

INTEGRASI KETERAMPILAN ABAD 21 DENGAN PENDEKATAN STEAM DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD

Rahma Hidayanthi¹, Sartika Rati Asmara Nasution², Nurul Husnul Siregar³

^{1,2} PGSD FPIPSB Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

³ Pendidikan Biologi FPMIPA Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

^{1*}rahmahidayanthihsb712@gmail.com

ABSTRACT

21st-century education demands learners who can think critically, communicate, collaborate, and create, yet mathematics instruction in many Indonesian elementary schools remains teacher-centered and disconnected from real-life contexts. This conceptual study examines how 21st-century skills (the 4Cs) can be integrated with the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach in elementary mathematics learning. A qualitative library research method was used: relevant national and international journal articles, books, and policy documents published between 2008 and 2025 were collected, reduced, and analyzed thematically. The findings show that STEAM provides a natural, project-based context in which mathematical content, such as measurement, geometry, and data, becomes the tool students use to design, build, and communicate solutions to authentic problems, thereby simultaneously developing critical thinking, creativity, collaboration, and communication. Three illustrative STEAM-based mathematics activities are presented along with a mapping between STEAM components and the 4C indicators they foster. The study also identifies challenges in implementation, including teachers' limited STEAM literacy, time and resource constraints, and the need for authentic assessment instruments. It is recommended that teacher training, school facilities, and curriculum flexibility be strengthened to support this integration, and that future studies test its effectiveness empirically in elementary classrooms.

Keywords: *21st-century skills, STEAM approach, mathematics learning, elementary school*

ABSTRAK

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik yang mampu berpikir kritis, berkomunikasi, berkolaborasi, dan berkreasi, sementara pembelajaran matematika di banyak sekolah dasar di Indonesia masih cenderung berpusat pada guru dan kurang terhubung dengan konteks kehidupan nyata. Kajian konseptual ini bertujuan mengkaji bagaimana keterampilan abad ke-21 (4C) dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Penelitian menggunakan metode studi kepustakaan (library research) yang bersifat kualitatif deskriptif, dengan menghimpun artikel jurnal nasional dan internasional, buku, serta dokumen kebijakan yang terbit antara tahun 2008 hingga 2025, kemudian data direduksi, disajikan, dan dianalisis secara tematik. Hasil kajian menunjukkan bahwa STEAM menyediakan konteks pembelajaran berbasis proyek yang alami, tempat konsep matematika seperti pengukuran, geometri, dan pengolahan data digunakan peserta didik sebagai alat untuk merancang, membangun, dan mengomunikasikan solusi atas masalah autentik, sehingga sekaligus menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Tiga contoh aktivitas pembelajaran matematika berbasis STEAM disajikan beserta pemetaan antara komponen

STEAM dan indikator 4C yang dikembangkannya. Kajian ini juga mengidentifikasi tantangan implementasi, antara lain keterbatasan literasi STEAM guru, kendala waktu dan sumber daya, serta kebutuhan instrumen penilaian autentik. Penguatan pelatihan guru, fasilitas sekolah, dan fleksibilitas kurikulum disarankan untuk mendukung integrasi ini, disertai kebutuhan penelitian empiris lanjutan untuk menguji efektivitasnya di kelas sekolah dasar.

Kata Kunci: keterampilan abad 21; pendekatan STEAM; pembelajaran matematika; sekolah dasar

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berlangsung sangat cepat pada abad ke-21 membawa perubahan besar pada tuntutan kompetensi yang harus dimiliki generasi muda. Dunia kerja dan kehidupan sosial masa depan tidak lagi cukup dibekali dengan penguasaan pengetahuan akademik semata, melainkan menuntut penguasaan keterampilan belajar dan berinovasi yang dikenal dengan istilah 4C, yaitu critical thinking (berpikir kritis), creativity (kreativitas), collaboration (kolaborasi), dan communication (komunikasi) (Zubaidah, 2018; Trilling & Fadel, 2009). Keterampilan tersebut menjadi acuan penting bagi dunia pendidikan, termasuk pendidikan dasar, agar peserta didik mampu beradaptasi dengan perubahan zaman, memecahkan masalah secara kreatif, serta bekerja sama dan berkomunikasi secara efektif dalam

berbagai situasi (Widodo & Wardani, 2020).

