

AKTIVITAS STEAM “MAKE SLINGSHOT POWERFULL WITH RING” DI KELAS IV SEKOLAH DASAR

Nadya Junaidah

PGSD, FIP, UNESA (nadya.18100@mhs.unesa.ac.id)

Neni Mariana

PGSD, FIP, UNESA (nenimariana@unesa.ac.id)

Abstrak

Masih banyak ditemui di sekolah dasar pembelajaran matematika yang tergolong monoton dan membosankan bagi siswa. Oleh sebab itu pembelajaran matematika akan tercapai secara maksimal jika guru mengadopsi aktivitas STEAM berbasis *Project Based Learning* yang diambil dari kegiatan siswa sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses belajar siswa dengan melihat 5 perkembangan kognitif siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan aktivitas STEAM berbasis *Project Based Learning*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SDN Sambikerep II/480 Surabaya kelas 4A yang terdiri dari 9 siswa dan 4B yang terdiri dari 11 siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang menggunakan pendekatan *Design Based Research* (DBR) dengan menggunakan 4 tahapan yaitu, identifikasi masalah, perancangan, siklus berulang, dan refleksi. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dari penelitian ini didapatkan bahwa melalui desain pembelajaran STEAM-PjBL yang menggunakan 3 kegiatan, yaitu; kegiatan memahami hubungan antara permainan bola basket dengan proyek yang akan dibuat, kegiatan membuat proyek, dan kegiatan refleksi dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika pada siswa sekolah dasar. Berdasarkan kegiatan-kegiatan dalam desain pembelajaran tersebut, 5 kemampuan kognitif siswa berupa; pengetahuan (*knowledge*) dan pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*syntesis*), serta evaluasi (*evaluation*) juga mengalami peningkatan, dan aktivitas pembelajaran STEAM-PjBL dapat dijadikan sebagai kegiatan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna bagi siswa.

Kata Kunci: Aktivitas STEAM, *Project Based Learning*, Pembelajaran Matematika.

Abstract

In elementary school, students often find learning Mathematics is monotonous and boring. Learning Mathematics can be fully achieved when teacher adopts STEAM based on Project Based Learning taken from students' daily activity. This research aims to describe the students learning process towards Mathematics by applying STEAM based on Project Based Learning. The subject of this study is the students of SDN Sambikerep II/480 Surabaya, consisting of 9 students of Class 4A and 11 students of Class 4B. This research is qualitative research using Design Based Research (DBR) approach. The four stages of DBR are identifying problems, planning, iterative cycle, and reflection. Data collection techniques used are observation, interviews, and documentation. This study finds that through the STEAM-PjBL learning design that uses 3 activities, namely; activities to understand the relationship of basketball games with the project to be made, project activities, and reflection activities can be applied in learning mathematics for elementary school students. Based on the activities in the learning design, the 5 cognitive abilities of students are; knowledge and understanding, application, analysis, synthesis, and evaluation also increase, and STEAM-PjBL learning activities can be used as fun and meaningful learning activities for students.

Keywords: STEAM Activities, Project Based Learning, Mathematics Learning.

PENDAHULUAN

Dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 di Indonesia konsep pembelajaran matematika yang sering ditemui di beberapa Sekolah Dasar masih tergolong monoton dan membosankan. Siswa kurang diberi ruang untuk mengekspresikan kemampuan yang ada di dalam dirinya sehingga siswa kurang mendapatkan pemahaman secara maksimal dan pembelajaran pun menjadi tidak

efektif (Kosasih & Jaelani, 2021). Metode pembelajaran yang berlaku di Indonesia pada umumnya masih bersifat manual, yaitu dengan perantara guru atau dengan perantara tulisan atau gambar di dalam buku sehingga proses pembelajaran terkadang sangat membosankan dan tidak efisien (Adnyani et al., 2018). Desain Pembelajaran Matematika yang demikian sangat perlu untuk adanya perubahan baik secara teknik maupun media yang digunakan. Oleh sebab itu dibutuhkan kemampuan

berpikir abad 21 yang mengadopsi beberapa metode maupun kegiatan yang inovatif guna membekali siswa dalam memecahkan permasalahan pada era revolusi industri 4.0 (Akmala & Asikinb, 2021). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sumarmo dkk (Susanto Ahmad, 2016) bahwa hasil pembelajaran yang terdapat di sekolah dasar belum tercapai secara maksimal karena terdapat kesulitan yang dihadapi siswa dan kesulitan yang dialami guru dalam mengajarkan matematika, padahal matematika merupakan pembelajaran yang akan membekali anak untuk berpikir logis, kritis, kreatif, dan mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Saefudin, 2012).

