

**DESAIN PEMBELAJARAN STEM PROYEK STRAW BRIDGE UNTUK
MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL SISWA
SEKOLAH DASAR**

Gian Tino Junior¹, Dindin Abdul Muiz Lidhinillah², Srie Mulyati³

¹²³PGSD Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya

[1giantino2004@upi.edu](mailto:giantino2004@upi.edu), [2dindin_a_muiz@upi.edu](mailto:dindin_a_muiz@upi.edu), [3sriemulyati99@upi.edu](mailto:sriemulyati99@upi.edu)

ABSTRACT

This research aims to develop a STEM project-based learning design using Straw Bridge to develop computational thinking skills of fifth-grade elementary school students. The method used is Educational Design Research (EDR) by McKenney & Reeves (2018), consisting of three stages: analysis and exploration, design and construction, and evaluation and reflection. The analysis and exploration stage was conducted through literature review and field study, revealing that computational thinking skills of elementary school students in Indonesia are still low, especially in algorithmic and debugging aspects. The design and construction stage produced a learning design with EDP syntax (Ask, Imagine, Plan, Create, Improve), a Student Worksheet (LKPD), and a performance assessment rubric. Validation results showed that the teaching module obtained 76% (feasible), the LKPD obtained 96.66% (very feasible), and the performance rubric obtained 78.18% (feasible). Trial implementation at SDN Gunungkoneng with 25 fifth-grade students showed that the Straw Bridge STEM learning design effectively facilitated the development of four aspects of students' computational thinking: decomposition, pattern recognition, algorithm, and debugging. The results indicate that STEM project-based learning can develop students' computational thinking skills in an authentic and meaningful context.

Keywords: Computational Thinking, EDP, Elementary School, STEM Learning, Straw Bridge.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran STEM berbasis proyek *Straw Bridge* guna mengembangkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik kelas V sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah Educational Design Research (EDR) model McKenney & Reeves (2018) yang terdiri dari tiga tahap, yaitu analisis dan eksplorasi, desain dan konstruksi, serta evaluasi dan refleksi. Tahap analisis dan eksplorasi dilakukan melalui kajian literatur dan studi lapangan, yang mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir komputasional peserta didik SD di Indonesia masih tergolong rendah, terutama pada aspek algoritmik dan *debugging*. Tahap desain dan konstruksi menghasilkan desain pembelajaran dengan sintaks EDP (*Ask, Imagine, Plan, Create, Improve*), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan rubrik penilaian kinerja. Hasil validasi menunjukkan modul ajar memperoleh 76% (layak), LKPD memperoleh 96,66% (sangat layak), dan rubrik penilaian memperoleh 78,18% (layak). Uji coba di SDN Gunungkoneng terhadap 25 peserta didik kelas V serta SDN 1 Karangjaladri terhadap 30 peserta didik kelas V menunjukkan bahwa desain pembelajaran STEM *Straw Bridge* secara efektif memfasilitasi berkembangnya keempat aspek berpikir komputasional, yakni

dekomposisi, pengenalan pola, algoritma, dan debugging. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbasis proyek dapat mengembangkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik dalam konteks yang autentik dan bermakna.

Kata Kunci: Berpikir Komputasional, EDP, Pembelajaran STEM, Sekolah Dasar, *Straw Bridge*.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang pesat di era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk dunia pendidikan. Peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai literasi dasar, tetapi juga harus memiliki keterampilan abad ke-21 yang mencakup berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi, termasuk kemampuan tingkat tinggi seperti berpikir komputasional (Wijaya et al., 2016). Berpikir komputasional merupakan keterampilan mendasar dalam memecahkan masalah dengan memanfaatkan prinsip ilmu komputer (Wing, 2006). Keterampilan ini dipandang sama pentingnya dengan membaca, menulis, dan berhitung, sehingga harus mulai dikembangkan sejak jenjang pendidikan dasar (Wing, 2006; (Grover & Pea, 2013).