Pada kenyataannya, praktik pembelajaran matematika di banyak sekolah dasar masih cenderung berlangsung secara konvensional, berorientasi pada penghafalan rumus dan prosedur algoritmik, serta kurang memberikan ruang bagi peserta didik untuk berpikir kritis, berkreasi, dan bekerja sama memecahkan masalah nyata. Pembelajaran yang demikian membuat matematika dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit, abstrak, dan kurang bermakna bagi kehidupan peserta didik. Berbagai studi literasi numerasi, baik dalam skala internasional maupun nasional, secara konsisten menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia dalam menerapkan konsep matematika untuk memecahkan masalah kontekstual masih perlu ditingkatkan, sehingga dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih bermakna, kontekstual, dan dekat

dengan pengalaman nyata peserta didik.

Salah satu pendekatan yang dipandang mampu menjawab kebutuhan tersebut adalah pendekatan STEAM, yaitu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin Science (sains), Technology (teknologi), Engineering (teknik/rekayasa), Arts (seni), dan Mathematics (matematika) ke dalam satu kesatuan pengalaman belajar yang utuh dan kontekstual (Yakman, 2008; Bybee, 2010). Melalui pendekatan ini, matematika tidak diajarkan sebagai kumpulan rumus yang berdiri sendiri, melainkan digunakan sebagai alat berpikir untuk merancang, membangun, dan menyelesaikan proyek nyata yang melibatkan unsur sains, teknologi, teknik, dan seni secara bersamaan (Kelley & Knowles, 2016). Pola pembelajaran semacam ini secara alami menuntut peserta didik untuk berpikir kritis dalam menganalisis masalah, berkreasi dalam merancang solusi, berkolaborasi dalam kelompok kerja, dan berkomunikasi dalam mempresentasikan hasil karya mereka, sehingga keterampilan abad ke-21 dan kompetensi matematika

dapat dikembangkan secara simultan (Davidi, Sennen, & Supardi, 2021; Handayani & Nugroho, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dikaji dalam artikel ini adalah bagaimana karakteristik keterampilan abad ke-21, bagaimana konsep pendekatan STEAM, serta bagaimana bentuk integrasi keduanya dapat diwujudkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, termasuk tantangan yang menyertainya. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara konseptual integrasi keterampilan abad ke-21 dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika sekolah dasar, memaparkan contoh bentuk aktivitas pembelajarannya, serta mengidentifikasi tantangan dan implikasinya bagi praktik pendidikan dasar. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa alternatif rancangan pembelajaran matematika yang lebih bermakna bagi guru sekolah dasar, memperkaya kajian akademik mengenai pembelajaran berbasis STEAM, serta menjadi dasar bagi penelitian empiris lanjutan mengenai efektivitas pendekatan ini di kelas.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kajian kepustakaan (library research) dengan pendekatan kualitatif deskriptif (Sugiyono, 2017). Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian adalah mengkaji secara konseptual keterkaitan antara dua konstruk, yaitu keterampilan abad ke-21 dan pendekatan STEAM, dalam konteks pembelajaran matematika sekolah dasar, bukan untuk menguji hubungan kausal melalui data lapangan.

Sumber data dalam penelitian ini berupa dokumen tertulis, yaitu artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional, buku referensi, serta prosiding seminar yang relevan dengan topik keterampilan abad ke-21, pendekatan STEAM, dan pembelajaran matematika sekolah dasar, yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2008 sampai dengan 2025. Dokumen tersebut ditelusuri melalui basis data daring seperti Google Scholar, portal jurnal elektronik (e-journal) perguruan tinggi, serta laman penerbit jurnal terindeks.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi,

yaitu membaca, mencatat, dan mengelompokkan informasi yang relevan dari setiap sumber berdasarkan tema konsep keterampilan abad ke-21, konsep STEAM, karakteristik pembelajaran matematika sekolah dasar, dan bentuk-bentuk integrasinya. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui tiga tahap, yaitu reduksi data (memilih informasi yang relevan dengan fokus kajian), penyajian data (mengelompokkan dan menyusun temuan ke dalam kategori tematik), dan penarikan kesimpulan (menafsirkan keterkaitan antartema untuk merumuskan gambaran utuh mengenai integrasi keterampilan abad ke-21 dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika sekolah dasar) (Sugiyono, 2017).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hakikat Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Matematika

