

## Perkembangan Steam Anak Dalam Mengenal Gerak Kendaraan Melalui Proyek Mobil Botol Roket Balon

Gracia Andani Priliani Waruwu<sup>1</sup> Nayla Cahya Putri<sup>2</sup> Faradilla Almayda<sup>3</sup>

Program Studi PG-PAUD, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Medan, Indonesia<sup>1,2,3</sup>  
Email: [graciawaruwu24@gmail.com](mailto:graciawaruwu24@gmail.com)<sup>1</sup> [naylacahya507@gmail.com](mailto:naylacahya507@gmail.com)<sup>2</sup> [dillaalmayda@gmail.com](mailto:dillaalmayda@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perkembangan kemampuan STEAM anak usia dini melalui proyek mobil botol roket balon sebagai media mengenalkan konsep gerak kendaraan. Metode yang digunakan adalah observasi langsung terhadap aktivitas anak dalam proses merancang, merakit, menghias, dan menguji mobil roket berbahan botol plastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan ini mampu menstimulasi seluruh aspek STEAM. Pada aspek sains, anak memahami hubungan antara dorongan udara dan gerak benda. Pada aspek teknologi dan engineering, anak menggunakan alat sederhana dan berlatih memperbaiki konstruksi ketika mobil tidak bergerak optimal. Aspek seni muncul melalui kreativitas anak dalam menghias mobil, sedangkan aspek matematika terlihat saat anak mengukur jarak tempuh serta membandingkan ukuran dan kecepatan. Selain itu, proyek ini juga mengembangkan kemampuan sosial, kognitif, dan motorik halus melalui kerja sama dan pemecahan masalah. Dengan demikian, proyek mobil botol roket balon menjadi media pembelajaran yang efektif, menyenangkan, dan mendukung penerapan pendekatan STEAM dalam pendidikan anak usia dini.

**Kata Kunci:** STEAM, Mobil Roket Balon, Gerak Kendaraan, Anak Usia Dini

### Abstract

*This study aims to examine the development of early childhood STEAM abilities through a balloon-powered bottle car project as a medium for introducing the concept of vehicle motion. The research employed direct observation to document children's activities as they designed, assembled, decorated, and tested their balloon-powered cars made from plastic bottles. The findings show that the project effectively stimulated all aspects of STEAM. In the science domain, children learned the relationship between air pressure and object movement. In technology and engineering, they used simple tools and practiced problem-solving when the car did not move as expected. Artistic skills emerged through creative decoration of the cars, while mathematical concepts appeared when children measured travel distance and compared size and speed. The project also enhanced children's social, cognitive, and fine motor skills through collaboration and exploration. Overall, the balloon-powered bottle car project proved to be an effective and enjoyable learning medium that supports STEAM-based instruction in early childhood education.*

**Keywords:** STEAM, Balloon-Powered Car, Vehicle Motion, Early Childhood



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bagian penting dalam membangun suatu peradaban. Pendidikan adalah usaha sadar yang bertujuan untuk menyiapkan siswa melalui aktivitas bimbingan, pengajaran, dan pembelajaran, sebagai bekal untuk individu dimasa depan (Hamalik, 2015:2). Orientasi pendidikan dimasa modern ini berkembang dari sekedar meningkatkan pengetahuan siswa hingga memiliki berbagai keterampilan sebagai bekal untuk menjalani kehidupan dimasa mendatang (Moh. Nawafil & Junaidi, 2020:216). Untuk memenuhi kebutuhan tersebut inovasi pendidikan terus dikembangkan, mulai dari peningkatan keterampilan guru, perbaikan kurikulum, perbaikan sarana-prasarana, pengembangan metode pembelajaran, dan sebagainya (Mahanani, 2020:51). Kurikulum Merdeka yang dicanangkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) adalah bentuk usaha untuk memulihkan kondisi pendidikan di Indonesia yang mengalami learning lossatau krisis

pembelajaran pasca pandemic Covid-19. Ciri utama Kurikulum Merdeka yang mendukung perbaikan kualitas pembelajaran adalah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek guna mengembangkan soft skill dan karakter sesuai dengan profil pelajar Pancasila. Berpikir kritis adalah soft skill yang harus dimiliki siswa sebagai persiapan dalam menjalani kesehariannya dimasa mendatang. Keterampilan berpikir kritis mengarah pada kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah yang kompleks, menyelidiki dan mengevaluasi berbagai informasi, kemudian menyimpulkannya berdasarkan fakta yang ada (Nuraida, 2019:54).