Berbagai indikator menunjukkan bahwasanya kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia masih

tergolong rendah dan berada dibawah rata-rata. Hal ini disampaikan oleh PISA pada tahun 2022 yang menempatkan Indonesia pada kelompok bawah dalam literasi matematika, membaca, dan juga sains dengan skor matematika 366 dan sains 383, yang masih berada dibawah rata-rata OECD. Kondisi ini mencerminkan lemahnya kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu persoalan masalah kontekstual yang membutuhkan penalaran serta pemikiran yang sistematis. Selain itu, berdasarkan hasil studi pendahuluan mengungkapkan bahwa pembelajaran di sekolah dasar masih didominasi metode ceramah serta latihan soal rutin, sehingga peserta didik jarang ikut terlibat didalam pembelajaran berbasis proyek yang menuntut proses berpikir secara mendalam (Bisri, 2025). Kemudian, belum memiliki desain pembelajaran yang secara langsung menghubungkan pembelajaran STEM

dengan berpikir komputasional dalam aktivitas kelas atau pembelajaran

Salah satu pendekatan yang dinilai efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional adalah melalui pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM menekankan keterpaduan keempat bidang ilmu untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual, bermakna, dan berorientasi pada pemecahan masalah dalam situasi nyata (Suwardi, 2021). Lidinillah, et al . (2019) menyatakan bahwa STEM merupakan integrasi dari empat disiplin ilmu yang menghasilkan meta disiplin, sehingga memberikan pengalaman belajar holistik bagi peserta didik. Dalam implementasinya di sekolah dasar, Cunningham (2018) mengemukakan bahwa terdapat lima tahapan *Engineering Design Process* (EDP) yang perlu dihadapi siswa, yaitu *Ask, Imagine, Plan, Create*, dan *Improve*.

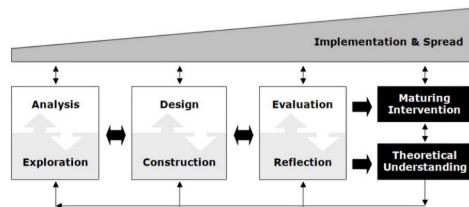
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan desain pembelajaran STEM berbasis proyek *Straw Bridge* dengan kerangka EDP. Proyek *Straw Bridge* melibatkan peserta didik dalam aktivitas

merancang dan membangun jembatan dari sedotan, sehingga secara alami mengintegrasikan unsur STEM dan proses berpikir komputasional. Keunikan penelitian ini terletak pada pengembangan desain pembelajaran yang secara eksplisit mengintegrasikan STEM dan berpikir komputasional dalam konteks proyek *Straw Bridge* untuk sekolah dasar, menghasilkan perangkat pembelajaran yang siap digunakan guru meliputi modul ajar, LKPD, dan instrumen asesmen.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan pendekatan Educational Design Research (EDR). EDR merupakan kajian sistematis yang berfokus pada proses merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi intervensi pendidikan sebagai solusi atas permasalahan kompleks dalam praktik pembelajaran, sekaligus menghasilkan pengetahuan ilmiah mengenai karakteristik intervensi dan proses pengembangannya (Plomp & Nieveen, 2013). Pendekatan EDR yang digunakan mengacu pada model generik McKenney & Reeves (2018) yang mencakup tiga tahapan utama,

yaitu analisis dan eksplorasi, desain dan konstruksi, serta evaluasi dan refleksi. Berikut gambar 1 model generik yang digunakan.



Gambar 1 Model Generik yang
Digunakan

Analisis data kualitatif menggunakan kerangka kerja Miles dan Huberman (2015) yang terdiri dari tiga langkah, yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Data dianalisis secara berulang hingga mencapai titik jenuh untuk memperoleh pemahaman yang mendalam. Sementara itu, data kuantitatif berupa hasil validasi dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan mengacu pada kriteria kelayakan Arikunto (dalam Suci et al., 2024).

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas V di SDN Gunungkoneng sebanyak 25 orang sebagai sasaran penerapan desain pembelajaran STEM proyek *Straw Bridge*. Studi pendahuluan dilakukan di SDN 1 Karangjaladri dan SDN

Gunungkoneng melalui wawancara dengan guru kelas V untuk mengidentifikasi masalah penelitian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi pembelajaran, validasi ahli, dan kuesioner peserta didik.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis dan Eksplorasi

Tahap awal dalam pendekatan EDR adalah analisis dan eksplorasi. Tahap ini mencakup identifikasi dan diagnosis masalah melalui kajian literatur serta studi lapangan (McKenney & Reeves, 2018). Berdasarkan kajian literatur, ditemukan bahwa keterampilan berpikir komputasional peserta didik SD di Indonesia masih rendah, terutama pada aspek algoritmik dan debugging. Selain itu, implementasi pembelajaran STEM terpadu di sekolah dasar masih sangat terbatas (Irmayani et al., 2023).

