

STUDI KONSEPTUAL UPAYA PELESTARIAN TINGGALAN BUDAYA KAWASAN BATUJAYA MELALUI PENDEKATAN STEAM DALAM PENDIDIKAN

Mita Indraswari^{1,2}, Hafnidar³, dan Isman Pratama Nasution¹

¹Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya, Universitas Indonesia, Indonesia

²Balai Pelestarian Kebudayaan Wilayah IX, Bandung, Indonesia

³Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Aceh, Banda Aceh, Indonesia
Ismanpratamanasution33@gmail.com

Abstract, A Conceptual Study on Preservation of Batujaya Sites Through a STEAM Approach in Education, Preservation of cultural heritage is a dynamic process mandated by Law No. 11 of 2010 concerning Cultural Heritage and UNESCO guidelines, both of which emphasize the critical role of community participation. The Batujaya Site represents evidence of early civilization on the northern coast of Java Island, requiring sustainable preservation efforts by instilling its significance in the younger generation. This study aims to formulate the integration model of cultural heritage preservation at the Batujaya Site into school curricula to enhance students' understanding and pride, empowering them as active agents of heritage conservation. The research provides functional solutions for preservation and education by fostering public education through the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) framework. STEAM is a transformative educational approach by utilizing the results of cultural heritage research with school learning. Utilizing a literature study method, this research synthesizes various studies concerning the Batujaya Site and STEAM approach. The implementation of multidisciplinary STEAM learning has been proven to provide critical and concrete learning experiences in several European and Asian countries, including Indonesia. The findings of this study are expected to not only enhance students' critical and innovative thinking skills but also contribute to the long-term sustainability of cultural heritage preservation. Research on the integration of cultural heritage preservation and STEAM represents a novel contribution to heritage preservation studies in Indonesia. The proposed integration model is expected not only to enhance students' critical and innovative thinking skills but also to contribute to sustainable cultural heritage preservation.

Keywords: Batujaya Site, Sustainable Preservation, STEAM, Public Education, Cultural Heritage

Abstrak, Pelestarian cagar budaya merupakan upaya dinamis yang diamanatkan oleh Undang-Undang No. 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya dan UNESCO dengan menekankan pentingnya partisipasi masyarakat. Kawasan Batujaya adalah bukti peradaban awal di pesisir Utara Pulau Jawa, memerlukan upaya pelestarian berkelanjutan melalui pengenalan nilai penting kepada generasi muda. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan model integrasi pelestarian tinggalan budaya di Kawasan Batujaya ke dalam pembelajaran di sekolah untuk meningkatkan pemahaman dan rasa bangga pelajar sebagai agen aktif pelestari cagar budaya. Manfaat penelitian ini untuk memberikan solusi berdaya guna bagi pelestarian dan pendidikan dalam mendorong keterlibatan publik melalui pendekatan pendidikan publik yaitu STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). STEAM menjadi pendekatan edukatif yang transformatif dengan memanfaatkan hasil penelitian tinggalan budaya dengan pembelajaran di sekolah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan mengumpulkan berbagai hasil kajian mengenai Kawasan Batujaya dan STEAM.



Penggunaan STEAM pada pembelajaran di sekolah dengan implementasi multidisiplin ilmu telah terbukti memberikan pengalaman belajar kritis dan konkret bagi pelajar di beberapa negara Eropa dan Asia termasuk di Indonesia. Penelitian mengenai integrasi tinggalan budaya dengan STEAM menjadi kajian baru dalam kajian pelestarian tinggalan budaya di Indonesia. Model integrasi ini menjadi hasil penelitian yang diharapkan tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan inovatif pelajar namun juga dapat meningkatkan pelestarian cagar budaya yang berkelanjutan.

Kata kunci: Kawasan Batujaya, Pelestarian Berkelanjutan, STEAM, Pendidikan Publik, Cagar Budaya

1. Pendahuluan

Pelestarian menjadi amanat utama yang selalu diperhatikan dalam pengelolaan cagar budaya. Dalam Undang-Undang No 11 tahun 2010 tentang Cagar Budaya, pelestarian diartikan sebagai upaya dinamis untuk mempertahankan keberadaan cagar budaya dan nilainya dengan cara melindungi, mengembangkan, dan memanfaatkannya. Upaya ini menjadi bagian penting agar cagar budaya tetap bertahan dalam perkembangan zaman sehingga tetap dapat dimanfaatkan oleh masyarakat masa kini dan masa depan. UNESCO menyebutkan pelestarian sebagai upaya pencegahan kerusakan yang mungkin disebabkan oleh faktor lingkungan atau faktor yang tidak disengaja sehingga menimbulkan ancaman lingkungan sekitar objek yang akan dilestarikan (UNESCO World Heritage Centre 2019, 37).

Upaya pelestarian tidak hanya dilakukan oleh pemerintah pusat dan daerah namun perlu keikutsertaan atau keterlibatan masyarakat dalam pelaksanaannya. Upaya ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya (pasal 2 huruf h) yang mendorong masyarakat untuk berperan aktif dalam pelestarian cagar budaya. Salah satu dari 5 (lima) objek strateginya, UNESCO mengamanatkan untuk mengikutsertakan masyarakat

dalam upaya pelestarian. Keikutsertaan masyarakat bukan hanya sekadar pendorong ekonomi masyarakat namun juga meningkatkan pemahaman masyarakat terkait nilai penting, kepemilikan dan tanggung jawab terhadap pelestarian cagar budaya. Sebagai salah satu cara meningkatkan keikutsertaan masyarakat dalam pelestarian perlu memperkenalkan tinggalan budaya kepada masyarakat sejak dini melalui pengenalan tinggalan budaya pada pelajar. Hal ini dilakukan sebagai upaya dalam mendorong pelestarian yang berkelanjutan.

Sebagai tinggalan budaya yang memiliki nilai penting bagi sejarah peradaban Indonesia, Kawasan Cagar Budaya Peringkat Nasional (KCBPN) Batujaya yang dalam tulisan ini disebut Kawasan Batujaya perlu upaya pelestarian yang berkelanjutan. Kawasan Batujaya menjadi bukti adanya persinggungan dua kebudayaan di satu kawasan cagar budaya yaitu Kebudayaan Buni (Masa Prasejarah) dan Kebudayaan masa Hindu Buddha (Kerajaan Tarumanegara). Dua kebudayaan tersebut juga menjadi bukti awal adanya peradaban di Pesisir Pulau Jawa (Djafar et al. 2020, 3–4). Kawasan Batujaya memiliki nilai penting yang menggambarkan identitas wilayah yang dapat meningkatkan kebanggaan terhadap masyarakat khususnya masyarakat di Kabupaten

Karawang dan masyarakat Indonesia secara umum.

Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman masyarakat terkait pemahaman akan nilai penting dan meningkatkan kebanggaan Kawasan Batujaya adalah melalui pendidikan kepada generasi muda. Generasi muda khususnya pelajar tingkat dasar sampai menengah memiliki peluang untuk menangkap informasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan usia di atasnya (Winarni 2018, 3–15). Berdasarkan pengamatan sementara yang dilakukan antara tahun 2023 sampai 2025 pada jumlah kunjungan Kawasan Batujaya, kelompok pelajar hanya berjumlah 20% dari jumlah kunjungan keseluruhan. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor dua diantaranya yaitu kurangnya informasi mengenai Kawasan Batujaya kepada kelompok tersebut serta informasi Kawasan Batujaya yang tidak tersampaikan pada lingkungan pendidikan, khususnya di Kabupaten Karawang. Padahal pelajar sebagai generasi muda merupakan salah satu aktor pelestari yang dapat melakukan pelestarian berkelanjutan pada Kawasan Batujaya. Selain itu, pada usia tersebut, penanaman informasi dan kebanggaan pada tinggalan budaya dapat meningkatkan keinginan mereka untuk memperoleh pengetahuan lebih mengenai tinggalan budaya sehingga berpeluang untuk mereka ikut andil dalam proses pelestarian.

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan STEAM yaitu *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* sebagai pendekatan untuk meningkatkan keterlibatan publik serta memberikan pengalaman belajar yang kritis bagi pelajar. STEAM telah digunakan

pada kurikulum pendidikan anak usia dini di Indonesia karena dianggap sebagai media pembelajarn yang dapat meningkatkan daya berpikir kritis, inovatif, dan kreativitas anak sejak dini. STEAM, mengajarkan pelajar membentuk pondasi yang kokoh agar kemampuan berpikir dan keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi dunia yang semakin kompleks dan dinamis (Huda, Mulyana, and Rahman 2024, 196). Pendekatan ini juga dapat diaplikasikan dan dikembangkan pada sekolah tingkat dasar dan menengah sesuai dengan mata pelajaran lainnya yang masuk dalam kurikulum sekolah.