John Dewey mengartikan berpikir kritis sebagai refleksi aktif, kontinu, dan mendalam terhadap informasi atau pengetahuan yang dipertimbangkan secara rasional. Dengan begitu siswa tidak dengan mudah menerima informasi melainkan memerlukan perlakuan yang membuatnya yakin akan suatu informasi dalam pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah (Zaini, 2021:33). Memiliki keterampilan berpikir kritis menjadikan siswa lebih bijaksana dan tidak tergesa-gesa dalam memutuskan suatu hal dan menemukan solusi permasalahannya. Keterampilan berpikir kritis penting untuk perkembangan kognitif siswa (Lidiawati & Aurelia, 2023:1). Keterampilan berpikir kritis berguna untuk membantu siswa dalam beradaptasi terhadap perkembangan zaman dengan berbagai inovasi dan informasi yang ada. Tuntutan atas keterampilan berpikir siswa meningkat seiring dengan fakta bahwa berdasarkan data dari Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2018 siswa di Indonesia hanya mampu mencapai level 1 dan 2 dari 6 level soal. Karenanya PISA menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia sangat rendah, pada kuadran low performance dengan high equity. Indonesia meraih skor rata-rata 371 dari skor rata-rata OECD yaitu 487. Oleh sebab itu, Indonesia sebenarnya masih memiliki kesempatan dan potensi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan inovasi pendidikan yang berkembang, di antaranya dengan pendekatan STEAM.

STEAM merupakan akronim dari Sains, Technology, Engineering, Arts, dan Mathematics, yaitu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin ilmu sains atau IPA, teknologi, engineering, seni, dan matematika. Konsep yang ditawarkan dalam pendekatan STEAM sangat menarik, dengan menghilangkan batas antara sains dengan seni yang dipahami sebagai dua hal yang saling bertolak belakang. Aktivitas dalam pendekatan STEAM dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi cara berpikir imajinatifnya dalam memecahkan suatu masalah. Meningkatkan keterampilan siswa untuk menyelesaikan masalah dan membuat mereka tertarik dengan kegiatan belajar sains dan teknologi adalah tujuan utama STEAM (Ozkan & Topsakal, 2017:116). Sebagaimana yang sering kita temui siswa cenderung kesulitan bahkan enggan mempelajari disiplin ilmu sains dan teknologi karena dianggapnya sebagai disiplin ilmu yang sulit. Oleh karena itu, pendekatan STEAM dirancang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan berbagai tipe dan level pendidikan. Pembelajaran STEAM dapat dilaksanakan dengan mengkolaborasikan disiplin ilmu dalam STEAM dan disiplin ilmu lainnya, misalnya disiplin ilmu sosial, bahkan bahasa. Terdapat beberapa tahapan dalam pembelajaran STEAM, yaitu : tahap exploration, extend, engage, dan evaluate (In & City, 2019:282). Kreativitas guru dalam mengkolaborasikan berbagai disiplin ilmu dalam STEAM menjadi kunci keberhasilan pembelajaran STEAM itu sendiri.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, peneliti melihat bahwa sekolah yang dikunjungi peneliti masih kurang dalam penerapan STEAM nya, seperti eksperimen jarang dilakukan di sekolah tersebut sehingga anak kurang memahami ap aitu STEAM dan apa saja kegiatan yang dilakukan dalam STEAM tersebut. Oleh karena itu di butuhkan media yang bisa melatih anak dalam mengembangkan perkembangan STEAM nya. Proyek mobil roket balon