Melalui studi lapangan berupa wawancara dengan guru di SDN 1 Karangjaladri dan SDN Gunungkoneng, diperoleh temuan bahwa: (1) pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan belum menerapkan STEM secara

terpadu; (2) guru menyadari pentingnya berpikir komputasional namun belum pernah mengintegrasikannya dalam pembelajaran; dan (3) belum tersedia desain pembelajaran STEM yang praktis dan siap pakai. Guru menyatakan: “Sudah diterapkan, cuman kadang karena kebanyakan kan belum terlalu menerapkan ke model pembelajarannya, yang STEM, yang kayak begitu, jadi masih banyak di kita itu modelnya secara kelompok.” Hasil analisis ini menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan yang signifikan antara tuntutan kurikulum dan realitas di lapangan, sehingga diperlukan desain pembelajaran STEM berbasis proyek yang operasional dan mudah diimplementasikan.

Desain dan Konstruksi

Tahap selanjutnya adalah desain dan konstruksi. Pada tahap ini, peneliti merancang desain pembelajaran STEM proyek *Straw Bridge* yang berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir komputasional. Produk yang dikembangkan meliputi modul ajar, LKPD dengan enam aktivitas terstruktur, dan rubrik penilaian kinerja. Desain pembelajaran STEM

meliputi prinsip desain, analisis hasil pembelajaran yang diharapkan dan tujuan pembelajaran, kerangka desain pembelajaran, serta *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

Prinsip desain, analisis hasil pembelajaran yang diharapkan dan tujuan pembelajaran, serta kerangka desain pembelajaran disajikan secara rinci dalam Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1. Desain Pembelajaran

Prinsip Desain	Komponen	Keterangan
Intervensi (x)	Proyek <i>Straw Bridge</i>	Desain pembelajaran STEM berbasis proyek <i>Straw Bridge</i> untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik kelas V sekolah dasar yang mengacu pada kerangka Engineering Design Process (EDP)
Tujuan (y)	Target kompetensi	Peserta didik mampu mengidentifikasi bagian-bagian jembatan (dekomposisi); menentukan desain rangka terkuat (pengenalan pola); menyusun langkah kerja secara sistematis (algoritma);

Prinsip Desain	Komponen	Keterangan	Prinsip Desain	Komponen	Keterangan
		serta mengidentifikasi dan memperbaiki kelemahan desain (debugging)			melakukan validasi ahli; melaksanakan uji coba siklus 1 dan siklus 2; melakukan evaluasi dan refleksi
Konteks (z)	Setting pembelajaran	Proyek <i>Straw Bridge</i> dikembangkan untuk pembelajaran IPA dan Matematika kelas V SD dalam Kurikulum Merdeka, berfokus pada konsep gaya tekan dan gaya tarik, pengukuran satuan baku, analisis data uji beban, dan geometri bangun datar	Argumen (T1, T2)	Argumen teoretis	Merujuk pada hasil kajian literatur: Wing (2006), Selby & Woollard (2013), Cunningham (2018), English (2016), McKenney & Reeves (2018)
Karakteristik (C1, C2, C3)	Penekanan substantif	Menggunakan pendekatan STEM terpadu; tahapan EDP (Ask, Imagine, Plan, Create, Improve); mengintegrasikan keempat aspek berpikir komputasional; berbasis masalah kontekstual; student-centered; setiap peserta didik memiliki peran jelas dalam kelompok	Argumen (E1, E2)	Argumen empiris	Merujuk pada temuan studi lapangan melalui observasi dan wawancara dengan guru di SDN 1 Karangjaladri dan SDN Gunungkoneng
Prosedur (P1, P2)	Penekanan metodologis	Menyusun modul ajar; mengembangkan LKPD; menyiapkan instrumen penilaian;			

Tabel 1 di atas menyajikan rancangan awal desain pembelajaran yang sifatnya tidak permanen dan akan disempurnakan setelah melalui tahap pengujian (Irmayani et al., 2023). Prinsip desain ini menjadi landasan sistematis dalam mengembangkan produk pembelajaran STEM *Straw Bridge* yang mengintegrasikan keempat aspek berpikir komputasional.