STEAM merupakan salah satu jenis pendidikan yang bersifat transformatif yang mana merubah cara pembelajaran tradisional menjadi modern. STEAM memberikan ruang pembelajaran lebih aplikatif dengan langsung melihat atau menyentuh objek materi ajar secara langsung. Di Indonesia sendiri, integrasi STEAM ke dalam arkeologi masih relatif baru dan belum diperkenalkan pada bidang arkeologi publik. Melalui pendekatan ini, diharapkan tinggalan budaya dapat menjadi contoh konkrit dalam setiap praktek pembelajaran di sekolah. Melalui penelitian ini, STEAM dipilih sebagai pendekatan yang diharapkan dapat memberikan ruang kepada tinggalan budaya untuk menjadi salah satu contoh konkrit dalam setiap praktek pembelajaran di sekolah. Penggunaan STEAM yang saat ini sudah diaplikasikan pada kurikulum pendidikan anak usia dini juga berkembang pada pendidikan sekolah tingkat dasar hingga menengah, sehingga memungkinkan integrasi STEAM ke dalam bidang arkeologi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana model integrasi tinggalan budaya ke dalam STEAM dapat dirumuskan dan diimplementasikan sebagai salah satu strategi pelestarian Kawasan Batujaya yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi satu dari berbagai solusi untuk meningkatkan kebanggaan dan pengetahuan mengenai Kawasan Batujaya kepada pelajar, khususnya pelajar di Kabupaten Karawang sehingga sebagai generasi muda, pelajar dapat menjadi agen aktif pelestari Kawasan Batujaya kepada generasi selanjutnya. Selain itu, tulisan ini juga dapat memberikan ruang yang luas kepada pelajar untuk ikut serta dalam pelestarian Kawasan Batujaya. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pelajar sebagai objek pelestari, namun mengikutsertakan pemerintah baik pusat maupun daerah dalam mendorong pelajar untuk meningkatkan kebanggaan terhadap Kawasan Batujaya melalui kebijakan di daerah.

Sebagai kawasan cagar budaya peringkat nasional, Kawasan Batujaya telah menjadi objek penelitian pelestarian tinggalan budaya beberapa diantaranya membahas mengenai pemanfaatan Kawasan Batujaya sebagai lokasi wisata, kajian pengembangan dan pemanfaatan, serta pemanfaatan sebagai sumber belajar matematika. Penelitian mengenai pemanfaatan Kawasan Batujaya sebagai lokasi wisata dilakukan oleh Turmudi (2016), dengan membuat model ekowisata Kawasan Batujaya. Anjani dkk (2023) melakukan analisis SWOT sebagai strategi dalam pengembangan wisata. Tahun 2024, Widjaja (Widjaja 2024, 229–237) menggunakan konsep pengembangan 4A yaitu pengembangan wisata

melalui media sosial, pengembangan infrastruktur, pengembangan aksesibilitas, dan amenities *service* untuk mengembangkan promosi wisata Kawasan Batujaya.

Penelitian mengenai pendekatan pelestarian berkelanjutan dengan mempertimbangkan perencanaan kota di sekitar Kawasan Batujaya telah dilakukan oleh Astuti (2022) sebagai salah satu upaya perlindungan yang dapat dilakukan oleh pemangku kepentingan. Kajian pengembangan dan pemanfaatan menggunakan analisis *Strengths, Weakness, Opportunities, dan Threats* (SWOT) telah dilakukan oleh Balai Pelestarian Kebudayaan Wilayah IX sebagai salah satu langkah penyelarasan kegiatan pelestarian di Kawasan Batujaya oleh pemangku kepentingan (Tanzaq 2024, 39–41). Fitri dkk (2023), membahas pemanfaatan Candi Jiwa sebagai sumber belajar matematika di sekolah dasar dengan menggunakan eksplorasi etnomatematika. Penelitian mengenai integrasi STEAM pada Kawasan Batujaya belum pernah dibahas dalam penelitian sebelumnya, sehingga penelitian ini berpeluang memberikan referensi baru dalam pelestarian Kawasan Batujaya pendidikan publik mengenai tinggalan budaya di Indonesia.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu observasi dan studi literatur. Observasi dilakukan secara langsung saat melakukan kegiatan pelestarian di Kawasan Batujaya dimulai dari tahun 2023 sampai dengan 2025. Observasi tersebut bersifat partisipatif terbatas, di mana

peneliti terlibat dalam kegiatan pelestarian sekaligus melakukan observasi terhadap keterlibatan masyarakat dalam pelestarian Kawasan Batujaya. Hasil dari observasi tersebut memberikan informasi terkait keterlibatan dan pandangan masyarakat terhadap Kawasan Batujaya khususnya antusias pelajar yang minim terhadap Kawasan Batujaya. Kriteria pemilihan literatur meliputi: (1) publikasi ilmiah berupa artikel jurnal, buku, dan laporan penelitian; (2) literatur yang memiliki relevansi langsung dengan penelitian Kawasan Batujaya, pendekatan STEAM dalam pendidikan baik di Indonesia maupun di negara lain, serta pendidikan publik mengenaiinggalan budaya; dan (3) memiliki temuan atau kerangka konseptual yang dapat diintegrasikan ke dalam model pembelajaran berbasis STEAM.

Literatur yang dikaji mencakup hasil penelitian di Kawasan Batujaya, baik penelitian murni maupun terapan, sejak masa penemuan awal hingga kajian pelestarian terkini. Selain itu, dikaji pula praktik pendidikan publik berbasisinggalan budaya di berbagai negara seperti Amerika Serikat, Iran, Spanyol, Italia, Australia, dan Indonesia. Literatur mengenai STEAM dipilih dari hasil penelitian implementasi STEAM sebagai pendekatan maupun kurikulum sekolah di Indonesia dan negara lain yang telah menerapkannya secara sistematis.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif-analitis dan komparatif. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi konsep, temuan, dan praktik yang memiliki relevansi dengan masing-masing unsur STEAM (*Science, Technology, Engineering,*

Arts, dan Mathematics), kemudian memetakan potensi integrasinya ke dalam konteks pembelajaran berbasisinggalan budaya di Kawasan Batujaya. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil penelitian mengenai Kawasan Batujaya dapat diintegrasikan secara konseptual dan aplikatif sebagai materi pendukung dalam setiap disiplin ilmu pada kerangka STEAM.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Kawasan Batujaya

Secara administrasi Kawasan Batujaya terletak di dua administrasi kecamatan dan desa yaitu Kecamatan Batujaya dan Kecamatan Pakisjaya serta Desa Segaran dan Desa Tanjungbungin. Secara geografis Kawasan Batujaya terletak di 107°08'27,59" hingga 107°09'39,61" Bujur Timur serta antara 06°02'20,25" hingga 06°03'43,30" Lintang Selatan. Kawasan Batujaya di sebelah Utara berbatasan dengan perkiraan garis pantai lama, di Timur berbatasan dengan Kali Wetan, di Selatan berbatasan dengan Sungai Citarum, dan di Barat berbatasan dengan Saluran irigasi kecil di belakang Kampung Teluk Buyung (sisi barat situs Telagajaya/ TLJ X) (Djafar et al. 2020, 3–4).

Kawasan Batujaya merupakan kawasan cagar budaya dengan luas lahan 337 hektar yang memilikiinggalan dua lapis kebudayaan yang diperkirakan sebagai kebudayaan awal di Pesisir Pulau Jawa. Di Kawasan Batujaya memiliki bukti adanya dua lapis kebudayaan yang pernah berkembang pada masanya. Lapis budaya pertama adalah Kebudayaan Buni. Temuan tembikar buni yang dikenal dengan *Buni Pottery*

Complex merupakan teknologi pembuatan tembikar dengan teknik tatap pelandas yang dibuat dengan tangan dengan ciri khas pola anyaman dan duri ikan (Atmosudiro 1995, 123–127). Selain temuan tembikar, di Kawasan Batujaya juga ditemukan rangka manusia, bekal kubur, dan alat batu. Merujuk temuan rangka di Kawasan Batujaya, Kebudayaan Buni di Kawasan Batujaya diperkirakan berlangsung pada abad ke-1 hingga ke-3 Masehi jika merujuk pada temuan rangka. Namun, jika didasarkan pada metode stratigrafi dan penanggalan karbon, eksistensi Kebudayaan Buni di kawasan ini tercatat sudah dimulai sejak abad ke-2 SM hingga abad ke-2 Masehi (Djafar et al. 2020, 4; Indradjaja 2024, 1).

Lapis budaya kedua adalah masuknya Kerajaan Tarumanegara yang menjadi kerajaan Hindu Buddha pertama di Pulau Jawa. Awal masuknya kebudayaan ini dimulai sejak adanya kontak dagang masyarakat dengan India yang terbukti dari temuan gerabah dan manik-manik yang berasal dari Arikamedu, India Selatan pada sekitar abad ke 2 M sampai ke 4 M (Djafar et al. 2020, 16). Berkembang pada sekitar abad ke 4 M dan eksis sampai abad 10 M, eksistensi Kerajaan Tarumanegara tidak hanya terbukti dari temuan di Kawasan Batujaya, namun 7 prasasti Tarumanegara juga tersebar di Jawa Barat, yaitu Prasasti Tugu, Prasasti Ciaruteun, Prasasti Kebon Kopi, Prasasti Jambu, Prasasti Pasir Awi, Prasasti Muara Cianten, dan Prasasti Lebak.