menjadi media yang di pilih dalam pengembangan steam anak, dalam pembuatan proyek ini memungkinkan anak terlibat dan memudahkan anak untuk lebih mengenal ap aitu STEAM. Dalam proses belajar mengajar guru dan orang tua adalah pendidik, mereka berkewajiban merangsang bakat yang ada pada diri anak, sehingga proses belajar mengajar akan berpusat pada anak didik. Selain itu orang tua dan guru hendaknya menyiapkan media belajar yang menarik dan merangsang bakat anak, rasa ingin tahu anak, sehingga anak akan tertarik untuk belajar. Fenomena sekarang ini, banyak orang tua lebih memilih membelikan anak alat permainan sudah jadi seperti mobil-mobilan, robot, dan alat permainan lain yang dijual ditoko, cenderung mempunyai harga yang mahal. Padahal permainan tersebut tidak dapat merangsang imajinasi dan kreativitas, bahkan mematikan kreativitas anak. Salah satu permainan yang dapat merangsang kreativitas anak adalah menciptakan sebuah benda dari bahan anorganik botol plastik(Hasanah, 2019).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode observasi, yang dimana metode observasi adalah metode yang dilakukan dengan pengamatan langsung. Dalam pelaksanaannya, observasi tidak hanya merupakan metode paling awal dan dasar dalam penelitian, tetapi juga merupakan teknik paling umum, seperti wawancara, partisipan, dan desain penelitian eksperimental. Jenis pertama berfokus pada proses naturalistik, sedangkan jenis kedua berfokus pada pengaturan dan standarisasi. Jika diterapkan, observasi kualitatif mengikuti alur alami kehidupan amatan. Dalam penelitian kualitatif, observasi adalah salah satu metode pengumpulan data paling penting, terutama dalam ilmu-ilmu sosial dan perilaku manusia (Adler & Adler, 1987: 389). Hadi (1986: 32) menggambarkan observasi sebagai proses yang rumit yang terdiri dari berbagai proses biologis dan psikologis, seperti ingatan, persepsi, dan pengamatan. Morris (1973: 906) mengatakan observasi adalah mencatat gejala dengan bantuan instrumen dan merekamnya untuk alasan ilmiah atau lainnya. Selain itu, dikatakan bahwa observasi adalah kumpulan pemahaman yang dibuat oleh panca indera manusia tentang dunia sekitar. Pada akhirnya, observasi telah menjadi salah satu jenis teknik ilmiah. Dengan masuknya observasi sebagai metode ilmiah, tentu saja akan ada banyak cara untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi tentang dunia. Jadi dari pengertian tersebut metode observasi ini dilakukan untuk melihat secara langsung bagaimana anak-anak di Tunas Mandiri bermain dan belajar dalam pembuatan proyek mobil roket balon. Observasi ini dilakukan untuk mengembangkan perkembangan STEAM anak, selain itu anak dapat mengembangkan rasa sosial nya, kognitif, dan motorik nya.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perkembangan kognitif adalah aspek yang sangat penting dalam perkembangan anak. Dalam pendidikan anak usia dini, anak-anak adalah objek yang secara langsung terkait dengan proses pendidikan, sehingga perkembangan kognitif sangat penting untuk keberhasilan di sekolah (Utamayasa, 2021). Dalam perkembangan kognitif di sekolah, guru sebagai staf pendidikan yang bertanggung jawab untuk melaksanakan interaksi pendidikan dan perkembangan kognitif siswa perlu deskripsi yang sangat mendalam tentang perkembangan kognitif pada siswa mereka. Salah satu pendekatan dalam pendidikan anak usia dini adalah belajar melalui bermain. Bagi anak, bermain adalah aktivitas yang mereka lakukan sepanjang hari karena bagi anak bermain adalah kehidupan dan kehidupan adalah permainan. Anak usia dini tidak membedakan antara bermain, belajar, dan bekerja. Anak-anak umumnya sangat menikmati permainan dan akan terus melakukannya di mana pun mereka memiliki kesempatan. Bermain adalah dunia anak melalui aktivitas bermain anak-anak mengembangkan berbagai aspek kecerdasan majemuk. Permainan edukatif dapat membantu

mengoptimalkannya. Melalui bermain anak-anak juga dapat mengetahui siapa mereka dan lingkungan mereka, dan sama pentingnya anak-anak diperkenalkan kepada Tuhan mereka melalui makhluk yang telah mereka ciptakan. Ketika anak-anak bermain di air, ajak anak-anak untuk berpikir tentang manfaat dan bahaya. Berikan anak-anak kesempatan untuk mengekspresikan apa yang mereka pikirkan atau apa yang mereka lihat. Bermain adalah pendekatan dalam melaksanakan kegiatan pendidikan anak usia dini dengan menggunakan strategi, metode, dan bahan serta media yang menarik sehingga anak-anak dapat dengan mudah mengikutinya. Melalui permainan, anak-anak diajak untuk mengeksplorasi (menjelajahi) untuk menemukan dan menggunakan objek di sekitar mereka (Sujiono, 2013). Model pembelajaran STEAM adalah salah satu solusi model pembelajaran yang dapat mempersiapkan siswa untuk memiliki keterampilan abad ke-21 (Puspitasari et al., 2022). Pendekatan STEAM mendasarkan pengembangan pembelajaran pada adanya dan hubungan antara komponen sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Anak-anak diajak untuk menciptakan sesuatu berdasarkan pemikiran dan imajinasi mereka sendiri sehingga memungkinkan anak-anak untuk membentuk pola pikir yang baik.