Tabel 2. Analisis Hasil Pembelajaran yang Diharapkan dan Tujuan Pembelajaran

Hasil Pembelajaran yang Diharapkan	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis jembatan serta prinsip kekuatan struktur sederhana (IPA)	Meningkatkan pemahaman peserta didik tentang struktur jembatan melalui pengamatan video dan gambar
Peserta didik dapat mengimplementasikan konsep gaya tekan dan gaya tarik melalui proyek <i>Straw Bridge</i> (IPA)	Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep gaya pada struktur jembatan sedotan
Peserta didik dapat mengukur panjang dan berat komponen jembatan menggunakan satuan baku (Matematika)	Mengembangkan keterampilan pengukuran peserta didik dalam konteks proyek rekayasa sederhana
Peserta didik dapat menganalisis dan membandingkan data hasil uji beban jembatan (Matematika)	Mengembangkan kemampuan analisis data peserta didik melalui kegiatan <i>Straw Bridge</i>
Peserta didik dapat menguraikan tugas proyek menjadi bagian-bagian kecil yang dapat dikelola (Dekomposisi)	Mengembangkan kemampuan dekomposisi peserta didik melalui pembagian peran dan identifikasi komponen jembatan
Peserta didik dapat membandingkan dan memilih desain rangka jembatan yang paling efisien (Pengenalan Pola)	Mengembangkan kemampuan pengenalan pola peserta didik melalui analisis perbandingan rangka segitiga dan segiempat
Peserta didik dapat menyusun langkah-	Mengembangkan kemampuan

langkah pembuatan <i>Straw Bridge</i> secara sistematis (Algoritma)	algoritmik peserta didik melalui penyusunan prosedur kerja yang terurut
Peserta didik dapat mengidentifikasi kelemahan desain dan melakukan perbaikan berdasarkan hasil uji beban (Debugging)	Mengembangkan kemampuan debugging peserta didik melalui analisis kegagalan dan perbaikan desain secara iteratif

Tabel 2 memetakan keterkaitan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka tahun 2024 dengan kemampuan berpikir komputasional melalui pembelajaran berbasis proyek. Pemetaan ini memastikan bahwa setiap tujuan pembelajaran selaras dengan capaian kompetensi yang ingin diraih, terutama integrasi antara kompetensi IPA, Matematika, dan keempat aspek berpikir komputasional.

Tabel 3. Kerangka Desain Pembelajaran STEM untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Komputasional

Proses Pembelajaran STEM (EDP)	Kegiatan Berpikir Komputasional	Kegiatan Peserta Didik
Ask (Menanya) : Peserta didik mengidentifikasi jenis-jenis	Dekomposisi: Peserta didik menguraikan struktur jembatan menjadi komponen-komponen	Peserta didik mengamati video dan gambar berbagai jenis jembatan, mengisi tabel

jembatan dan permasalahan kontekstual mengenai kebutuhan jembatan yang kuat	penyusunnya (dek, rangka, tiang) serta membagi peran dalam kelompok	identifikasi, menjawab pertanyaan panduan mengenai fungsi setiap bagian, dan membagi peran kelompok (ketua, pengukur, pemotong, perakit, pencatat)			kelompok masih memerlukan bimbingan guru dalam merumuskan langkah yang operasional
Imagine (Membayangkan): Peserta didik membandingkan desain rangka segitiga dan segiempat untuk menentukan desain terkuat	Pengenalan Pola: Peserta didik mengidentifikasi pola struktur yang paling efisien berdasarkan analisis perbandingan dua bentuk rangka	Peserta didik mendiskusikan kelebihan dan kekurangan rangka segitiga dan segiempat, mengisi tabel perbandingan di LKPD, membuat sketsa dua ide desain, dan mempresentasikannya kepada kelas. Sebanyak 4 dari 5 kelompok memilih rangka segitiga sebagai desain terkuat	Create (Membuat): Peserta didik merakit prototipe <i>Straw Bridge</i> dan melakukan uji beban pertama	Implementasi Algoritma & Dekomposisi: Peserta didik mengimplementasikan prosedur yang telah direncanakan dan bekerja sesuai peran masing-masing secara terkoordinasi	Peserta didik merakit <i>Straw Bridge</i> mengikuti langkah kerja, melakukan uji beban menggunakan koin, pensil, bolpoin, dan buku, kemudian mencatat hasilnya pada tabel di LKPD halaman 14. Seluruh kelompok berhasil merakit jembatan yang mampu menahan beban
Plan (Merencanakan): Peserta didik menyusun rancangan desain dan langkah kerja pembuatan <i>Straw Bridge</i>	Algoritma: Peserta didik menyusun urutan langkah kerja yang logis, sistematis, dan dapat diikuti secara konsisten selama proses pembuatan	Peserta didik menyusun minimal 6 langkah kerja secara terurut pada tabel di LKPD halaman 12, mencantumkan alat yang dibutuhkan pada setiap langkah. Sebagian besar	Improve (Memperbaiki): Peserta didik menganalisis kelemahan, memperbaiki desain, dan melakukan uji beban ulang	Debugging: Peserta didik mengidentifikasi kesalahan pada desain, menganalisis penyebabnya menggunakan konsep gaya, dan melakukan perbaikan secara sistematis	Peserta didik mengisi lembar analisis kelemahan di LKPD halaman 15, melaksanakan perbaikan, dan melakukan uji beban ulang. Seluruh kelompok berhasil meningkatkan kekuatan jembatan setelah perbaikan. Data perbandingan dicatat pada tabel di

