

---

---

## Membangun Dasar Steam Melalui Kegiatan Main di TK Negeri 02 Mekar Sari Kab. Boalemo Gorontalo

**Ni Wayan Karmiati; Herman; Andi Mardiana**

TK Negeri 02 Mekar Sari Kab. Boalemo Gorontalo; Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum  
Universitas Negeri Makassar Sulawesi Selatan; TK Rianyoma No. 33  
Kab. Bone Sulawesi Selatan.  
niwayankarmiati86@gmail.com

### Abstrak

Anak Usia Dini memiliki potensi untuk mengembangkan dasar-dasar keterampilan dalam berpikir saintis, teknologi, merekayasa, memiliki rasa seni dan matematis (STEAM). Potensi ini dapat teraktualisasi apabila anak memperoleh stimulasi pembelajaran melalui kegiatan main yang tepat terkait hal tersebut baik disatukan PAUD maupun di rumah. Keterampilan ini akan sangat berguna bagi kehidupan anak saat ini hingga seterusnya sepanjang ayat terutama untuk menghadapi revolusi perkembangan jaman. STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendidikan dengan pendekatan yang dapat membekali siswa dengan kompetensi yang sesuai dengan eranya. Dengan pendekatan STEAM, individu dapat bersaing secara global untuk menghadapi perubahan atau kemajuan yang lebih kompleks. Belajar dengan pendekatan STEM ini sebenarnya mampu melatih siswa untuk dapat berkomunikasi, berkolaborasi, kritis berpikir dan menyelesaikan masalah, serta kreativitas dan inovasi sehingga peserta didik akan mampu untuk menghadapi tantangan global. Dalam makalah ini, kami melaporkan studi studi literatur dengan menemukan referensi teori yang relevan dengan kasus atau masalah yang ditemukan. Ulasan ini didasarkan pada jurnal empiris dan konseptual tentang STEM

**Kata Kunci:** STEAM; Kegiatan Main; PAUD

### A. PENDAHULUAN

Gelombang peradaban berkembang sangatlah cepat, memaksa kita menyesuaikan seluruh kerangka sendi dan perangkat kerja pada setiap segmen kehidupan, termasuk pengelolaan sekolah. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat menuntut sekolah untuk mengembangkan mutunya secara berkelanjutan. Membangun pendidikan berorientasi mutu bagi bangsa Indonesia, selain merupakan amanat konstitusi, juga menjadi sebuah keharusan dalam menghadapi tuntutan global yang mensyaratkan tampil dan berperannya manusia-manusia berkualitas serta mampu menunjukkan eksistensi dan integrasinya di tengah-tengah persaingan yang semakin ketat di kancah internasional.

Pembelajaran STEAM dimulai sejak dini. Namun, STEAM bukan tentang memperlihatkan kartu huruf atau mengajarkan berhitung. Pada bayi dan balita. STEAM merupakan hal-hal peraktis yang dilakukan oleh anak-anak setiap hari. Pendidikan abad 21 harus berorientasi pada ilmu pengetahuan matematika dan sains alam disertai dengan sains sosial dan kemanusiaan[1]. Pendidikan membangun sikap keilmuan yaitu kritis, logis, analitis, kreatif dan mampu beradaptasi. Pada setiap jenjang pendidikan perlu ditanamkan jiwa kemandirian. Inovasi menjadi kunci dalam Pembelajaran STEAM, yang menuntut sekolah membentuk peserta didik memiliki kompetensi abad 21 yang mampu berfikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Peserta didik yang berkualitas merupakan keluaran (*output*) dari sistem persekolahan yang baik.

Kajian ini mendeskripsikan pendekatan pembelajaran STEAM bermanfaat bagi peserta didik agar memiliki kompetensi abad 21 yang mampu berfikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif.

## B. METODE PENELITIAN

Metode kajian ini menggunakan referensi teoritis yang relevan dengan kasus atau masalah yang ditemukan. Jurnal ulasan ini didasarkan pada sejumlah artikel empiris dan konseptual tentang STEM.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering and Math*. Beberapa kalangan ada yang menambahkan disiplin Seni (*Art*) ke dalamnya, sehingga menjadi STEAM. STEM yang digagas oleh Amerika Serikat ini merupakan pendekatan yang menggabungkan keempat disiplin ilmu tersebut secara terpadu ke dalam metode pembelajaran berbasis masalah. Metode pembelajaran berbasis STEM menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan untuk menyelesaikan suatu kasus.