Memiliki tinggalan budaya yang menggambarkan perkembangan peradaban sejarah Indonesia, Kawasan Batujaya kemudian ditetapkan sebagai kawasan cagar budaya

peringkat nasional pada tahun 2019 dengan nomor surat keputusan 76/M/2019. Kawasan Batujaya sangat diminati oleh akademisi dan peneliti sebagai objek penelitian di berbagai bidang ilmu. Sejak ditemukannya pada tahun 1980an, penelitian arkeologi telah dilakukan secara bertahap, mulai penelitian mengenai pertanggalan kawasan, arsitektural, hingga kronologi perkembangan Kawasan Batujaya.

Saat ini, Kawasan Batujaya tercatat memiliki 39 titik situs (unur) dengan beberapa diantaranya telah menjadi objek kunjungan masyarakat, seperti Candi Blandongan, Candi Jiwa, dan Unur Lempeng. Dari ketiga situs tersebut, masyarakat sudah mendapatkan berbagai informasi mulai jejak peradaban masa lalu, kronologi dan fungsi situs, teknologi bangunan, nilai spiritual dan toleransi, serta identitas dan kebanggaan wilayah. Perkembangan penelitian lebih lanjut di Kawasan Batujaya menambah lebih banyak informasi lainnya sehingga memberikan peluang sebagai contoh dalam pendidikan.

Penelitian mengenai arstektur bangunan di Kawasan Batujaya telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti Hasan Djafar (2000) dan Anton Ferdianto (2012) yang menginterpretasikan bahwa bangunan candi-candi di Kawasan Batujaya memiliki desain arsitektur yang berbeda dari setiap bangunannya, bahkan memiliki perbedaan dengan candi-candi lainnya di Pulau Jawa. Struktur bangunan candi juga dibangun tanpa adanya pondasi. Landasan bangunan candi diperkuat dengan mencampur remukan kerikil, pecahan bata dan pasir.

Penelitian mengenai unsur keagamaan dan kepercayaan di Kawasan Batujaya juga menjadi hal yang diperhatikan. Bukti adanya fungsi pekuburan pada masa prasejarah di bawah lapisan candi menampilkan fungsi kawasan yang berubah dari pekuburan menjadi lokasi peribadatan. Masuknya budaya yang berbeda menandakan adanya penerimaan oleh masyarakat sebelumnya terhadap perubahan akan kepercayaan.

Penelitian mengenai mazhab Buddha yang ada di Kawasan Batujaya juga menjadi salah satu yang diperhatikan oleh para peneliti. Tahun 2014, dilakukan penelitian perupa-an dan sinkronisasi artefak di Kawasan Batujaya berdasarkan gaya visual artefak yang ditemukan yaitu arca dan *votive tablet* (Damayanti, Adriati, and Ramadina 2014, 89–106). Dari hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa Kawasan Batujaya menganut mazhab Buddha Mahayana. Selain simpulan mengenai mazhab, dari penelitian tersebut juga menampilkan perbandingan gaya arca dan *votive tablet* dengan artefak dari masa Mon Dwarawati di Thailand dan artefak di Borobudur, gaya di Kawasan Batujaya dinilai lebih naturalis serupa dengan Dwarawati di Thailand. Dari hasil penelitian juga menampilkan ciri khas gaya arca di Batujaya yang memberikan kesan pada mata yang lebih melotot serta hidung yang lebar. Hal tersebut dimungkinkan karena didasari dari bentuk fisik masyarakat lokal pada masa itu.

Pembuktian kronologi tinggalan di Kawasan Batujaya dilakukan dengan beberapa metode mulai dari yang sederhana dengan membandingkan temuan artefak di Kawasan Batujaya dengan tinggalan budaya lainnya sampai dengan

teknologi modern seperti uji laboratorium dengan metode *Radiocarbon Dating* (C-14) atau pertanggalan karbon. Dengan menggunakan metode sederhana, Hasan Djafar, membandingkan temuan keramik cina, gerabah, *votive tablet*, lepa, dan bangunan bata candi dengan tinggalan lainnya dari berbagai wilayah, baik di Indonesia maupun candi-candi di Asia Tenggara lainnya. Berdasarkan perbandingan tersebut disimpulkan Kawasan Batujaya berkembang pada abad 4 sampai dengan 10 Masehi (Djafar 2000, 68–75). Penggunaan uji laboratorium dengan *Radiocarbon Dating* di Kawasan Batujaya dilakukan dengan berbagai sampel karbon, salah satunya lapisan ditemukannya rangka manusia di Situs Segaran II. Dari hasil uji lab tersebut dihasilkan pertanggalan dengan rentang waktu 90 tahun Sebelum Masehi sampai 80 tahun Masehi atau sekitar 2.000 tahun yang lalu (Manguin and Indrajaja 2011, 118).

Penelitian lain yang berhubungan dengan Kawasan Batujaya adalah tetang astronomi. Pada tahun 2017, akademisi ITB melakukan penelitian mengenai keletakan situs-situs di Kawasan Batujaya. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan pesebaran situs di Kawasan Batujaya menyerupai Bintang Scorpius (Yayan Sugianto 2017). Dalam hal pelindungan, Kawasan Batujaya menjadi kawasan yang perlu penanganan konservasi secara berkelanjutan khususnya pada bangunan candi yang berbahan bata. Berada di lokasi pesawahan, Candi Blandongan dan Candi Jiwa menghadapi tantangan pelapukan pada struktur bangunan baik akibat faktor alami maupun kimiawi. Faktor alam yang sering dihadapi adalah air yang meng-

genang di dasar candi. Di Candi Jiwa dibentuk sistem aliran air yang masuk di situs dengan membangun aliran drainase dan sumur tampung untuk kemudian dibuang ke area pesawahan. Sistem ini dinilai dapat mengurangi genangan air saat musim hujan datang (Tim Kelompok Kerja Pemeliharaan 2012, 22–24). Perawatan bata di bangunan candi juga menjadi salah satu hal yang diperhatikan dalam pelestarian bangunan candi.

Meskipun penelitian khusus mengenai penanganan konservasi bata pada candi di Kawasan Batujaya belum ada, namun secara umum kerusakan dan penanganan bahan bata telah dilakukan secara berkala. Secara umum, kerusakan bahan bata terdiri dari 3 faktor yaitu faktor fisika, faktor kimia, dan faktor biologi. Faktor fisika disebabkan oleh gaya mekanis, seperti gesekan, tekanan, beban dan gempa serta suhu, panas, dan sinar matahari. Faktor kimia disebabkan oleh reaksi kimia seperti oksidasi, karbonatisasi, sulfatase, dan hidrolisis. Faktor biologi disebabkan oleh tumbuhan lumut, alga, dan liken (Kiswanto and Handoko 2022, 13–15).

Hasil penelitian dan aktivitas pelestarian di Kawasan Batujaya memungkinkan data tinggalan budaya yang bersifat teoretis berubah menjadi sumber pembelajaran konkret bagi pelajar. Dengan demikian, luaran penelitian tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi ilmiah bagi para ahli, tetapi juga berperan sebagai instrumen edukasi praktis yang relevan dengan kurikulum sekolah.

3.2 Pelestarian Tinggalan Budaya dalam Pembelajaran di Sekolah

Pemberdayaan masyarakat dalam pelestarian cagar budaya merupakan amanat Undang-

Undang Nomor 11 Tahun 2010 dan salah satu dari 5 objek strategis UNESCO. Masyarakat dalam hal ini meliputi keseluruhan unsur masyarakat, termasuk di dalamnya adalah pelajar. Dalam kerangka ini, pelajar menempati posisi strategis sebagai aktor yang menjamin keberlanjutan pelestarian di masa depan. Salah satu cara untuk mengikutsertakan pelajar dalam pelestarian adalah mendekatkan objek cagar budaya ke dunia pendidikan. Upaya internalisasi nilai-nilai pelestarian dilakukan melalui integrasi objek cagar budaya ke dalam sistem pendidikan yang telah diimplementasikan di beberapa negara yaitu di Amerika Serikat, Iran, Spanyol, Italia, Australia, dan Indonesia. Melalui pendekatan edukatif ini, pembinaan kesadaran kolektif generasi muda diharapkan dapat membentuk fondasi kuat bagi pelestarian tinggalan budaya yang berkelanjutan.

Di Amerika Serikat, para arkeolog telah menginisiasi program inovatif bertajuk *'Think like an Archaeologist'* yang diimplementasikan secara sistematis pada jenjang sekolah dasar. Program ini mengadopsi metode arkeologi eksperimental sebagai fondasi pedagogis dalam pembelajaran studi sosial, yang secara strategis dirancang untuk mengakselerasi pengembangan keterampilan abad ke-21 pada pelajar. Melalui pemanfaatan objek museum dan artefak arkeologi sebagai sumber daya pembelajaran primer, pelajar diarahkan untuk mengeksplorasi prinsip-prinsip sains secara empiris dan kontekstual. Keberhasilan inisiatif ini dalam memberikan kontribusi signifikan terhadap efektivitas pengajaran serta kedalaman pemahaman pelajar telah mendorong integrasi

metodologinya ke dalam kurikulum pendidikan menengah secara lebih luas (Ducady et al. 2016, 517–529). Praktik ini membuktikan bahwa materialitas arkeologi dapat berfungsi sebagai instrumen edukasi publik yang transformatif dalam menjembatani pengetahuan masa lalu dengan kebutuhan kompetensi pelajar di era kontemporer.