Keterampilan abad ke-21 secara umum dirumuskan ke dalam empat kemampuan utama yang dikenal sebagai 4C, yaitu critical thinking and problem solving, creativity and innovation, collaboration, dan communication

(Trilling & Fadel, 2009; Zubaidah, 2018). Berpikir kritis dalam pembelajaran matematika tercermin pada kemampuan peserta didik menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai strategi penyelesaian, dan mengambil keputusan berdasarkan alasan logis ketika menghadapi soal atau masalah kontekstual. Kreativitas tampak ketika peserta didik mampu menemukan lebih dari satu cara untuk menyelesaikan masalah matematis atau merepresentasikan ide matematika dalam bentuk yang baru. Kolaborasi terwujud melalui kerja kelompok dalam memecahkan masalah, sedangkan komunikasi tampak pada kemampuan menjelaskan proses dan hasil berpikir matematis, baik secara lisan, tulisan, maupun melalui representasi visual (Widodo & Wardani, 2020).

Pada jenjang sekolah dasar, keempat keterampilan tersebut tidak dapat dikembangkan secara terpisah dari penguasaan konten matematika, melainkan harus ditumbuhkan melalui pengalaman belajar yang memberi peserta didik kesempatan nyata untuk berpikir, mencipta, bekerja sama, dan berkomunikasi sambil mempelajari konsep matematika itu sendiri. Oleh

karena itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang secara struktural memberi ruang bagi keempat keterampilan tersebut untuk tumbuh bersamaan dengan pemahaman konsep, salah satunya melalui pendekatan STEAM.

2. Konsep dan Karakteristik Pendekatan STEAM

STEAM merupakan perluasan dari pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dengan menambahkan unsur Arts (seni) sebagai jembatan yang menghubungkan keempat disiplin tersebut secara lebih utuh (Yakman, 2008). Bybee (2010) menegaskan bahwa STEM bukan sekadar penggabungan beberapa mata pelajaran secara terpisah, melainkan sebuah pendekatan yang menuntut peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan dari berbagai disiplin untuk memecahkan masalah dunia nyata. Yakman (2008) menggambarkan keterkaitan tersebut melalui model piramida STEAM, yang menunjukkan bahwa pemahaman terhadap sains tidak dapat dipisahkan dari teknologi, teknik tidak dapat dilepaskan dari seni dan desain, dan

keduanya membutuhkan matematika sebagai bahasa dan alat berpikir yang mendasarinya.

Kelley dan Knowles (2016) menjelaskan bahwa integrasi STEM/STEAM dapat dipandang sebagai sebuah kontinum, mulai dari integrasi yang bersifat disiplin tunggal (silo), pengayaan (embedded), hingga integrasi penuh (integrated) yang memadukan seluruh disiplin ke dalam satu proyek atau masalah otentik. Pada tingkat integrasi penuh inilah unsur seni memperoleh tempat penting, karena estetika, desain, dan ekspresi kreatif menjadi bagian yang menyatu dengan proses berpikir ilmiah, teknik, dan matematis peserta didik, sehingga pembelajaran terasa lebih bermakna dan menyenangkan bagi anak usia sekolah dasar.

3. Karakteristik Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar dan Relevansinya dengan STEAM

Peserta didik sekolah dasar, yang secara kognitif umumnya berada pada tahap operasional konkret, memerlukan pengalaman belajar yang konkret, kontekstual, dan melibatkan objek nyata untuk dapat memahami konsep matematika yang pada

dasarnya bersifat abstrak. Pembelajaran matematika yang hanya disampaikan secara verbal dan simbolik tanpa keterhubungan dengan pengalaman nyata cenderung sulit dipahami dan mudah dilupakan oleh peserta didik pada usia ini.

Pendekatan STEAM secara alami menjawab kebutuhan tersebut karena menempatkan konsep matematika, seperti bilangan, pengukuran, geometri, dan pengolahan data, sebagai alat yang digunakan peserta didik dalam merancang, membuat, dan menguji karya nyata, misalnya merancang bangunan sederhana, alat sederhana, atau karya seni yang melibatkan ukuran dan bentuk. Dengan demikian, konsep matematika tidak dipelajari secara terisolasi, tetapi dialami secara langsung dalam konteks proyek yang bermakna, sejalan dengan karakteristik perkembangan kognitif peserta didik sekolah dasar.