Istilah STEM pertama kali digunakan oleh NSF pada tahun 1990 menjadi singkatan dari STEM Definisi dasar dari setiap kata adalah: (1) Ilmu: adalah bagian dari ilmu yang mempelajari esta alam, fakta, fenomena dan keteraturan yang ada di dalamnya. (2) Teknologi: dibuat sebagai inovasi, perubahan, modifikasi lingkungan alami memberikan kepuasan terhadap kebutuhan dan keinginan manusia. Teknologi bertujuan untuk melakukan modifikasi pada dunia untuk memenuhi kebutuhan manusia, (3) Rekayasa: terdiri dari menentukan masalah (bertanya), membayangkan (membayangkan), merancang (merencanakan), membuat (menciptakan), dan mengembangkan (meningkatkan). Teknik adalah profesi di mana pengetahuan ilmiah dan matematika diperoleh melalui studi, eksperimen, dan praktik atau diterapkan untuk mengoperasikan atau merancang prosedur untuk memecahkan masalah guna memenuhi kebutuhan hidup manusia (4) Matematika: cabang dari disiplin yang mempelajari pola atau hubungan Sebagaimana dijabarkan oleh Torlakson, definisi dari keempat aspek STEM sebagai berikut : Sains (*science*) memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai hukum-hukum dan konsep- konsep yang berlaku di alam; Teknologi (*technology*) adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan; Teknik (*engineering*) adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah; Matematika (*math*) adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris[2]. Masing-masing aspek STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*) jika diintegrasikan akan membantu peserta didik menyelesaikan suatu masalah secara jauh lebih komprehensif. Pengintegrasian seluruh aspek ini ke dalam proses pembelajaran, akan membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna.

Dalam pendekatan multidisiplin seperti gabungan dari science, technology, engineering, dan mathematics (STEM). Mengangkat masalah-masalah lingkungan sangat tepat dilakukan dengan pendekatan problem based learning (PBL). Integrasi PBL dalam STEM sangat memungkinkan mengaktualisasi literasi lingkungan dan kreativitas[3].

Latar belakang Gerakan Reformasi Pendidikan di Bidang STEM adalah karena (1) kekurangan kandidat tenaga kerja berbasis STEM (2) tingkat literasi yang signifikan dalam bidang STEM serta posisi capaian siswa sekolah menengah AS dalam TIMSS dan PISA[4], (3) Amerika menyadari pertumbuhan ekonominya datar dan akan tersaingi oleh China dan India karena perkembangan sains, teknologi, engineering dan matematika[5].

Kata STEM digunakan sebagai slogan reformasi pendidikan di AS Abad ke-21 untuk menghasilkan SDM (STEM-*workforce*) berkualitas bagi peningkatan daya saing bangsa. Pembelajaran Abad ke-21 perlu memotivasi dan menginspirasi peserta didik untuk memasuki profesi science dan *engineering* (bidang profesi yang secara langsung menopang pertumbuhan ekonomi). Pembelajaran Abad ke-21 perlu lebih berkontribusi pada pengembangan kemampuan kerjasama, memecahkan masalah, kreativitas, dan inovatif yang berpotensi menopang ekonomi.

Pendidikan STEM dalam pendekatan dalam pendidikan di mana Sains, Teknologi, Teknik, Matematika terintegrasi dengan proses pendidikan berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang nyata serta dalam kehidupan profesional. STEM Education menunjukkan kepada siswa bagaimana konsep, prinsip, teknik sains, teknologi, teknik dan matematika (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Hakikat Pendidikan STEM adalah Mengintegrasikan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika into a new trans- disciplinary subject subjek baru antar disiplin di sekolah- sekolah, menawarkan kesempatan bagisiswa untuk memahami dunia daripada mempelajari fenomena yang sepotong-potong,

Tujuan Pendidikan STEM menurut Bybee adalah Peserta didik yang melek STEM, diharapkan mempunyai Pengetahuan, sikap dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu terkait STEM; memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk pengetahuan, penyelidikan serta desain yang di gagas manusia; kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural; mau terlibat dalam kajian isu-isu terkait STEM sebagai warga negara yang konstruktif, peduli serta reflektif dengan menggunakan gagasan STEM[6].