Di Spanyol, integrasi pelestarian situs tinggalan budaya ke dalam kurikulum pendidikan diperkenalkan sebagai respons strategis terhadap fenomena pengabaian dan kerusakan fisik situs yang diperburuk oleh krisis keuangan di Spanyol. Dalam konteks ini, pendidikan diposisikan sebagai instrumen krusial untuk menyelaraskan perspektif antara disiplin arkeologi dan persepsi publik, sehingga meminimalisir perbedaan pandangan dari kedua perspektif tersebut dalam upaya pelestarian. Implementasi program ini menitikberatkan pada penggunaan metode eksperimental serta aktivitas eksplorasi langsung yang memandu pelajar untuk berinteraksi dengan sumber-sumber sejarah primer secara autentik. Dengan memosisikan pelajar sebagai agen aktif dalam proses pembelajaran, inisiatif ini tidak hanya bertujuan untuk mentransmisikan pengetahuan sejarah secara teoretis, tetapi juga secara fundamental meningkatkan sensitivitas dan kepedulian mereka terhadap perlindungan tinggalan budaya yang memiliki nilai intrinsik yang tidak ternilai (Arias-Ferrer and Egea-Vivancos 2017, 2–6). Melalui pendekatan ini, institusi pendidikan berfungsi sebagai fasilitator dalam menumbuhkan tanggung jawab kolektif terhadap keberlanjutan identitas budaya.

Pada tahun 2012, Iran menginisiasi program Sekolah Tinggalan budaya sebagai

platform sistematis yang didedikasikan untuk memberikan pelatihan mengenai nilai-nilai kultural bagi kelompok anak-anak dan remaja. Program ini mengoptimalkan fungsi museum serta situs-situs bersejarah melalui skema pendidikan publik yang mengintegrasikan metode pengajaran kreatif guna meningkatkan efektivitas penyampaian pengetahuan. Inisiatif tersebut mengadopsi dan mengadaptasi kerangka kerja yang sebelumnya telah diimplementasikan secara sukses di berbagai negara di Eropa dan Amerika Utara, sebagai upaya untuk menyelaraskan standar konservasi lokal dengan praktik terbaik internasional (Goodarzarparvari and Bueno Camejo 2018, 141–150). Memanfaatkan ruang-ruang sejarah sebagai laboratorium pembelajaran interaktif, Iran berupaya membangun kesadaran pelestarian sejak dini yang tidak hanya berbasis pada penguasaan materi teoretis, tetapi juga pada pengalaman empiris di lapangan.

Pemerintah Italia telah mengartikulasikan sinergi antara institusi pendidikan, inovasi, dan aksesibilitas budaya melalui kerangka regulasi *Buona Scuola*, yang secara fundamental menempatkan sekolah sebagai pilar utama dalam mendemokratisasi akses terhadap tinggalan budaya. Kebijakan ini menjadi landasan bagi peluncuran program *School-to-Work* (*Alternanza Scuola-Lavoro*), sebuah inisiatif progresif yang mengintegrasikan pengajaran teoretis di ruang kelas dengan pengalaman praktis melalui kolaborasi strategis antara lembaga pemerintah dan sektor swasta. Dalam struktur program tersebut, tinggalan budaya tidak lagi dipandang secara tunggal, melainkan direkonstruksi sebagai

sebuah sistem multidimensi dan multidisiplin yang menjadi inti dari kurikulum pendidikan serta pelatihan profesional bagi generasi muda (Achille and Fiorillo 2022, 2565–2586). Mengadopsi pendekatan ini, Italia berupaya membekali pelajar dengan kompetensi holistik yang menghubungkan apresiasi nilai-nilai sejarah dengan kesiapan kerja di sektor industri kreatif dan pelestarian.

Di Indonesia, keterlibatan pelajar dalam upaya pelestarian tinggalan budaya telah dilakukan melalui program publik yang dilakukan oleh lembaga pelestari pemerintah. Balai Pelestarian Cagar Budaya Provinsi Yogyakarta pada tahun 2017 melaksanakan program Sekolah Cagar Budaya atau Sekolah Candi untuk kalangan pelajar sekolah dasar dan menengah. Program ini dilakukan di dua lokasi yaitu di sekolah dan di situs cagar budaya. Tujuan dari program ini untuk meningkatkan peran serta masyarakat khususnya generasi muda dalam pelestarian cagar budaya (Winarni 2018, 4).

Museum Batik Indonesia melalui program pendidikan publik menggunakan museum sebagai ekosistem pembelajaran. Sebagai dukungan terhadap salah satu program merdeka belajar yaitu Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), Museum Batik Indonesia membuka workshop membuat batik tulis kepada pelajar sekolah dasar (Aprianingrum 2024, 74–80). Sejak tahun 2016 Direktorat Pelestarian Kebudayaan dan Permuseuman, melakukan upaya pengenalan pelestarian dengan program Museum Masuk Sekolah dan Belajar Bersama di Museum. Kegiatan ini merupakan salah satu program publik yang dilaksanakan

untuk meningkatkan kepedulian pelajar terhadap tinggalan budaya. Konsep ini dilakukan dengan dua arah, mengajak pelajar datang langsung ke museum dan cagar budaya, serta membawa replika tinggalan budaya untuk dikenalkan di sekolah.

Meskipun program keterlibatan pelajar telah dilakukan oleh lembaga pemerintah dalam berbagai program publik, namun keikutsertaan pelestarian tinggalan budaya dalam kurikulum sekolah belum dilakukan di Indonesia. Saat ini, kebudayaan hadir dalam kurikulum sekolah masih berbentuk kearifan lokal seperti seni tari, penggunaan bahasa daerah dalam muatan lokal, serta kegiatan ekstrakurikuler yang diwajibkan kepada pelajar sebagai salah satu pembentuk identitas lokal agar tidak tergerus dengan globalisasi modern (Fahira, Anggraeni Dewi, and Saeful Hayat 2023, 61–71; Indrawati and Sari 2024, 77–83; Merlina Agustin et al. 2025, 86–98; Batubara 2024, 260–269). Kebudayaan dalam bentuk pelestarian tinggalan budaya perlu ikut hadir dalam kurikulum sekolah agar meningkatkan kebanggaan pelajar terhadap tinggalan budaya lokal serta meningkatkan kesadaran dan partisipasi aktif pelajar dalam pelestarian tinggalan budaya.

3.3 STEAM dalam Pendidikan

STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) adalah wadah proses pembelajaran transdisipliner yang memiliki potensi untuk meningkatkan penyertaan berbagai pihak dalam bidang STEAM. Pendekatan ini bukan hanya untuk memberikan ilmu pengetahuan kepada pelajar namun juga mem-

berikan kemampuan pelajar dalam memecahkan masalah melalui perspektif yang lebih beragam dan inklusif (Quigley, Herro, and Jamil 2017, 1–4). STEAM telah berkembang di beberapa negara di dunia. Di Korea STEAM telah digunakan sebagai salah satu pendekatan dalam pendidikan, salah satunya pendekatan ini telah dikaji penggunaannya oleh peneliti dari Universitas Nasional Korea. Mereka melakukan penelitian terkait persepsi guru sekolah dasar dan pelajar yang telah mendapatkan pelajaran menggunakan pendekatan STEAM. Hasil dari penelitiannya memberikan dampak yang positif bagi pelajar, namun perlu adanya kesediaan materi ajar yang mumpuni agar pengajar dapat memperluas materi ajar (Won, Jeong, and Bog 2013, 47–59). Masih di Korea tahun 2015 penelitian mengenai pengembangan penggunaan STEAM berbasis sistem berfikir untuk pelajar SMA telah dilakukan oleh Lee dan Jeon. Penelitian ini menggunakan tema kicir air karena dinilai dapat digunakan dalam STEAM. Hasil dari penelitian yaitu peningkatan kemampuan berfikir pelajar, pemahaman dalam mengidentifikasi komponen dalam sebuah sistem dan hubungan sebab akibat yang kompleks, dan STEAM dinilai dapat menciptakan pembelajaran yang menantang dan menarik bagi pelajar (Jeon and Lee 2015, 1007).

Di India penggunaan STEAM diimplementasikan melalui Atal Tinkering Labs (ATL) yang merupakan kebijakan pendidikan nasional di India. Penelitian ini dilakukan untuk menguji pandangan pelajar terhadap STEAM, mengidentifikasi elemen kunci serta tantangan penerapan STEAM, menilai signifikansinya melalui ATL, dan pengusulan rekomendasi

strategis. Hasil dari penelitian tersebut menggambarkan STEAM memberikan peluang kepada pelajar untuk lebih kreatif, berfikir kritis dan mengembangkan keterampilan pelajar. Namun, penelitian ini juga menyoroti perlunya pengembangan pada guru dalam materi pembelajaran serta dukungan kebijakan pemerintah yang lebih matang (Banerjee and Ghosh 2025, 1–12).

Berkembangnya pendekatan STEAM di Indonesia khususnya pada pendidikan dasar dan menengah memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran dari sistem tradisional (hafalan) menjadi sistem pembelajaran yang lebih eksperimental. Pelajar dapat terlibat dalam berbagai disiplin ilmu secara bersamaan, belajar memecahkan masalah dari berbagai perspektif dan diharapkan dapat menghadapi permasalahan di dunia nyata di masa depan (Zubaidah 2019, 1–16).