Kerangka desain pada Tabel 3 menunjukkan keterkaitan yang erat antara setiap tahapan EDP dengan aspek berpikir komputasional yang difasilitasi. Tahapan Ask difokuskan pada dekomposisi, Imagine pada pengenalan pola, Plan pada algoritma, Create pada implementasi algoritma, dan Improve pada debugging. Integrasi ini dirancang agar berpikir komputasional tidak diajarkan secara terpisah, melainkan muncul secara alami dalam setiap tahapan aktivitas proyek.

Evaluasi dan Refleksi

Tahap ketiga adalah evaluasi dan refleksi, yang mencakup validasi ahli dan uji coba lapangan. Validasi dilakukan oleh tiga validator yang memiliki keahlian di bidang desain pembelajaran, konten IPA-Matematika, dan berpikir komputasional. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli terhadap Produk Desain Pembelajaran

No	Produk yang Divalidasi	Persentase	Kategori
1.	Modul Ajar	76%	Layak
2.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	96,66%	Sangat Layak
3.	Rubrik Penilaian Kinerja	78,18%	Layak

Berdasarkan Tabel 4, seluruh komponen produk desain pembelajaran yang dikembangkan telah memperoleh penilaian layak hingga sangat layak. LKPD memperoleh persentase tertinggi sebesar 96,66% dengan kategori sangat layak, yang menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan telah dirancang dengan sangat baik dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Modul ajar dan rubrik penilaian kinerja masing-masing memperoleh kategori layak, yang berarti kedua komponen tersebut memenuhi standar kualitas minimum namun masih memerlukan penyempurnaan berdasarkan masukan validator. Hasil ini sejalan dengan pendapat Nieveen (dalam Plomp & Nieveen, 2013) bahwa produk desain pembelajaran dapat dinyatakan valid dan siap

diujicobakan apabila memperoleh penilaian layak dari para ahli.

Uji coba dilaksanakan selama dua pertemuan di SDN Gunungkoneng pada tanggal 11 dan 12 Juni 2026 dengan melibatkan 25 peserta didik kelas V. Hasil dari uji coba ini disajikan dalam Tabel 3 di atas, yang menunjukkan kemunculan keempat aspek berpikir komputasional pada setiap tahapan EDP.

Pada tahapan *Ask*, peserta didik berhasil mengidentifikasi minimal tiga bagian utama jembatan beserta fungsinya melalui pengamatan video dan diskusi kelompok. Aktivitas pembagian peran dalam kelompok secara langsung memfasilitasi aspek dekomposisi. Namun, peneliti mencatat bahwa penjelasan ilmiah mengenai keterkaitan antar komponen masih bervariasi antar kelompok, dan beberapa kelompok mengalami kendala teknis dalam mengakses video pembelajaran akibat gangguan koneksi internet.

Pada tahapan *Imagine*, sebanyak 4 dari 5 kelompok berhasil memilih rangka segitiga sebagai desain terkuat. Aspek pengenalan pola terlihat ketika peserta didik

membandingkan kedua bentuk rangka dan mengidentifikasi pola struktur yang lebih efisien. Meskipun demikian, kemampuan peserta didik dalam mengaitkan pilihan desain dengan konsep gaya tekan dan gaya tarik secara ilmiah masih terbatas, di mana hanya dua kelompok yang berhasil memberikan penjelasan konseptual yang memadai. Dokumentasi kegiatan ini disajikan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Dokumentasi kegiatan tahapan *Imagine*

Pada tahapan *Plan*, aspek algoritma menjadi aspek yang paling menantang. Sebagian besar kelompok masih menuliskan langkah kerja yang terlalu umum dan tidak operasional, sehingga pada saat implementasi beberapa kelompok tidak mengikuti prosedur yang direncanakan secara konsisten. Hanya satu kelompok yang berhasil menyusun langkah kerja dengan tingkat sistematisnya yang memadai.