Konsep dalam pembelajaran pada abad-21 bersifat menarik, kreatif, dan inovatif (Oktapiani & Hamdu, 2020). Sebagai pembimbing, guru bertugas membimbing dan memberikan arah kepada siswa terhadap apa yang telah diajarkan, sedangkan sebagai fasilitator guru bertugas memberikan beberapa saran terhadap berbagai pemecahan masalah bukan solusi yang mutlak (Kosasih & Jaelani, 2021). Cara berpikir yang dimaksudkan dalam konsep pembelajaran pada abad-21 yaitu siswa dapat berpikir secara kritis, kreatif, inovatif dan mampu mengambil keputusan sendiri secara terstruktur dan bijaksana (Haifaturrahmah et al., 2020). Sedangkan menurut Budiana (2021) dalam (Fitriyah & Ramadani, 2021) cara bekerja yang dimaksudkan yaitu siswa mampu mengakses dunia secara global dengan teknologi yang terus berkembang, mampu berinovasi, bekerja sama, dan menggunakan media sebagai alat dalam kegiatan pembelajaran.

Konsep pembelajaran yang telah dipaparkan di atas membutuhkan aktivitas dan model pembelajaran yang baik dan inovatif agar pembelajaran yang direncanakan dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *Project Based Learning (PjBL)* yang dapat membantu meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran matematika. *PjBL* merupakan model pembelajaran yang dapat memancing siswa untuk menggali antara materi yang dipelajari dan melakukan percobaan atau eksperimen secara kolaboratif agar tercipta pembelajaran yang bermakna bagi siswa (Hidayat, 2020). *PjBL* adalah proses pembelajaran yang kegiatannya berpusat pada siswa yang menggunakan proyek pada kegiatan inti (Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, 2018). Menurut Daryanto (2014) dalam (Drs. Daryanto, 2014) model pembelajaran *PjBL* merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan nyata yang akan mendorong siswa untuk mampu berpikir kritis dalam menyelesaikan sebuah permasalahan.

Tidak cukup sampai di situ, model pembelajaran *PjBL* membutuhkan sebuah pengintegrasian aktivitas yang tepat dan sesuai untuk mendukung maksimalnya hasil pembelajaran yang diharapkan mendukung kompetensi siswa pada abad-21 yaitu dengan desain aktivitas *STEAM* (Pedagogik, 2020). Mengintegrasikan aktivitas *STEAM* dan *Project Based Learning (PjBL)* akan menjadikan siswa dapat melakukan pembelajaran dengan menyelesaikan salah satu atau beberapa proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Suryaningsih & Ainun Nisa, 2021).

STEAM merupakan salah satu terobosan yang dipilih oleh Indonesia atas upaya mengembangkan manusia yang mampu menciptakan ekonomi berbasis sains dan teknologi (Haifaturrahmah et al., 2020). *STEAM* sebagai integrasi disiplin ilmu seni ke dalam kurikulum dan pembelajaran pada wilayah sains, teknologi, teknik, dan matematika yang dikenal sebelumnya sebagai *STEM* (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Menurut Tsupros, Kohler, dan Hallinen (2009) dalam (Sheffield et al., 2018), “Pendidikan *STEM* adalah pendekatan interdisipliner untuk belajar di mana konsep akademik yang ketat digabungkan dengan pelajaran dunia nyata saat siswa menerapkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks yang membuat hubungan antara sekolah, komunitas, pekerjaan, dan perusahaan global yang memungkinkan pengembangan literasi *STEM* dan dengan itu kemampuan untuk menyelesaikan dalam ekonomi baru” (Swe & Shaljan, n.d.). Menambahkan seni dan desain ke persamaan akan mengubah *STEM* menjadi *STEAM* (Zubaidah & Malang, 2019). Ge, Ifenthaler, dan Spector (2015) dalam (Education, 2016) menyebut *STEAM* sebagai “penyertaan seni liberal dan humaniora dalam pendidikan *STEM*; beberapa konsepsi *STEAM* hanya menggunakan 'A' untuk menunjukkan bidang disiplin kelima yaitu, seni dan humaniora”. Gagasan *STEAM* (sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika) adalah disiplin baru yang unik dalam keinginannya untuk menyediakan pendekatan pendidikan yang menyeluruh.