Di Indonesia STEAM telah banyak digunakan di tingkat *preschool* atau pendidikan anak usia dini. Penggunaan STEAM pada anak usia dini dinilai bermanfaat dalam perkembangan holistik anak, tidak hanya memberikan dampak baik bagi keterampilan kognitif dan akademis, namun juga dapat meningkatkan keterampilan sosial, emosional dan kreativitas anak (Huda, Mulyana, and Rahman 2024, 195). Pengenalan STEAM dinyatakan berhasil karena memberikan lingkungan yang aman dan menyenangkan. Selain itu, STEAM memberikan ruang kepada anak untuk bereksplorasi, eksperimen, mencari dan menjawab persoalan serta mengaitkan pengetahuan ke dalam kehidupan yang nyata (Novitasari and Aini Zaida 2022, 69–80).

Tabel 1. Implementasi Hasil Penelitian Arkeologi Dengan STEAM sudah diolah kembali, (Sumber: Zarmati 2020, diolah kembali oleh Indraswari dkk. 2026)

No.	Mata pelajaran sekolah	Teknik dan Disiplin Arkeologi	Topik Penelitian Arkeologi	Tempat, objek, dan topik yang representatif *Daftar Warisan Dunia UNESCO
1.	Science (Ilmu Pengetahuan)	Biology: anatomy, genetik	Sisa-sisa manusia yang diawetkan	<i>Grauballe Man</i> , Denmark
			Domestikasi: Hewan sebagai makanan, transportasi, dan fiber	Pemakaman Pazyryk, Rusia
		Botani	Domestikasi: tanaman pangan dan fiber	Makam Mawangdu, Cina
		Kimia	Analisis pigmen awal	Grotte Chauvet, Perancis, 28,000 SM
		Geologi	Gempa bumi dan letusan gunung berapi	Pompeii dan Herculaneum, Italia
	Fisika	Teknik pemindaian laser 3D	Survey of Angkor, Kamboja, Pemetaan Gotik Perancis	
2.	Teknologi	Desain dan manufaktur	Litik: alat dan ornament batu	Nefrit Fengtian (giok), Taiwan
		Pireteknologi	Keramik, kaca, logam	Tungku Kangjigun, Korea Selatan
3.	Matematika/ numerasi	Mathematika	Kalkulator	Mekanisme Antikythera, Yunani
		Geometri	Pengukuran spasial dan tata letak situs	Piramida Mempis, Mesir
4.	Engineering, design (Teknik, desain)	Teknik sipil	Jalan dan Jembatan	Sistem jalan di Qhapaq Nan Andean
		Arsitektur	Bangunan batu dan bata	Parthenon, Yunani
5.	Studi Sosial humaniora dan studi perilaku manusia	Agama	Kuil, gereja, masjid	Kota Tua Jerusalem, Israel
		Komunitas	Situs tempat berkumpul	Athenian Agora, Yunani
			Arena and teater	*Olympia, Greece
	Geografi	Pertanian	Modifikasi lanskap	<i>Budj Bim eel-fishing system</i> , Australia

Seni kreatif	Visual	Desain permainan dan aplikasi interaktif	Pompeii
Berpikir kritis dan kreatif	Logika	Interpretasi bukti arkeologi untuk menentukan fungsi	Stonehenge

Pada tingkat sekolah lanjut penggunaan STEAM di Indonesia telah dilakukan pada beberapa mata pelajaran seperti pendidikan agama, matematika, fisika. Afif dan Mubin (2024) meneliti dampak penggunaan pendekatan STEAM dalam pembelajaran pendidikan agama islam pada pelajar sekolah menengah atas. Mereka melakukan sampel acak dari 300 pelajar dan menghasilkan dampak yang positif dari penggunaan STEAM. Pendekatan tersebut memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih relevan, menarik, dan kontekstual. Peningkatan penguasaan konsep dengan pengimplementasian STEAM dalam pendidikan juga disampaikan oleh Putri dkk (2024). Dalam penelitiannya, mereka melihat pelajar SMP saat mempelajari IPA dan Matematika dengan fokusnya mengenai Air dan Kita. Dari hasil pengamatan mereka pendekatan STEAM meningkatkan pemahaman pelajar akan konsep air (sifat, siklus, pencemaran, dan musim), hal ini dikarenakan pelajar diberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari serta praktek langsung (Putri, Amelia, and Rahman 2024, 80–85). Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Barus (2025) mengenai penggunaan STEAM di SMA Negeri 57 Maluku Tengah. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan, yakni pelajar menjadi lebih aktif, dapat mengembangkan ide,

dan memahami materi energi terbarukan lebih baik. Penelitian tersebut menjadi rekomendasi untuk diintegrasikan dalam kurikulum dan pelatihan guru.

Penggunaan STEAM pada dasarnya menjadi metode yang dapat digunakan pada seluruh tingkat sekolah karena memberikan ruang kepada anak untuk mengeksplor, berkesperimen, menjawab permasalahan, dan bersosialisasi dengan lingkungan melalui praktek langsung dengan contoh nyata. Keberhasilan STEAM pada bidang lain memberikan peningkatan pemahaman konseptual dan keterampilan siswa. Keberhasilan tersebut membuka peluang untuk mengintegrasikan padainggalan budaya. Melalui STEAM,inggalan budaya dapat diubah menjadi laboratorium pembelajaran yang nyata untuk mengintegrasikaninggalan budaya dan pengembangan kompetensi kognitif anak.

Implementasi STEAM di Indonesia sendiri masih memerlukan upaya yang besar, terutama dalam hal peningkatan kompetensi tenaga pendidik, penyediaan infrastruktur pendukung yang memadai, serta dukungan kebijakan pemerintah guna menjamin keberlanjutan program di sekolah (Nabila 2025; Rilianti and Handayani 2023; Spyropoulou, Mathiopoulos, and Kameas 2025). Secara pedagogis, pendekatan ini menuntut perubahan paradigma

Tabel 2. Implementasi Tinggalan Budaya di Indonesia pada pendekatan STEAM (Sumber: Indraswari dkk. 2026)

No	STEAM	Mata pelajaran	Topik penelitian	Tinggalan Budaya
1.	Science (Sains)	Kimia	Oksidasi pada logam	Gamelan Jawa
2.	Technology (Teknologi)	Teknik	Konstruksi kapal	Kapal Pinisi
3.	Engineering (rekayasa)	Arsitektur	Struktur rumah panggung tahan gempa dan banjir	Rumah tradisional Nias
		Teknik	Sistem kunci batu tahan gempa	Candi Prambanan
4.	Art (seni)	Seni rupa	Ragam hias	Tenun ikat Sumba
5.	Matematika	Aljabar	Perhitungan langkah dan perhitungan angka permainan	Congklak atau Dakon

dari pembelajaran berbasis hafalan menuju pembelajaran yang eksploratif, kolaboratif, dan kontekstual. Selain itu, perlu adanya ketersediaan data ilmiah yang telah disederhanakan sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar.

Pendekatan STEAM memiliki keterbatasan dalam pengujian untuk memastikan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan pelajar. Keterbatasan data penelitian dari juga menjadi salah satu hambatan dalam pendekatan ini selain perbedaan infrastruktur sekolah di masing-masing daerah di Indonesia yang juga berpotensi menimbulkan ketimpangan dalam implementasinya. Namun, dalam kebijakan dan pendidikan, integrasi ini memiliki implikasi strategis. Pertama diperlukan dukungan regulasi yang memungkinkan hasil penelitian ilmiah masuk dalam kurikulum sebagai bagian dari pembelajaran berbasis praktik. Kedua, penguatan kapasitas guru melalui

pelatihan STEAM yang kontekstual. Ketiga, kolaborasi antar lembaga penelitian dan pendidikan perlu ditetapkan dalam bentuk kemitraan berkelanjutan agar berjalan secara sistematis.