Pengenalan STEAM untuk anak usia dini dapat dilakukan dengan menciptakan lingkungan belajar yang aman dan menyenangkan. Memberikan kesempatan bagi anak-anak untuk mengeksplorasi, menemukan, membangun, melakukan eksperimen, memprediksi, mencari jawaban sementara, dan mengaitkan pengetahuan dengan kehidupan nyata adalah kegiatan kunci yang dapat dilakukan dalam menerapkan STEAM. Kegiatan-kegiatan ini dapat dirancang melalui aktivitas bermain sehingga anak-anak merasa nyaman dan antusias untuk terlibat di dalamnya. Sains untuk anak usia dini adalah bentuk pembelajaran tentang masalah yang muncul dan sesuai dengan pemikiran serta rasa ingin tahu mereka. Anak usia dini memiliki karakteristik unik karena mereka selalu penasaran tentang apa yang ada di sekitar lingkungan mereka. Orang dewasa dapat memanfaatkan rasa ingin tahu anak-anak dalam mengarahkan mereka untuk dapat mencari informasi dalam menemukan jawaban atas pertanyaan yang mereka ajukan kepada diri mereka sendiri. Dalam pembelajaran sains, guru dapat mengarahkan anak-anak ke dalam aktivitas pembelajaran investigatif. Sains untuk anak usia dini bukan hanya kumpulan fakta, tetapi melibatkan mengamati apa yang terjadi, mengklasifikasikan informasi, memprediksi apa yang akan terjadi, menguji prediksi melalui aktivitas yang dipandu, dan merumuskan kesimpulan (Putri, 2019).

Dari hasil yang di dapatkan dalam Pelaksanaan proyek *mobil botol roket balon* di TK Tunas Mandiri menjadi salah satu bentuk penerapan pendekatan STEAM untuk membantu anak mengenal konsep gerak kendaraan melalui pengalaman langsung. Berdasarkan hasil observasi, kegiatan ini sangat efektif karena anak tidak hanya melihat dan bermain, tetapi juga terlibat dalam proses membuat, mencoba, memperbaiki, dan menghias mobil roket balon tersebut. Dalam aspek sains, anak belajar tentang konsep dorongan udara dan gerak benda. Mereka dapat mengamati bagaimana udara yang keluar dari balon mampu mendorong mobil maju, serta membandingkan kecepatan mobil berdasarkan banyak atau sedikitnya udara yang ditupukan. Anak juga terlibat dalam proses prediksi dan percobaan, seperti memikirkan apakah mobil akan bergerak jauh atau tidak, sesuai dengan tahapan sains untuk anak usia dini yang meliputi mengamati, memprediksi, menguji, dan menyimpulkan. Pada aspek teknologi dan engineering, anak diperkenalkan pada penggunaan alat sederhana seperti botol plastik, sedotan, roda, dan balon. Anak memahami bahwa teknologi tidak selalu berbentuk alat elektronik, tetapi segala alat yang digunakan untuk membantu menyelesaikan suatu tugas. Mereka merakit mobil dengan memasang roda, menempel sedotan, dan memperbaiki bagian yang kurang tepat. Proses bongkar-pasang ini melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah ketika mobil tidak dapat bergerak. Kegiatan juga melatih motorik halus anak karena mereka harus

manipulasi benda kecil, menempelkan bagian-bagian, serta memegang alat dengan koordinasi yang baik. Pada aspek seni, anak menghias mobil rakitan mereka sesuai kreativitas masing-masing.