STEAM adalah kerangka relatif baru untuk mendidik lintas disiplin ilmu yang telah berkembang untuk mendukung teori pendidikan yang baru (Georgette Yakman-Hyonyong Lee, 2012). *STEAM* merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang dapat dijadikan siswa sebagai sarana dalam menciptakan suatu ide/gagasan berbasis sains dan teknologi melalui aktivitas bereksplorasi dalam pemecahan masalah sesuai dengan beberapa disiplin ilmu yang terintegrasi dalam *STEAM* (Nurhikmayati, 2019).

Penerapan aktivitas *STEAM* di Indonesia dianggap sangat relevan dengan Kurikulum 2013 (K13) karena menurut Kemendikbud (2015) dalam (Ramadlani & Wibisono, 2017), hal tersebut sudah sejalan dengan

proses pembelajaran standar Kurikulum 2013 yang menggunakan pendekatan saintifik yakni mengajak anak untuk mengamati, menanyakan, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan (Metafisika & Pangastuti, 2021). Di Indonesia dibutuhkan adaptasi dalam mengubah kebiasaan mengajar yang berawal dari berpusat kepada guru menjadi berpusat kepada siswa sehingga siswa mampu mengkomunikasikan hasil pemikirannya sesuai dengan apa yang mereka kembangkan.

Pendekatan aktivitas *STEAM* sangat cocok diintegrasikan untuk mendukung model pembelajaran *PjBL* (Prakarsa, 2013) karena pendekatan aktivitas *STEAM* merupakan gabungan dari beberapa disiplin ilmu, yaitu *Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics* (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) yang dirasa akan mampu menunjang keterampilan abad 21. Menurut Bybee (2013) dalam (Kosasih & Jaelani, 2021) tujuan pembelajaran aktivitas *STEAM* ialah agar siswa memiliki kesadaran akan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam menghadapi permasalahan pada kehidupan sehari-hari serta mampu menyelesaikan hingga menanggapi pernyataan terkait isu-isu yang berada di kehidupan selanjutnya sehingga siswa akan mampu menerapkannya pada dasar disiplin ilmu yang nantinya akan berujung membangun lingkungan sosial yang berintelektual dan menjadi warga negara yang baik serta mampu mengemukakan pendapat yang logis (Bybee, 2010).

Banyak penelitian yang menggunakan pendekatan DBR dalam pembelajaran *STEAM-PjBL* pada seluruh jenjang pendidikan di Indonesia, hanya saja masih minim dilakukan penelitian yang terfokus hanya pada materi matematika pada siswa sekolah dasar. Para peneliti *STEAM* kebanyakan mengambil fokus penelitian pada materi IPA, misalnya penelitian yang berjudul “*STEAM-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning*” pada tahun 2020 oleh Yuli Rahmawati dkk, yang ditemukan hasil bahwa dengan kegiatan pembuatan proyek *STEAM* generator listrik bertenaga surya, literasi sains siswa mengalami peningkatan mencapai tingkat kompetensi yang ingin dicapai serta pembelajaran siswa pun terasa bermakna dan menarik. Selain itu, juga terdapat penelitian yang serupa yaitu dengan judul “*Pengenalan Metode Pembelajaran STEAM Kepada Para Siswa Tingkat Sekolah Dasar Kelas 1 Sampai 3*” pada tahun 2020 oleh Nurul Retno, yang ditemukan hasil bahwa praktikum *STEAM* pembuatan Pelangi dari lapisan gula membuat siswa lebih memahami materi dan siswa sangat antusias pada saat pembelajaran berlangsung. Pada penelitian ini juga ditemukan perkembangan kemampuan 5 kognitif

siswa serta pembelajaran matematika yang bermakna dan menyenangkan untuk siswa dalam pembuatan proyek *slingshot powerfull* dalam aktivitas *STEAM-PjBL*.