3.4 Penggunaan STEAM bagi Tinggalan Budaya

Integrasi tinggalan budaya ke dalam kurikulum pendidikan formal telah diimplementasikan secara luas di Inggris dan Australia, sebagaimana didokumentasikan dalam studi yang dilakukan oleh Zarmati (2020). Dalam kerangka kurikulum tersebut, arkeologi dalam hal ini topik mengenai tinggalan budaya tidak lagi berdiri sebagai disiplin ilmu yang terisolasi, melainkan telah diintegrasikan secara holistik dengan bidang studi STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Humanities, and Mathematics*). Pendekatan interdisipliner ini memungkinkan tinggalan

Tabel 3. Implementasi Hasil Penelitian di Kawasan Batujaya dengan STEAM (Sumber: diolah dari berbagai sumber oleh Indraswari dkk. 2026)

No.	Mata Pelajaran	Implementasi di Kawasan Batujaya	Contoh Praktikal
1.	Sains Kimia	Analisis efektivitas penggunaan bahan kimia dalam proses konservasi dan preservasi material struktural bangunan candi untuk menjaga pelestarian candi	Pelajar menguji efektivitas bahan kimia dan bahan alami dalam membersihkan serta melindungi bata candi dari kerusakan yang disebabkan oleh lumut atau liken
2.	Biologi	Identifikasi dampak biologis dari pertumbuhan lumut dan liken sebagai agen perusak utama terhadap degradasi permukaan serta stabilitas material penyusun candi	Pelajar melakukan identifikasi agen biodeteriorasi pada material Candi Blandongan dan Candi Jiwa untuk memetakan jenis organisme yang berpotensi merusak struktur bangunan
3.	Astronomi	Kajian spasial mengenai pola persebaran situs di Kawasan Batujaya yang mengindikasikan adanya keselarasan konfigurasi dengan konstelasi bintang Scorpius	Menggunakan google map atau google earth, pelajar mengidentifikasi keselarasan Kawasan Batujaya dengan konfigurasi konstelasi Bintang Scorpius
4.	Geologi	Penentuan periodisasi dan estimasi usia kawasan berdasarkan analisis pelapisan tanah (stratigrafi) guna merekonstruksi urutan sejarah hunian secara diakronik	Melalui data stratigrafi hasil ekskavasi di Kawasan Batujaya, pelajar melakukan analisis komparatif terhadap karakteristik setiap lapisan tanah untuk memahami kronologi pengendapan situs

5.	Geografi	Penggunaan citra satelit untuk membuat peta kawasan	Dibantu dengan aplikasi peta sederhana seperti google map dan google earth, pelajar belajar memetakan situs hingga membentuk peta Kawasan Batujaya
6.	Teknologi	Pemanfaatan teknologi pemindaian tiga dimensi (3D scanning) sebagai instrumen pendokumentasian arsitektur bangunan secara presisi dan komprehensif	Pengajar mempresentasikan data hasil pemindaian tiga dimensi (3D scanning) Candi Blandongan sebagai model referensi, dilanjutkan dengan instruksi praktik pemindaian menggunakan perangkat smartphone untuk pendokumentasian artefak secara digital
7.	Teknik dan desain (Engineering, design)	Analisis teknik konstruksi struktur candi yang mengintegrasikan lapisan pengerasan kerikil sebagai sistem landasan untuk memperkuat stabilitas bangunan	Pelajar melakukan eksperimen sederhana mengenai kekuatan pondasi sesuai contoh pondasi di Candi Blandongan dan Candi Jiwa. Kemudian hasil tersebut diuji ketahanannya dan dibandingkan dengan pembuatan pondasi bangunan saat ini.
		Teknik penanggulangan banjir yang perlu diterapkan pada Kawasan Batujaya sebagai salah satu cara dalam pelindungan candi	Pelajar membuat rancangan saluran air sederhana untuk menanggulangi air yang tergenang di dasar bangunan. Contoh kasus yang diberikan adalah penanggulangan banjir di Candi Blandongan

8.	Arts (seni rupa)	Kajian gaya perupa-an naturalistik pada temuan arca dan votive tablet untuk mengidentifikasi pengaruh budaya eksternal serta karakteristik seni rupa lokal di Kawasan Batujaya	Pelajar dapat membuat karya seni atau sketsa yang serupa dengan gaya arca atau votive table yang ditemukan di Kawasan Batujaya
		Studi mengenai teknik produksi gerabah berhias rolet (Romano-Indian rouletted ware) sebagai indikator adanya jaringan interaksi dan perdagangan lintas samudera pada masa lalu	Pelajar membuat tembikar atau gerabah dengan teknik hiasan rolet (Romano-Indian rouletted ware) sesuai dengan motif asli yang ditemukan di Kawasan Batujaya
9.	Matematika	Pengukuran dimensi fisik dan rasio geometri bangunan Candi Blandongan dan Candi Jiwa	Pelajar melakukan pengukuran langsung ke lapangan atau diberikan data oleh pengajar mengenai ukuran bangunan Candi Blandongan atau Candi Jiwa. Data tersebut kemudian digunakan untuk mencari pola ruang dalam Pembangunan candi
		Menghitung perkembangan atau persentase bagian candi yang terjangkau lumut	Siswa melakukan praktek untuk melihat presentasi luasan bangunan candi yang ditumbuhi lumut.
		Menghitung jumlah total bata yang diperlukan untuk membangun candi	Pelajar melakukan estimasi penggunaan bata dengan menghitung volume bangunan candi dan membagi dengan rata-rata volume bata yang digunakan

	Menghitung rasio perbandingan Pelajar untuk membuat miniature candi perhitungan perbandingan jiwa ukuran bangunan asli dengan miniatur bangunan candi yang akan dibuat	
--	--	--

budaya berfungsi sebagai fasilitator dalam mempelajari prinsip-prinsip sains, pemanfaatan teknologi, teknik konservasi, hingga analisis nilai humaniora dan perhitungan matematis secara terpadu. Implementasi praktis dari sinergi kurikulum tersebut mencakup aspek-aspek metodologis sistematis yang dijabarkan dalam tabel 1 (Zarmati 2020, 246–264).

Zarmati (2020) dalam tulisannya mengenai konstruksi arkeologi sebagai pembelajaran di kurikulum sekolah menyimpulkan bahwa ilmu arkeologi dalam hal ini tinggalan budaya memberikan penawaran kepada pelajar untuk mengintegrasikan pengetahuan dan kemampuan pada pelajaran ilmu pengetahuan dan humaniora. Selain itu, Zarmati juga menjelaskan bahwa dengan menggunakan tinggalan budaya pada kurikulum dapat menjadi ruang bagi generasi muda dalam menjawab pertanyaan besar mengenai dampak masa lalu kepada masa kini dan juga masa depan.

Penerapan pendekatan STEAM dalam mengomunikasikan hasil kajian tinggalan budaya kepada pelajar di Indonesia masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengintegrasikan tinggalan budaya dengan kurikulum dengan menggunakan pendekatan STEAM. Merujuk hasil implementasi yang dilakukan oleh Zarmati, Indonesia memiliki

peluang untuk masuk dalam kurikulum dengan pendekatan STEAM. Berikut ini contoh penerapan integrasi tinggalan budaya di Indonesia dengan STEAM (tabel 2).

Integrasi STEAM dalam pelestarian tinggalan budaya memiliki kesamaan keterbatasan dalam penerapan STEAM pada ilmu lainnya. Hasil penelitian yang terbatas serta pengujian efektivitas menjadi hambatan yang perlu dipertimbangkan. Perbedaan infrastruktur sekolah serta data tinggalan budaya lokal yang ada di masing-masing sekolah juga berpotensi menimbulkan ketimpangan dalam implementasinya. Serupa dengan penerapan pada bidang ilmu lainnya, penerapan STEAM pada tinggalan budaya ini dapat dilakukan dengan pembentukan regulasi yang sistematis, kolaborasi antar lembaga, serta penguatan kapasitas guru melalui pelatihan.

3.5 Upaya Pelestarian Kawasan Batujaya melalui STEAM

Peluang yang tinggi dalam integrasi tinggalan budaya di Indonesia dalam kurikulum dengan pendekatan STEAM, terdapat peluang untuk menerapkan hal yang khusus yaitu menjadikan Kawasan Batujaya sebagai contoh dalam penggunaan STEAM. Tinggalan budaya yang masif dan memiliki nilai penting bagi perkembangan sejarah Indonesia, Kawasan

Tabel 4. Implementasi Hasil Penelitian di Kawasan Batujaya Dengan Mata Pelajaran Lainnya (Sumber: diolah dari berbagai sumber oleh Indraswari dkk. 2026)

No	Mata Pelajaran	Pembelajaran dengan contoh Kawasan Batujaya
1.	Pendidikan agama	Mempelajari mazhab agama Buddha melalui bangunan Candi Blandongan dan Candi Jiwa Mempelajari praktek upacara agama Buddha pada upacara Waisak dan Ashada di Candi Blandongan dan Candi Jiwa
2.	Pendidikan pancasila	Saling menghormati antara umat beragama melihat dari masyarakat saat ini yang mayoritas beragama islam namun tetap menjaga tinggalan budaya yang merupakan tinggalan agama buddha
3.	Bahasa Indonesia	Membuat narasi Kawasan Batujaya yang dapat diinformasikan kepada pengunjung Membuat karya sastra dengan tema Kawasan Batujaya
4.	Bahasa Inggris	Membuat narasi Kawasan Batujaya dalam bahasa inggris yang kemudian dipraktikkan dan digunakan sebagai salah satu penyampaikan informasi kepada pengunjung asing
5.	Prakarya	Membuat pertunjukan teater yang menggunakan narasi sejarah Kawasan Batujaya

Batujaya memiliki peluang untuk masuk dalam kurikulum sekolah yang dipadukan dengan STEAM.

Sebagai upaya pelestarian Kawasan Batujaya pemilihan pendekatan STEAM dalam penelitian ini didasarkan pada tekniknya yang lebih adaptif, memungkinkan proses pembelajaran dilakukan tanpa harus melakukan kunjungan lapangan ke situs cagar budaya. Selain itu, pendekatan ini tidak menuntut perubahan kurikulum secara struktural, melainkan cukup dengan mengintegrasikan hasil penelitian cagar budaya sebagai studi kasus

dalam materi pembelajaran yang relevan. Berdasarkan hasil kajian literatur dan penjelasan mengenai pengimplementasian STEAM pada pendidikan sebelumnya, di bawah ini merupakan hasil sintesis konseptual antara hasil penelitian Kawasan Batujaya dengan kerangka multidisiplin STEAM sehingga dapat memperlihatkan integrasi langsung dalam model pembelajaran (tabel 3).

