia Dini. *JPG: Jurnal Pendidikan Guru*, 1(4), 211. <https://doi.org/10.32832/jpg.v1i4.3555>
- Luthfy, P. A., Munawar, M., Setyoadi, Y., & D. H., D. P. D. (2023). Perencanaan Engineering Design Process Pada Pembelajaran outdoor di PAUD. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7397–7408. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5561>
- Maros, M., Korenkova, M., Fila, M., Levicky, M., & Schoberova, M. (2023). Project-based learning and its effectiveness: evidence from Slovakia. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4147–4155. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1954036>
- Maryatun, I. B., & Firdhaus, N. A. (2022). Pelaksanaan Pembelajaran Proyek secara Daring (Dalam Jaringan) di Lab School CITTA. *Jurnal Pendidikan Anak*, 11(1), 19–29. <https://doi.org/10.21831/jpa.v11i1.48984>
- Metafisika, K., Azizah, R. N., & Fitriyah, F. K. (2022). The Development Process of Islamic STEAM Activity Storybooks for Early Childhood. *Child Education Journal*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.33086/cej.v4i1.2703>
- Mujiburrahman, M., Suhardi, M., & Hadijah, siti nur. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Project Base Learning di Era Kurikulum Merdeka. *COMMUNITY : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 91–99. <https://doi.org/10.51878/community.v2i2.1900>
- Munawar, M., Roshayanti, F., & Sugiyanti, S. (2019). Implementation Of STEAM (Science Technology Engineering Art Mathematics) - Based Early Childhood Education Learning in Semarang City. *CERIA (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)*, 2(5), 276. <https://doi.org/10.22460/ceria.v2i5.p276-285>
- Namaskara, W. C., Arbarini, M., & Loretha, A. F. (2023). Project-based Learning untuk Menstimulasi Kemandirian Anak di Kelompok Bermain. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(5), 5155–5170. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i5.5257>
- Norhikmah, N., Rizky, N. F., Puspita, D., & Saudah, S. (2022). Inovasi Pembelajaran dimasa Pandemi: Implementasi Pembelajaran berbasis Proyek Pendekatan Destinasi Imajinasi. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(5), 3901–3910. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i5.1886>
- Pattison, S., Svarovsky, G., Ramos-Montan ez, S., Gontan, I., Weiss, S., Nu nez, V., Corrie, P., Smith, C., & Benne, M. (2020). Understanding early childhood engineering interest development as a familylevel systems phenomenon: Findings from the head start on engineering project. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 10(1). <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1234>
- Putri, A. A. P. P., Budi Rahardjo, & Nur Amalia Olby. (2023). Project-Based Learning Model Improves Ability to Understand Environmental Cleanliness in Early Childhood. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 11(1), 43–51. <https://doi.org/10.23887/paud.v11i1.54589>
- Putri, S. U., Sumiati, T., & Larasati, I. (2019). Improving creative thinking skill through project-based-learning in science for primary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 022052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022052>
- Ramadhani Asiri, F., Simarmata, R., Barella, Y., Jl Profesor Dokter H Hadari Nawawi, J. H., Laut, B., Pontianak Tenggara, K., Pontianak, K., & Barat, K. (2024). Strategi Belajar Mengajar (Project Based Learning). *Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), 255–266. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v3i2.2644>
- Riawati, E., Imron Rosadi, K., & Mahluddin. (2022). Penerapan Pembelajaran Science Technology



- Engineering and Mathematics (STEM) dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Anak Usia Dini. *Journal of Educational Research*, 1(2), 273–298. <https://doi.org/10.56436/jer.v1i2.141>
- Sakila, S. R., Hibana, H., & Tumbularani, T. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di Pendidikan Islam Anak Usia Dini. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 2383–2392. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i2.599>
- Santika, D. A., Mulyana, E. H., & Nur, L. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Model STEM pada Konsep Terapung Melayang Tenggelam untuk Memfasilitasi Keterampilan Saintifik Anak Usia Dini. *Jurnal Paud Agapedia*, 4(1), 171–184. <https://doi.org/10.17509/jpa.v4i1.27207>
- Sari, A. M., Suryana, D., Bentri, A., & Ridwan, R. (2023). Efektifitas Model Project Based Learning (PjBL) dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di Taman Kanak-Kanak. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 432–440. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4390>
- Sari, A. Y. (2018). Implementasi Pembelajaran Project Based Learning Untuk Anak Usia Dini. *Motoric*, 1(1), 10. <https://doi.org/10.31090/paudmotoric.v1i1.547>
- Sri, P., Aisyah, K., Desy, J., Chinta, D., & Neni, N. (2018). Model Project Based Learning (PjBL) dalam Pembelajaran Mandiri Pada Program Paket C (c). *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini Dan Pendidikan Masyarakat*.
- Sugiyarto, W. (2024). Peningkatan Kemampuan Literasi Sains melalui Model Pembelajaran Stem Berbasis ADLX. *Education & Learning*, 4(1), 11–16. <https://doi.org/10.57251/el.v4i1.1276>
- Sum, T. A., & Taran, E. G. M. (2020). Kompetensi Pedagogik Guru PAUD dalam Perencanaan dan Pelaksanaan Pembelajaran. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 543. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.287>
- Sumilat, J. M., Ilam, D., Pangemanan, M. V., Mangantibe, A. C. M., Mukuan, E. B., & Kumontoy, N. (2023). Analisis Implementasi Model PjBL (Project Based Learning) di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3980–3988. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6557>
- Tianjuan, Z. (2019). *Methods of Stimulating Students' Interest in English Learning*. 314(Icssed), 472–475. <https://doi.org/10.2991/icssed-19.2019.90>
- Wilda Fitria, Sofyan Hendra, A. R. S. (2024). Pengembangan Buku Panduan Model Project Based Learning (PjBL) dalam Menstimulasi Keterampilan 4C pada Anak Usia 5-6 tahun. *Jurnal Pelangi Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2), 281–294.
- Yustika, D., Putra, P. D. A., & Prastowo, S. H. B. (2021). Identification of Critical Thinking Capabilities of High School Students Using the Integrated Physics Module of Engineering Design Process (Edp). *ScienceEdu*, 4(2), 62. <https://doi.org/10.19184/se.v4i2.28416>