Tujuan STEM untuk Siswa adalah siswa mempunyai Literasi STEM, menguasai Kompetensi abad 21 dan Kesiapan Tenaga Kerja STEM, minat dan terlibat aktif dalam pembelajaran, dan membuat koneksi, sedangkan tujuan untuk pendidik adalah meningkatkan konten STEAM dan meningkatkan *paedagogical content knowlwdge* . Hasil Pendidikan STEM adalah Belajar dan Berprestasi, menguasai kompetensi abad 21, ketekunan dan kegigihan belajar dalam meningkatkan prestasi, siap dengan pekerjaan yang berhubungan dengan STEM, Meningkatkan minat STEM, mengembangkan identitas STEM dan kemampuan untuk membuat koneksi di antara disiplin STEM .

Hasil untuk Pendidik adalah perubahan dalam praktik mengajar serta peningkatan konten STEM adalah pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dengan taraf kepercayaan 95% dan nilai N-gain sebesar 0,63 dengan kategori sedang. (2) Peningkatan setiap indikator kemampuan berpikir kritis berbeda-beda (3) Hasil belajar dengan menerapkan pendekatan pembelajaran STEM pada kemampuan berpikir kritis lebih baik dibandingkan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran konvensional[7]. Peningkatan Pembelajaran berbasis STEM akan membentuk karakter peserta didik yang mampu mengenali sebuah konsep atau pengetahuan (*science*) dan menerapkan pengetahuan tersebut dengan keterampilan (*technology*) yang dikuasainya untuk menciptakan atau merancang suatu cara (*engineering*) dengan analisa dan

berdasarkan perhitungan data matematis (*math*) dalam rangka memperoleh solusi atas penyelesaian sebuah masalah sehingga pekerjaan manusia menjadi lebih mudah.

Sebagai sebuah tren yang sedang digalakkan dalam dunia pendidikan, STEM menjadi suatu pendekatan dalam mengatasi permasalahan di dunia nyata dengan menuntun pola pikir peserta didik menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, membangun kemandirian, berpikir logis, melek teknologi, dan mampu menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia kerjanya.

Selain di Amerika Serikat, metode pembelajaran berbasis STEM kini banyak diadopsi oleh beberapa negara, seperti : Taiwan, kurikulum pembelajaran mulai diintegrasikan dengan kurikulum STEM dan membuat siswa sebagai pusat kegiatan belajar[8], Malaysia, Finlandia, Australia, Vietnam, Tiongkok, Filipina, dan beberapa negara lainnya termasuk Indonesia. STEM telah dikembangkan di beberapa negara selama  $\pm 3$  dekade dan semakin signifikan di tahun-tahun terakhir.

Kondisi dunia pendidikan saat ini sudah banyak berubah, sehingga tuntutan pembelajaran juga harus berubah. Kita tidak dapat lagi menerapkan pola pembelajaran seperti dahulu. Dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka paradigma pendidikan dan pembelajaran juga harus sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi serta tuntutan zaman.

STEM merupakan sebuah jembatan (*bridge*) yang menghubungkan antara institusi pendidikan (*school*) dengan dunia yang sebenarnya (*real world*). Suatu dunia di masa mendatang yang memiliki ketergantungan akan teknologi canggih seperti : drone, robotika, otomasi industri, *smartphone*, IoT (*Internet of Things*), dan seterusnya.

Penerapan STEM dalam pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, afektif, serta mengaplikasikan pengetahuannya. Pembelajaran berbasis STEM dapat melatih siswa dalam menerapkan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi.