Selain melalui pendekatan STEAM, Kawasan Batujaya dapat juga diintegrasikan dalam secara luas ke dalam berbagai mata pelajaran lain dalam kurikulum nasional,

sehingga mampu memberikan konteks lokal yang konkret pada materi pembelajaran. Adapun mata pelajaran yang lainnya yang dapat diintegrasikan sebagai berikut (tabel 4).

Berdasarkan dua tabel di atas, dapat dikatakan bahwa Kawasan Batujaya bukan hanya dapat dimanfaatkan sebagai lokasi wisata, namun dapat digunakan juga sebagai laboratorium terbuka bagi pendidikan. Nilai penting dan keberagaman tinggalan budaya di Kawasan ini memberikan contoh nyata yang dapat digunakan oleh pengajar untuk memberikan contoh kepada pelajar. Melalui STEAM, pengajar dapat memberikan praktik langsung dari berbagai mata pelajaran seperti kimia, matematika, hingga teknologi digital. Hal tersebut, membuktikan Kawasan Batujaya dapat menjadi acuan praktik nyata yang lengkap, dimana pelajar tidak hanya mendengarkan teori di dalam kelas, namun juga dapat memecahkan masalah yang ada di sekitar mereka. Pendekatan ini tidak terbatas dalam praktek langsung ke lapangan, namun dapat berkembang untuk uji coba di sekolah.

Lebih jauh lagi, pendekatan ini juga tidak hanya dapat digunakan dalam STEAM, namun dapat berkembang pada mata pelajaran lainnya seperti mata pelajaran agama, pendidikan pancasila yang mengajarkan toleransi, mata pelajaran bahasa inggris, serta prakarya seni. Melalui integrasi seluruh disiplin ilmu ini ke dalam kurikulum, tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan bagi pelajar, tetapi juga menanamkan rasa memiliki dan tanggung jawab yang kuat pada generasi muda untuk terus menjaga dan melestarikan tinggalan budaya Indonesia di masa depan.

4. Penutup

Penelitian ini merupakan langkah awal dalam mengintegrasikan tinggalan budaya ke dalam kerangka multidisiplin ilmu, khususnya melalui pendekatan STEAM. Menjadikan Kawasan Batujaya sebagai contoh nyata, pendidikan di sekolah tidak lagi hanya bersifat teoritis, tetapi menjadi lebih nyata, logis, dan aplikatif. Pendekatan ini diharapkan mampu memicu diskursus baru untuk meningkatkan kesadaran serta keterlibatan aktif generasi muda sebagai agen aktif pelestari. Melalui kurikulum sekolah, tinggalan budaya bukan lagi sekadar objek masa lalu, melainkan ruang belajar dinamis yang memfasilitasi pelajar untuk ikut serta dalam proses pelestarian secara langsung.

Integrasi multidisiplin ilmu ini bertujuan untuk menumbuhkan rasa kepemilikan dan tanggung jawab generasi penerus terhadap keberlanjutan tinggalan budaya di masa depan. Meskipun kajian ini masih bersifat studi literatur, peluang pengimplementasiannya sangat terbuka luas, mulai dari sekolah dasar dengan penyederhanaan konsep hingga sekolah tingkat menengah yang lebih kompleks. Model pembelajaran ini juga bersifat umum, sehingga tidak terbatas pada Kawasan Batujaya saja, namun juga dapat diterapkan di berbagai kawasan cagar budaya lainnya di Indonesia sebagai salah satu strategi pelestarian yang berkelanjutan melalui pendidikan.

Penelitian ini menawarkan model konseptual baru mengenai integrasi tinggalan budaya ke dalam pendekatan STEAM yang disusun berdasarkan kajian arkeologi, pelestarian, dan pendidikan. Model tersebut dapat

digunakan sebagai kerangka alternatif dalam upaya pelestarian dengan menempatkan pendidikan multidisiplin sebagai strategi yang berorientasi pada keberlanjutan. Meskipun pendekatan STEAM dinilai sebagai metode yang inovatif dan efektif untuk mentransformasi sistem pendidikan Indonesia, pada praktiknya implementasi ini masih memerlukan upaya yang sangat besar, terutama dalam hal peningkatan kompetensi tenaga pendidik, penyediaan infrastruktur pendukung yang memadai, serta dukungan kebijakan pemerintah yang kuat guna menjamin keberlanjutan program di sekolah. Selain hambatan tersebut, tantangan lain yang sering dihadapi adalah terbatasnya sumber data yang relevan untuk mendukung kebutuhan pengajaran berbasis tinggalan budaya, sehingga di sinilah peran peneliti tinggalan budaya sebagai praktisi teknis menjadi sangat signifikan untuk memberikan kontribusi melalui penyediaan data empiris serta contoh-contoh konkret yang diambil langsung dari hasil penelitian lapangan.

Oleh karena itu, keberhasilan pengintegrasian tinggalan budaya ke dalam STEAM sangat bergantung pada terciptanya sinergi dan kajian kolaboratif yang lebih mendalam antara peneliti tinggalan budaya dengan para pengajar di sekolah agar setiap temuan ilmiah dapat diterjemahkan ke dalam bahasa pendidikan yang lebih sederhana dan sesuai dengan sasaran tingkat usia pelajar. Melalui kolaborasi strategis ini, penyampaian materi yang jauh lebih nyata dan penggunaan metode praktis di kelas diharapkan dapat mendorong pelajar untuk memiliki pola pikir yang lebih kritis, sehingga pemahaman mereka terhadap nilai-nilai penting tinggalan

budaya dapat meningkat secara signifikan dan sejalan dengan upaya dalam menjamin terjaganya identitas serta kekayaan budaya bangsa di tangan agen aktif pelestari.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan dengan penelitian yang lebih implementatif untuk menguji efektivitas model konseptual ini dalam praktik pembelajaran di sekolah. Kajian kuantitatif juga perlu dilakukan untuk mengukur dampak integrasi STEAM terhadap peningkatan pemahaman, sikap, dan keterlibatan pelajar dalam pelestarian. Selain itu pengembangan modul ajar, perangkat evaluasi, serta komparatif antar kawasan cagar budaya akan memperkaya validasi model yang diusulkan.

Adapun keterbatasan penelitian ini terletak pada penelitian yang berbasis studi literatur dan belum melalui tahap uji implementasi langsung di sekolah. Observasi di lapangan yang dilakukan juga bersifat kontekstual dan belum didukung instrument pengukuran kuantitatif yang sistematis. Oleh karena itu, temuan dalam kajian ini lebih bersifat konseptual dan eksploratif, sehingga memerlukan pengujian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan dalam prakteknya.

Daftar Pustaka

- Achille, Cristiana, and Fausta Fiorillo. 2022. "Teaching and Learning of Cultural Heritage: Engaging Education, Professional Training, and Experimental Activities." *Heritage* 5 (3): 2565–93. <https://doi.org/10.3390/heritage5030134>.
- Afif, Nur, and Fatkhul Mubin. 2024. "An Analysis of the Impact of Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Approach on the