Dokumentasi kegiatan ini disajikan pada gambar 3 berikut.



Gambar 3 Dokumentasi Kegiatan
Tahapan *Plan*

Pada tahapan *Create*, terdapat beberapa kendala teknis yang ditemukan peneliti, di antaranya kelompok 1 mengalami kesulitan mengoperasikan lem tembak sehingga sambungan tidak cukup kuat, dan kelompok 3 melakukan kesalahan pengukuran yang menyebabkan penyesuaian desain di tengah proses. Meskipun demikian, seluruh kelompok berhasil menyelesaikan proses perakitan dan melakukan uji beban pertama. Dokumentasi kegiatan ini disajikan pada gambar 4 berikut.



Gambar 4 Dokumentasi Kegiatan
Tahapan *Create*

Pada tahapan *Improve*, seluruh kelompok berhasil mengidentifikasi kelemahan desain dan melakukan perbaikan yang meningkatkan kekuatan jembatan pada uji beban kedua. Hal ini menunjukkan bahwa aspek debugging telah berhasil difasilitasi melalui tahapan *Improve* dalam EDP. Dokumentasi kegiatan ini, dapat disajikan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5 Dokumentasi Kegiatan
Tahapan *Improve*

Penelitian yang dilakukan (Prajuabwan & Worapun, 2023) mengindikasikan bahwa kegiatan

pembelajaran berbasis STEM memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa, yang sejalan dengan temuan penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil uji coba menunjukkan bahwa desain pembelajaran STEM berbasis proyek *Straw Bridge* telah berhasil memfasilitasi kemunculan keempat aspek berpikir komputasional. Aspek dekomposisi dan debugging menunjukkan kemunculan yang paling konsisten di seluruh kelompok, sementara aspek algoritma dan pengenalan pola masih memerlukan penguatan yang lebih sistematis. Guru yang mengampu pembelajaran menyatakan bahwa pembelajaran STEM proyek *Straw Bridge* ini memunculkan aspek berpikir komputasional dan antusiasme peserta didik yang tinggi selama proses pembelajaran berlangsung.

D. Kesimpulan

Secara keseluruhan, desain pembelajaran STEM berbasis proyek *Straw Bridge* ini berpotensi menjadi acuan dalam mengintegrasikan berpikir komputasional pada pembelajaran di sekolah dasar.

Berdasarkan hasil validasi ahli, seluruh komponen produk memperoleh kategori layak hingga sangat layak dengan persentase berkisar antara 76% hingga 96,66%. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pembelajaran STEM proyek *Straw Bridge* dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan keempat aspek kemampuan berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, algoritma, dan debugging, melalui tahapan EDP yang terstruktur dan *iteratif*. Desain yang dihasilkan diharapkan dapat membantu guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis proyek yang kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bisri, N. (2025). *Peran Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa*. 01(01).
- Cunningham, C. M. (2018). *Engineering in Elementary STEM Education*. Teachers College Press.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1–8.

- <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
<https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Irmayani, O., Abdul, D., Lidinillah, M., & Putri, A. R. (2023). *Developing STEM Learning Design with Mini Projector Media in Grade V of Elementary School*. 07(November), 2688–2702.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2015). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Lidinillah, D. A. M., Mulyana, E. H., Karlimah, K., & Hamdu, G. (2019). Integration of STEM learning into the elementary curriculum in Indonesia: An analysis and exploration. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1318, 1–7.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*, 1–206.
<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- Prajuabwan, P., & Worapun, W. (2023). *The Use of STEM-Based Learning Activities to Promote Computational Thinking of Grade 5 Students*. 12(4), 118–127.
<https://doi.org/10.5539/jel.v12n4p118>
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: The developing definition. University of Southampton.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158.
- Suwardi. (2021). *STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) INOVASI DALAM PEMBELAJARAN VOKASI ERA MERDEKA BELAJAR ABAD 21 SUWARDI*. 1(1), 40–48.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2020). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 3717–3725.
- Warsita, J. P., et al. (2024). Efektivitas pendekatan STEM dalam meningkatkan kreativitas peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(1), 34–45.