4. Bentuk Integrasi Keterampilan Abad ke-21 dengan Pendekatan STEAM dalam Pembelajaran Matematika SD

Berdasarkan kajian terhadap berbagai literatur, integrasi

keterampilan abad ke-21 dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika sekolah dasar pada umumnya diwujudkan melalui pembelajaran berbasis proyek (project-based learning/PjBL) yang menempatkan peserta didik pada masalah atau tantangan otentik yang harus dipecahkan secara berkelompok (Fitriyah & Ramadani, 2021; Suryaningsih, Agung, Barke, & Nisa, 2024). Berikut disajikan tiga contoh aktivitas pembelajaran matematika berbasis STEAM yang dapat diterapkan di sekolah dasar.

Pertama, aktivitas “Merancang Taman Sekolah Mini” yang mengintegrasikan konsep geometri (luas dan keliling) dengan unsur sains (kebutuhan tanaman), teknik (penataan denah), dan seni (estetika tata letak). Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk mengukur lahan, menghitung luas dan keliling area taman, merancang denah, lalu mempresentasikan rancangannya kepada kelompok lain. Kedua, aktivitas “Membangun Jembatan dari Bahan Sederhana”, misalnya sedotan atau lidi, yang memadukan konsep geometri bangun datar dan bangun ruang dengan prinsip kekuatan

struktur (unsur teknik) dan ketelitian pengukuran (unsur teknologi sederhana berupa alat ukur). Peserta didik merancang, membangun, menguji daya tahan jembatan, kemudian merevisi rancangannya berdasarkan hasil uji coba. Ketiga, aktivitas “Pasar Mini Matematika” yang mengintegrasikan konsep aritmetika sosial dan statistika sederhana, tempat peserta didik berperan sebagai penjual dan pembeli, menghitung harga dan kembalian, serta menyajikan data hasil penjualan dalam bentuk diagram sederhana, kemudian mengomunikasikan hasilnya di depan kelas.

Ketiga aktivitas tersebut menunjukkan bahwa setiap komponen STEAM secara konsisten menuntut peserta didik menggunakan keempat keterampilan abad ke-21 sekaligus mendalami konsep matematika. Pemetaan keterkaitan antara aktivitas, komponen STEAM yang ditekankan, konsep matematika, dan keterampilan abad ke-21 yang dikembangkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pemetaan Aktivitas STEAM dengan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Matematika SD

Aktivitas	Komponen STEAM yang Ditekankan	Konsep Matematika	Keterampilan Abad 21 (4C) yang Berkembang
Merancang Taman Sekolah Mini	Sains (kebutuhan tanaman), Teknik (penataan denah), Seni (estetika tata letak)	Luas dan keliling bangun datar	Kreativitas, Kolaborasi
Membangun Jembatan dari Bahan Sederhana	Teknik (kekuatan struktur), Teknologi (alat ukur sederhana)	Geometri bangun datar/ruang, pengukuran	Berpikir Kritis, Kolaborasi
Pasar Mini Matematika	Sains/Teknologi sederhana (alat hitung), Seni (penyajian data)	Aritmetika sosial, statistika sederhana	Komunikasi, Berpikir Kritis

Tabel 1 menggambarkan bahwa setiap tahap dalam aktivitas STEAM, mulai dari mengidentifikasi masalah, merancang, membangun, menguji, hingga mempresentasikan hasil karya, secara konsisten melatih satu atau lebih keterampilan abad ke-21. Tahap merancang dan membangun lebih banyak melatih kreativitas dan kolaborasi, tahap menguji dan merevisi melatih berpikir kritis dan pemecahan masalah, sedangkan tahap mempresentasikan hasil melatih kemampuan komunikasi peserta didik. Pola ini sejalan dengan temuan Davidi, Sennen, dan Supardi (2021) bahwa pembelajaran berbasis STEM/STEAM secara konsisten berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar, serta temuan

Sumampouw, Montori, Dien, dan Caroles (2025) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM turut memperkuat kemampuan literasi sekaligus keterampilan abad ke-21 peserta didik di sekolah dasar.