- Learning Outcomes of Islamic Education among High School Students.” *At-Ta’lim: Media Informasi Pendidikan Islam* 23 (2): 212–212. <https://doi.org/10.29300/attalim.v23i2.5269>.
- Anjani, Alifia, Ida Ayu Suryasih, and Gde Indra Bhaskara. 2023. “Strategi Pengembangan Heritage Tourism Di Komplek Percandian Batujaya, Kabupaten Karawang, Jawa Barat.” *Jurnal Destinasi Pariwisata* 11 (2): 308–18. 10.24843/JDEPAR.2023.v11.i02.p17
- Aprianingrum, Archangela Y. 2024. “Merdeka Belajar Dan Kolaborasi Sekolah-Museum.” *Museografia* (Jakarta) Vol XVIII/2023 (2024): 74–81.
- Arias-Ferrer, Laura, and Alejandro Egea-Vivancos. 2017. “Thinking Like an Archaeologist: Raising Awareness of Cultural Heritage Through the Use of Archaeology and Artefacts in Education.” *Public Archaeology* 16 (2): 90–109. <https://doi.org/10.1080/14655187.2017.1479558>.
- Astuti, Erika Yuni, Pratomo Aji Krisnugrahanto, and Leyna Ayushitarum. 2022. “A Sustainable Approach to Endangered Heritage: The Batujaya Temples, Indonesia.” *Historic Environment: Policy and Practice* 13 (4): 509–25. <https://doi.org/10.1080/17567505.2022.2149128>.
- Atmosudiro, Sumijati. 1995. “Gerabah Dan Kajian Kawasan: Studi Kasus Kompleks Kebudayaan Buni Jawa Barat.” *Berkala Arkeologi* 15 (3): 123–27. <https://doi.org/10.30883/jba.v15i3.683>.
- Banerjee, Nandini, and Sreya Ghosh. 2025. *STEAM Education: In Connection with Atal Tinkering Lab*. Far Western Journal of Education A Peer-Reviewed Journal, no.2. <https://doi.org/10.3126/fwje.v2i01.83286>.
- Barus, Carolina Sri Athena. 2025. “Implementasi Pembelajaran STEAM Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Menengah Atas.” *Science Map Journal* 7 (1): 1–5. <https://doi.org/10.30598/jmsvol7issue1p1-5>.
- Batubara, Siti Mahrani. 2024. “Peran Pendidikan Kebudayaan Dalam Pelestarian Kearifan Lokal Di Sekolah: Tinjauan Pustaka.” *Atmosfer: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Budaya, Dan Sosial Humaniora* 3 (1): 260–70. <https://doi.org/10.59024/atmosfer.v3i1.1208>.
- Damayanti, Nuning, Ira Adriati, and Savitri Putri Ramadina. 2014. “Perupaan Dan Sinkronisasi Artefak Percandian Batujaya Di Karawang, Jawa Barat Dengan Borobudur Di Jawa Tengah Dan Mon-Dwarawati Di Thailand.” *ITB Journal of Visual Art and Design* 6 (2): 89–107. <https://doi.org/10.5614/itbj.vad.2014.6.2.2>.
- Djafar, Hasan. 2000. *Percandian Batujaya, Karawang, Arsitektur, Kronologi, Dan Sistemnya*. Depok: Universitas Indonesia.
- Djafar, Hasan, Dede Tresna Wiyanti, Ary Sulisty, and Firman. 2020. *Laporan Kajian Zonasi Kawasan Cagar Budaya Nasional Batujaya*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Ducady, Geralyn, Mariani Lefas-Tetenes, Sarah Sharpe, and Miriam A. W. Rothenberg. 2016. “Archaeology and the Common Core.” *Advances in Archaeological Practice* 4 (4): 517–36. <https://doi.org/10.7183/2326-3768.4.4.517>.
- Fahira, Hilda, Dinie Anggraeni Dewi, and Rizky Saeful Hayat. 2023. *Peran Pendidikan Sebagai Sarana Pelestarian Budaya Sekitar Bagi Peserta Didik*. Vol. 1. Jurnal Multidisiplin Indonesia, no. 3. <https://doi.org/10.62007/joumi.v1i3.182>.
- Ferdianto, Anton. 2012. “Arsitektur Kaki Candi Telagajaya IV Di Kompleks Percandian Batujaya.” *Purbawidya* Vol 2 No 2 (2012): 181–94. <https://doi.org/10.24164/pw.v1i2.53>.
- Fitri, Ayu, Rahman Rahman, Irianto Aris, and Dian Anggraeni Maharbid. 2023. “Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Candi Jiwa sebagai Sumber Belajar Matematika di Sekolah Dasar.” *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* 7 (2). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i2.69171>.
- Goodarzarparvari, Parnaz, and Francisco Carlos Bueno Camejo. 2018. “Preservation of Cultural Heritage via Education of Children, Utilizing Visual Communication: Persepolis as a Case Study.” *Creative Education* 09 (02): 141–

51.
<https://doi.org/10.4236/ce.2018.92011>.
- Huda, Dela Nuril, Edi Hendri Mulyana, and Taopik Rahman. 2024. *Pendekatan STEAM Untuk Pendidikan Anak Usia Dini*. Vol. 8. Desember, no. 2. <https://doi.org/10.17509/jpa.v8i2.77298>.
- Indradjaja, Agustijanto. 2024. "Komplek Percandian Batujaya Karawang." *Tidak Dipublikasikan*, 2024, 1–17.
- Indrawati, Mamik, and Yuli Ifana Sari. 2024. "Memahami Warisan Budaya Dan Identitas Lokal Indonesia." *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS (JPPI)* 18 (1): 77–85. <https://doi.org/10.21067/jip.v18i1.9902>.
- Jeon, Jaedon, and Hyonyong Lee. 2015. "The Development and Application of STEAM Education Program Based on Systems Thinking for High School Students." *Journal of The Korean Association For Science Education* 35 (6): 1007–18. <https://doi.org/10.14697/jkase.2015.35.6.1007>.
- Kiswanto, Agus, and Abdul Bagus Handoko. 2022. *Konservasi Cagar Budaya Berbahan Bata*. (Depok), October 2022.
- Manguin, Pierre-Yves, and Agustijanto Indrajaja. 2011. "The Batujaya Site: New Evidence of Early Indian Influence in West Java." In *Early Interactions Between South and Southeast Asia*, 113–36. Institute of Southeast Asia Studies.
- Merlina Agustin, Nurito Nurito, Isnaeni Wijayanti, Naila Rizqiah, and Laelia Nurpratiwiningsih. 2025. "Peran Pendidikan Dalam Pelestarian Budaya Bali Pada Penerus Muda Dan Masyarakat Lokal." *Concept: Journal of Social Humanities and Education* 4 (1): 86–99. <https://doi.org/10.55606/concept.v4i1.1796>.
- Nabila, Dhea Putri. 2025. "Mimpi Atau Realita? Perencanaan Pendidikan Berbasis STEAM Untuk Mempersiapkan Generasi Emas 2045 Di SMKN 1 Tegalsari." *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sosial Humaniora* 3 (2025). <https://doi.org/10.53398/alaman.v3i1.429>.
- Novitasari, Nurul, and Nur Aini Zaida. 2022. *Pembelajaran STEAM Pada Anak Usia Dini*. Vol. 6. no. 1. <http://journal.iaialhikmahtuban.ac.id/index.php/ijecie>.
- Putri, Shafira Yusnita, Faris Rizqi Amelia, and Faizah Bashirah Rahman. 2024. "Implementasi Pendidikan STEAM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep." *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu* 4 (1): 80–86. <https://doi.org/10.54065/pelita.4.1.2024.447>.
- Quigley, Cassie F., Dani Herro, and Faiza M. Jamil. 2017. "Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices." *School Science and Mathematics* 117 (1-2) (2017): 1–12. <https://doi.org/10.1111/ssm.12201>.
- Rilianti, Adhy Putri, and Monika Handayani Wahyu Nugroho. 2023. "Pendekatan Science, Technology, Engineering, Art, & Math (STEAM) Untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Siswa Sekolah Dasar." *PRIMER: Journal of Primary Education Research* Vol 1, No 2 (December 2023): 78–85. <https://doi.org/10.57176/primer.v1i2.13>.
- Spyropoulou, Natalia, Konstantinos Mathiopoulos, and Achilles Kameas. 2025. "'We Believe in STEAM Education, but We Need Support': In-Service Teachers' Voices on the Realities of STEAM Implementation." *Education Sciences* 15 (10). <https://doi.org/10.3390/educsci15101300>.
- Tanzaq, Yoses. 2024. *Kajian Pengembangan Dan Pemanfaatan Percandian Batujaya, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat*. Bandung: Balai Pelestarian Kebudayaan Wilayah IX.
- Tim Kelompok Kerja Pemeliharaan. 2012. *Observasi Keterawatan Pasca Pemugaran Candi Jiwa, Kab. Karawang, Provinsi Jawa Barat*. Balai Pelestarian Cagar Budaya Banten.
- Turmudi. 2016. *Ekowisata Sebagai Model Pemanfaatan Kawasan Percandian Batujaya, Karawang, Jawa Barat*. Yogyakarta: Program Studi Arkeologi, Fakultas Sastra, Universitas Gajah Mada.
- UNESCO World Heritage Centre. 2019. *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*. Paris.
- Widjaja, Hiniwati. 2024. "Upaya Pengembangan Promosi Wisata Budaya Dengan Aspek 4A Di Situs Percandian Batujaya Kab. Karawang Prov. Jawa Barat." *AL-*

- MIKRAJ *Jurnal Studi Islam Dan Humaniora* (E-ISSN 2745-4584) 5 (01): 229–38.
<https://doi.org/10.37680/almikraj.v5i01.5687>.
- Winarni, Fajar. 2018. “Aspek Hukum Peran Serta Masyarakat Dalam Pelestarian Cagar Budaya.” *Mimbar Hukum - Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada* 30 (1): 94–94. <https://doi.org/10.22146/jmh.29160>.
- Won, Ji, Hye Jeong, and Jung Bog. 2013. *Primary Teachers' Perception Analysis on Development and Application of STEAM Education Program* 융합 인재 교육(STEAM) 연수를 통해 교수 . 학습 자료 개발 및 현장적용을 경험한 초등교사들의 인식 조사 이지원. 박혜정. 김중복. 32 (2013): 47–47. <https://doi.org/10.15267/keses.2013.32.1.047>.
- Yayan Sugianto. 2017. “Pengukuran Astronomis Di Kompleks Percandian Batujaya.” *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Institut Teknologi Bandung*, 2017. <https://pengabdian.dpmk.itb.ac.id/proyek/pengukuran-astronomis-di-kompleks-percandian-batujaya>.
- Zarmati, Louise. 2020. “Constructing Archaeology as Subject in School Curriculum, in Archaeological Heritage and Education, 2020.” In *Archaeological Heritage and Education*, 245–64. Slovenian National Commission for UNESCO.
- Zubaidah, Siti. 2019. “STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran Untuk Memberdayakan Keterampilan Abad Ke-21.” Paper presented at STEAM Terintegrasi Kearifan Lokal dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. 2019.