Siswa akan diajak berpikir kritis bagaimana bola basket akan lebih mudah masuk ke dalam *ring* dan apa sajakah hal-hal yang harus dilakukan siswa jika ingin memasukkan bola ke dalam *ring* dengan sebuah teknik. Aktivitas *STEAM* yang akan dilakukan peneliti bersama siswa tersebut dinamakan *Make Slingshot With Small Rings*. Kata *Slingshot* diambil sebagai perumpamaan seperti permainan ketapel yang digunakan sebagai alat pemantul untuk bola masuk ke dalam *ring*. Siswa akan digali perkembangan kognitifnya dalam pembuatan proyek tersebut, karena disini peneliti akan memberikan kebebasan untuk siswa berkreasi dan memodifikasi proyeknya sesuai dengan hal yang sudah dijelaskan dalam aktivitas pembelajaran yang telah didesain.

Oleh karena itu, dengan aktivitas *STEAM-PjBL* siswa akan berpikir secara komprehensif dengan pola pemecahan masalah yang berdasarkan lima disiplin ilmu yang terdapat dalam *STEAM* dengan tujuan untuk mengajarkan siswa berpikir kritis dan memiliki teknik atau desain untuk memecahkan masalah di dunia berdasarkan matematika dan ilmu mereka (Priantari et al., 2020).

Peneliti merumuskan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut : (1) Apa saja kemampuan kognitif siswa yang berkembang pada pembelajaran matematika melalui aktivitas *STEAM-PjBL*?, (2) Bagaimanakah desain aktivitas *STEAM-PjBL* yang digunakan dalam pembelajaran matematika?. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan proses belajar siswa dengan melihat 5 perkembangan kognitif siswa dalam pembelajaran matematika yang menggunakan aktivitas *STEAM-PjBL*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan *Design Based Research (DBR)*. Menurut Plomp dalam (Ling & Yew, 2019) *Design Based Research* merupakan sistematis pendidikan dan instruksional proses desain yang didalamnya memiliki proses kegiatan analisis, desain, evaluasi, dan revisi sehingga mendapatkan hasil yang memuaskan. Metode ini sangat cocok digunakan karena dalam penelitian aktivitas pembelajaran, peneliti memerlukan beberapa siklus untuk mengevaluasi aktivitas pada pembelajaran yang telah diteliti (Jupri, 2020). Menurut Yusnia (2019) dalam (Iii & Penelitian, 2019) kelebihan *Design Based Research* ialah salah satu metode yang dapat menyelesaikan permasalahan individual maupun melibatkan banyak orang, sehingga pada penelitian yang

menggunakan *Design Based Research* tidak harus memerlukan subjek penelitian yang banyak.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas 4 yang terdiri dari dua rombel, yaitu kelas 4A terdiri dari 9 siswa dan kelas 4B terdiri dari 11 siswa. Subjek penelitian ini dipilih karena dirasa siswa kelas tinggi lebih siap diajak untuk melakukan aktivitas berpikir secara kritis, aktif, dan kreatif (Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, 2018).

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi. Berikut tahapan observasi menggunakan metode *Design Based Research* menurut Amiel dan Reeves (2008) dalam (Dasar, 2016) :

1) Identifikasi Masalah

Peneliti mengidentifikasi masalah yang dialami oleh objek yang akan dilakukan penelitian dari kehidupan sehari-hari di sekitar mereka, meliputi: sebab, akibat, dan solusi dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

2) Perancangan

Peneliti merancang desain pembelajaran yang akan dilakukan bersama siswa melalui aktivitas *STEAM-PjBL* dengan menggunakan dua siklus.