STEM (*Science, technology, engineering and mathematics*) education saat ini menjadi alternative pembelajaran yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad 21 yang penuh tantangan. Pembelajaran berbasis STEM dapat dikemas dalam model pembelajaran kooperatif, PBL, PJBL, dan pembelajaran lainnya. Membangun penguasaan konten harus dilakukan melalui proses memberikan keterampilan (Skills), yang dilandasi dengan sikap, karakter, dan kebiasaan yang baik.

Akhir suatu proses pendidikan pada dasarnya adalah menanamkan kepribadian. Indonesia memiliki *grand design* dalam pendidikan karakter ini sejak nenek moyang kita, yaitu olah hati (*spiritual and emotional development*), olah pikir (*intellectual development*), olah raga (*physical and kinesthetic development*), dan olah rasa/karsa (*affective and creative development*).

STEM dibutuhkan dalam pembelajaran. Literasi STEM mengacu pada: a). Pengetahuan, sikap, dan keterampilan seorang individu untuk mengatasi masalah dalam kehidupan nyata, menjelaskan dunia alam dan desain, dan menjelaskan kesimpulan dari berbagai fakta yang berbeda tentang subjek STEM[9].

Pemahaman individu tentang karakteristik disiplin STEM sebagai bentuk pengetahuan, dan penyelidikan. c). Sensitivitas individu tentang bagaimana STEM membentuk budaya material, intelektual, dan lingkungan d. Keinginan seseorang untuk terikat pada masalah STEM dan terikat pada ide-ide STEM sebagai warga negara yang konstruktif, peduli dan reflektif[10].

Pembelajaran STEM dimungkinkan bekerja sama dengan pembelajaran berbasis masalah. Dengan demikian, semua prestasi belajar yang ditampung oleh mata pelajaran Fisika dapat diwujudkan melalui penerapan PBL-STEM[11]. Prestasi belajar dipotong dengan literasi

lingkungan dan kreativitas. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa desain pembelajaran berbasis PBL-STEM sangat diyakini dapat meningkatkan dua kemampuan ini[12].

Pembelajaran STEM dimungkinkan bekerja sama dengan pembelajaran berbasis masalah. Dengan demikian, semua prestasi belajar yang ditampung oleh mata pelajaran Fisika dapat diwujudkan melalui penerapan PBL-STEM[13]. Prestasi belajar dipotong dengan literasi lingkungan dan kreativitas. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa desain pembelajaran berbasis PBL-STEM sangat diyakini dapat meningkatkan dua kemampuan ini. Dari hasil penelitian sebelumnya STEM telah banyak diterapkan dalam pembelajaran. Situasi ini ditunjukkan oleh hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa penerapan STEM dapat meningkatkan prestasi akademik dan non-akademik peserta didik. Oleh karena itu, penerapan STEM yang awalnya hanya bertujuan untuk meningkatkan minat siswa di bidang STEM menjadi lebih luas. Situasi ini muncul karena setelah diterapkan dalam pembelajaran, STEM mampu meningkatkan penguasaan pengetahuan menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah, dan mendorong peserta didik untuk menciptakan sesuatu yang baru. Penerapan modul menggunakan pendekatan STEM untuk siswa sekolah menengah dapat memiliki efek positif [12] sebagai berikut: (a) mendukung pengembangan keterampilan berpikir dan kesadaran siswa (b) membantu dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis (c) meningkatkan minat siswa dalam sains dan matematika, dan minat dalam hal-hal yang berkaitan dengan STEM (d) mengembangkan sifat keingintahuan, dan kemampuan untuk memecahkan masalah dan (e) menyediakan siswa dengan pengalaman luas dunia di sekitar mereka.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya telah ditemukan bahwa modul menggunakan pendekatan STEM dapat meningkatkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan siswa dan meningkatkan minat siswa dalam sains dan matematika, serta mendukung keberhasilan siswa kemudian di bidang pekerjaan yang terkait dengan STEM. Belajar dengan menggunakan pendekatan STEM sangat penting, karena memberikan pelatihan kepada peserta didik untuk dapat mengintegrasikan setiap aspek sekaligus. Proses pembelajaran yang melibatkan empat aspek akan membentuk pengetahuan subjek yang sedang dipelajari lebih komprehensif. Dalam pembelajaran fisika, STEM membantu peserta didik untuk menggunakan teknologi dan mengumpulkan eksperimen yang dapat membuktikan hukum atau konsep sains[14]. Kesimpulan ini didukung oleh data yang dikelola secara matematis[12]. Problem Based Learning terintegrasi STEM dapat meningkatkan minat belajar siswa, belajar menjadi lebih bermakna, membantu pemecahan masalah siswa dalam kehidupan nyata. Pendekatan STEM saat ini merupakan alternatif untuk pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad ke-21 yang menantang[15]