5. Tantangan dan Implikasi Implementasi

Meskipun pendekatan STEAM menawarkan peluang besar untuk mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dengan pembelajaran matematika, penerapannya di sekolah dasar tidak terlepas dari berbagai tantangan. Pertama, banyak guru belum memiliki pemahaman dan pengalaman yang memadai dalam merancang pembelajaran lintas disiplin berbasis proyek, sehingga membutuhkan pelatihan dan

pendampingan berkelanjutan (Handayani & Nugroho, 2023). Kedua, keterbatasan waktu pembelajaran, jumlah peserta didik per kelas yang besar, serta minimnya alat dan bahan pendukung proyek menjadi kendala praktis di lapangan. Ketiga, penilaian pembelajaran berbasis STEAM membutuhkan instrumen penilaian autentik, seperti rubrik kinerja dan portofolio, yang belum sepenuhnya familier bagi sebagian guru yang masih terbiasa dengan penilaian berbasis tes tertulis semata.

Implikasi dari temuan ini adalah perlunya dukungan kebijakan sekolah dan dinas pendidikan dalam menyediakan pelatihan pengembangan profesional guru mengenai perancangan pembelajaran STEAM, penyediaan fasilitas dan bahan ajar pendukung proyek, serta fleksibilitas kurikulum yang memberi ruang bagi pembelajaran berbasis proyek lintas disiplin, sebagaimana yang difasilitasi oleh struktur Kurikulum Merdeka melalui pembelajaran berbasis proyek. Dengan dukungan tersebut, integrasi keterampilan abad ke-21 dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika berpotensi

diterapkan secara lebih luas dan berkelanjutan di sekolah dasar.

D. Kesimpulan

Berdasarkan kajian kepustakaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEAM menyediakan kerangka pembelajaran yang secara alami mengintegrasikan penguasaan konsep matematika dengan pengembangan keterampilan abad ke-21, yaitu berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Melalui aktivitas berbasis proyek yang memadukan unsur sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, peserta didik sekolah dasar tidak hanya mempelajari konsep matematika secara konkret dan kontekstual, tetapi juga melatih keterampilan berpikir dan bekerja sama yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21. Tiga contoh aktivitas yang dipaparkan, yaitu merancang taman sekolah mini, membangun jembatan sederhana, dan menyelenggarakan pasar mini matematika, menunjukkan bahwa integrasi ini dapat diwujudkan dengan bahan dan konteks yang sederhana namun bermakna.

Penerapan pendekatan ini di lapangan tetap menghadapi tantangan, terutama terkait kesiapan guru, keterbatasan sumber daya, dan kebutuhan instrumen penilaian autentik. Oleh karena itu, disarankan agar sekolah dan dinas pendidikan memperkuat pelatihan guru dalam merancang pembelajaran STEAM, menyediakan fasilitas pendukung, serta memanfaatkan fleksibilitas kurikulum berbasis proyek yang telah tersedia. Penelitian lanjutan yang bersifat empiris, seperti penelitian tindakan kelas atau eksperimen kuasi, juga disarankan untuk menguji secara langsung efektivitas integrasi keterampilan abad ke-21 dengan pendekatan STEAM terhadap hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996. <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226. <https://doi.org/10.24252/ip.v10i1.17642>
- Handayani, M., & Nugroho, W. (2023). Pendekatan Science, Technology, Engineering, Art, & Math (STEAM) untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Siswa Sekolah Dasar. *PRIMER: Journal of Primary Education Research*, 1(2), 78–85.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11.

- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sumampouw, Z., Montori, S., Dien, J. C., & Caroles, D. A. (2025). Analisis Kemampuan Literasi dalam Pembelajaran Berbasis STEAM untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 253–264.
<https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.36698>
- Suryaningsih, S., Agung, S., Barke, H.-D., & Nisa, F. A. (2024). Building 21st-Century Skills With STEAM-PjBL. *Edusains*, 16, 128–139.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Widodo, S., & Wardani, R. K. (2020). Mengajarkan Keterampilan Abad 21 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation) di Sekolah Dasar. *Modeling: Jurnal Program Studi PGMI*, 7(2), 185–197.
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education. Pupils Attitudes Towards Technology (PATT) 2008 Annual Proceedings, Netherlands.
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. 2nd Science Education National Conference, 13(2), 1–18.