3) Siklus Berulang



4) Refleksi

Peneliti dan Siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan saat itu, refleksi tersebut meliputi kemampuan kognitif yang muncul dari siswa setelah melakukan aktivitas pembelajaran.

Pada pemaparan diatas dijelaskan bahwa output dari kegiatan observasi yaitu berupa kemampuan kognitif siswa setelah melakukan aktivitas pembelajaran *STEAM-PjBL*. Menurut Benyamin (1956) (Fitriyah & Ramadani, 2021) kemampuan kognitif meliputi pengetahuan (*knowledge*) dan pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*). Berikut instrumen penelitian observasi yang meliputi lima kemampuan kognitif siswa pada saat kegiatan observasi sedang berlangsung.

- 1) Siswa mengetahui bahwa terdapat beberapa bangun ruang, bangun datar, pada alat dan bahan pembuatan proyek aktivitas *STEAM* .
- 2) Siswa mampu memahami pada saat membuat proyek membutuhkan pengukuran yang tepat agar bola dapat dengan mudah masuk ke dalam ring.
- 3) Siswa menerapkan kegiatan pengukuran dalam pembuatan proyek pada aktivitas *STEAM*.
- 4) Siswa menganalisis hal-hal apa saja yang perlu diperhatikan agar proyek yang dibuat dalam aktivitas *STEAM* dapat bekerja secara maksimal.
- 5) Siswa mampu mensintesis bagian bentuk proyek pada aktivitas *STEAM* termasuk kedalam bangun ruang atau bangun datar.
- 6) Siswa mampu melakukan tahapan-tahapan pembuatan proyek dalam aktivitas pembelajaran *STEAM-PjBL*.
- 7) Siswa menghasilkan proyek dari aktivitas *STEAM* yang telah dilakukan bersama kelompok.
- 8) Siswa mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat bersama kelompok.
- 9) Siswa membandingkan hasil proyek yang dibuat dengan hasil proyek kelompok lainnya
- 10) Siswa mengomentari hasil proyek yang dipresentasikan setiap kelompok
- 11) Peneliti bersama kelompok melakukan evaluasi terhadap proyek yang telah dibuat.

Pada penelitian ini juga menggunakan 2 macam wawancara, pertama adalah wawancara terhadap subjek penelitian saat kegiatan observasi pembelajaran berlangsung di dalam kelas. Kedua adalah wawancara peneliti terhadap kepala sekolah atau guru terhadap hasil yang didapatkan oleh peneliti ketika melakukan observasi kegiatan di dalam kelas untuk mendapatkan refleksi atau saran yang berpengaruh baik pada tujuan penelitian. Menurut Yuliana (2010) dalam (Khirusyifa et al., 2017) memberikan pertanyaan kepada anak tidaklah mudah, perlu disusun pertanyaan yang efektif dan efisien agar menghasilkan hasil akhir yang baik pula untuk guru maupun siswa.

Untuk mendukung hasil akhir pada penelitian ini, peneliti memerlukan beberapa dokumentasi yang dapat memperkuat hasil penelitian ini. Dokumentasi yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini adalah dokumentasi berupa gambar, video, maupun audio kegiatan subjek penelitian ketika berproses. Dokumentasi ini akan digunakan peneliti untuk mereka ulang proses penelitian yang dilakukan di dalam kelas, sehingga hasil penelitian yang akan dituliskan akan lebih akurat pada sub bab pembahasan.

Pada penelitian ini pun digunakan teknik analisis data menggunakan model analisis yang dicetuskan oleh Miles dan Huberman yang disebut dengan metode analisis interaktif. Menurut Miles dan Huberman dalam (M. Askari Zakariah, Vivi Afriani, 2020) bahwa analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan terus menerus sampai tuntas hingga data tersebut menjadi jenuh. Teknik analisis data tersebut berupa reduksi data, display data, dan kesimpulan atau verifikasi.