#### **D. SIMPULAN**

Dasar-dasar pembelajaran STEAM bagi anak usia dini memegang peran penting bagi kesiapan anak menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan keterampilan berpikir dalam konteks sains, teknologi, rekayasa, seni dan matematika. Pembelajaran Berbasis STEM memfasilitasi anak untuk menggunakan multidisiplin ilmu dalam problem Solving, mengenalkan proses engineering dan teknologi dan melatih ketrampilan abad 21. Sekolah perlu memberikan rekomendasi kepada guru untuk mendapatkan pengetahuan, mengimplementasikan dan mengembangkan pembelajaran berbasis STEM di sekolah, memfasilitasi proses implementasi serta turut mengembangkan menemukan cara melatih ketrampilan abad 21 melalui pembelajaran STEM, selain itu dukungan orang tua mutlak dibutuhkan untuk mendorong anak mengembangkan rasa ingin tahu, bertanya dan mencari tahu serta menguji coba.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Nugraheni, “Penguatan Pendidikan Bagi Generasi Alfa Melalui Pembelajaran Steam Berbasis Loose Parts Pada Paud,” in *Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran 2019*, 2019, pp. 512–518.
- [2] M. N. Tuğluk and S. Öcal, “Examination of stem education and its effect on economy: Importance of early childhood education,” *Educ. Res. Pract.*, p. 362, 2017.
- [3] R. Farwati, A. Permanasari, H. Firman, and T. Suhery, “Potret literasi lingkungan mahasiswa calon guru kimia di Universitas Sriwijaya,” *J. Sci. Educ. Pract.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [4] A. Bashir *et al.*, “Collective Perspective on Advances in Dyson—Schwinger Equation QCD,” *Commun. Theor. Phys.*, vol. 58, no. 1, p. 79, 2012.
- [5] T. Mulyani, “Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0,” in *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Prosnampas)*, 2019, vol. 2, no. 1, pp. 453–460.
- [6] R. W. Bybee, *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press, 2013.
- [7] N. Khoiriyah, “Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi,” 2018.
- [8] K.-H. Tseng, C.-C. Chang, S.-J. Lou, and W.-P. Chen, “Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment,” *Int. J. Technol. Des. Educ.*, vol. 23, no. 1, pp. 87–102, 2013.
- [9] H. B. Gonzalez and J. J. Kuenzi, “Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer,” 2012.
- [10] B. Mead, M. Berry, A. Logan, R. A. H. Scott, W. Leadbeater, and B. A. Scheven, “Stem cell treatment of degenerative eye disease,” *Stem Cell Res.*, vol. 14, no. 3, pp. 243–257, 2015.
- [11] T. R. Kelley, D. C. Brenner, and J. T. Pieper, “Two approaches to engineering design: Observations in sTEM education,” *J. sTEM Teach. Educ.*, vol. 47, no. 2, p. 4, 2010.
- [12] J. Afriana, A. Permanasari, and A. Fitriani, “Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender,” *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 2, no. 2, pp. 202–212, 2016.
- [13] R. W. Bybee, “Advancing STEM education: A 2020 vision,” *Technol. Eng. Teach.*, vol. 70, no. 1, p. 30, 2010.
- [14] I. S. Utami, R. Septiyanto, F. C. Wibowo, and A. Suryana, “Pengembangan STEM-A (science, technology, engineering, mathematic and animation) berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran fisika,” *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-BiRuNi*, vol. 6, no. 1, pp. 67–73, 2017.
- [15] N. R. Council, *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press, 2011.