Kegiatan ini membuat proyek menjadi lebih menarik bagi anak dan memberikan ruang bagi mereka untuk mengekspresikan diri. Selain itu, matematika juga muncul secara alami dalam kegiatan ini. Anak belajar mengukur jarak tempuh mobil, membandingkan ukuran roda, serta mengenali konsep besar-kecil ketika melihat balon yang ditiup. Anak dapat menyimpulkan mobil mana yang bergerak paling cepat atau paling jauh, sehingga mereka mengenal konsep pengukuran sederhana. Selain perkembangan STEAM, proyek ini juga memberikan dampak pada aspek sosial dan kognitif. Anak belajar bekerja sama, berbagi alat, berdiskusi, dan menghargai karya teman. Mereka juga menunjukkan perkembangan kognitif melalui kemampuan menganalisis penyebab mobil tidak bergerak, mencoba perbaikan, dan menghubungkan hasil percobaan dengan pengetahuan baru. Kegiatan ini sekaligus menjawab kebutuhan pendidikan yang menekankan pentingnya berpikir kritis, sebagaimana disampaikan dalam teori pendidikan modern dan Kurikulum Merdeka. Observasi juga menunjukkan bahwa sebelum proyek ini dilakukan, sekolah masih minim kegiatan eksperimen, sehingga proyek ini mampu menjadi solusi untuk memperkaya pengalaman belajar anak melalui permainan edukatif yang bermakna. Dengan demikian, proyek mobil botol roket balon terbukti mendukung pengembangan STEAM anak secara menyeluruh serta meningkatkan pemahaman mereka tentang gerak kendaraan melalui aktivitas yang menyenangkan dan interaktif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan observasi yang dilakukan di sekolah Tunas Mandiri, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran melalui proyek *mobil botol roket balon* merupakan cara yang efektif untuk mengembangkan kemampuan STEAM pada anak usia dini. Sekolah sebelumnya masih minim melakukan eksperimen, sehingga anak kurang memahami konsep dasar STEAM. Dengan adanya proyek ini, anak dapat belajar melalui pengalaman langsung mulai dari tahap eksplorasi, perancangan, percobaan, hingga evaluasi hasil. Kegiatan ini berhasil mengembangkan berbagai aspek seperti sains, teknologi, engineering, seni, dan matematika secara terpadu. Anak memahami konsep gerak melalui dorongan udara pada balon, mampu menggunakan alat sederhana untuk merakit mobil, memperbaiki rancangan ketika hasil tidak sesuai, serta menghias karya mereka dengan kreativitas. Selain itu, proyek ini turut meningkatkan kemampuan kognitif, sosial, dan motorik halus anak melalui diskusi, kerja sama, dan manipulasi bahan. Keseluruhan kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan STEAM memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, bermakna, dan mampu mendorong kemampuan berpikir kritis anak, sehingga sangat relevan diterapkan dalam pembelajaran Kurikulum Merdeka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cai, S., Liu, E., Hao, S., Yang, Y., Zhou, R., & Li, S. (2024). *Enhancing children's early computational thinking through robotics and coding activities: A systematic review*. Early Childhood Education Journal.
- Hasanah, I. U., & Purwani, A. (2023). *The effect of balloon-powered car games in STEAM learning to improve creative problem-solving ability*. Proceedings of the International Conference on Education, Teacher Training & Education Faculty, Universitas Serambi Mekkah.
- Nopiyanti, I., Adjie, N., & Putri, S. U. (2020). *STEAM-PBL in early childhood education: Optimization strategies for developing communication skills*. Proceedings of the 1st International Conference on Early Childhood Care Education and Parenting (ICECCEP 2019), 503, 81–86



- Pratiwi, P. A., Mashalani, F., Hafizhah, M., Sabrina, A. B., Harahap, N. H., & Siregar, D. Y. (2024). *Mengungkap metode observasi yang efektif menurut pra-pengajar EFL*. Mutiara: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah, 2(1), 133–149.
- Rahmawati, N. A., & Suryanti, S. (2023). *Penerapan pembelajaran STEAM proyek mobil tenaga angin untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD*. JPGSD, 11(5), 1047–1057
- Supianti, E. (2023). *Project-based STEAM learning to improve children's science process skills and creativity*. Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 7(2), 283–302.
- Syawalia, & Friska, N. (2022). *Upaya meningkatkan kreativitas anak dengan memanfaatkan bahan anorganik botol plastik melalui kegiatan membuat mobil-mobilan di kelompok B PAUD Baihaqi Batu Bara TA. 2021–2022*. Invention: Journal Research and Education Studies, 3(2), 18–26.