Selain itu, untuk menguji kevalidan data, peneliti menggunakan teknik keabsahan data berupa triangulasi sumber. Pada penelitian ini teknik keabsahan data akan diuji melalui berbagai sumber yaitu siswa kelas 4A dan 4B, guru kelas 4A dan kelas 4B, serta kepala sekolah SDN Sambikerep II/480 Surabaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kegiatan 1: Memahami hubungan antara permainan bola basket dengan proyek yang akan dibuat

Di awal pembelajaran peneliti menunjukkan gambar sekelompok anak bermain bola basket pada layar laptop dan memberikan apersepsi dengan menanyakan “Apakah kalian pernah bermain bola basket?”, “Ceritakan pengalaman kalian!”, “Bagaimana menurut kalian seseorang yang bermain bola basket dapat dengan mudah memasukkan bola ke dalam ring?”. Kegiatan ini membuat siswa semangat dan antusias dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh peneliti. Kegiatan ini juga bertujuan untuk menginformasikan kepada siswa konteks apa yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Berikut gambar anak sedang bermain bola basket yang ditunjukkan kepada siswa.



Gambar 1. Permainan Bola Basket

Setelah menunjukkan gambar diatas, peneliti meminta siswa untuk menyebutkan apa saja yang mereka lihat pada gambar tersebut. Dari jawaban yang disebutkan, pemahaman siswa tentang hubungan permainan bola basket dengan pembuatan proyek akan dibangun. Siswa mampu mengetahui bahwa tujuan utama dalam permainan bola basket ialah memasukkan bola ke dalam ring dengan menggunakan teknik yang tepat.

Untuk memperjelas jawaban siswa berikut percakapan yang dilakukan oleh peneliti dengan siswa.

Peneliti : Apa yang kalian lihat dari gambar tersebut?

Siswa : anak-anak sedang bermain basket

Peneliti : lalu apa saja yang dilakukan anak-anak tersebut saat bermain bola basket?

Siswa : berebut bola kemudian memasukkan bola basket ke dalam ring

Peneliti : ya benar, menurut kalian bagaimana anak tersebut dapat berhasil memasukkan bola ke dalam ring?

Siswa : pakai cara

Peneliti : bagaimana caranya?

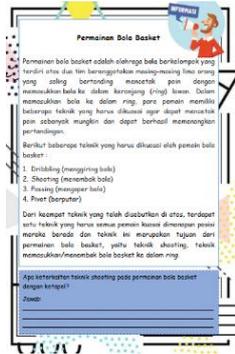
Siswa : dengan mengukur jarak jauh dekatnya kemudian menembak masuk ke arah ring

Peneliti : good job! Itu dinamakan dengan teknik. Apakah nama tekniknya?

Siswa : teknik shooting.

Dari percakapan di atas dapat diketahui bahwa siswa mengetahui fokus utama yang akan digunakan dalam pembuatan proyek, yaitu teknik shooting permainan bola basket. Setelah hal tersebut mulai dipahami oleh siswa, peneliti membagi siswa dalam beberapa kelompok dan memberikan LKPD kepada siswa, mereka mulai bekerja dalam kelompok. Siswa berdiskusi dan peneliti sebagai fasilitator memberikan penguatan jawaban kepada siswa setelah mereka menjawab pertanyaan pada LKPD kegiatan 1 yang berupa bacaan dan satu soal. Pada bacaan dijelaskan tentang pengertian permainan bola basket dan jenis-jenis teknik dalam permainannya.

Siswa diminta mencari keterkaitan antara teknik shooting dalam permainan bola basket dengan ketapel. Dapat dilihat pada gambar berikut.

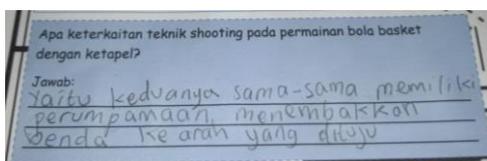


Gambar 2. Bacaan dan Soal pada LKPD kegiatan 1

Siswa mampu mengetahui keterkaitan teknik shooting dalam permainan bola basket dengan ketapel dengan membayangkan gerakan tangan anak yang sedang memasukkan bola basket ke dalam ring dengan gerakan ketapel yang memantulkan anak panahnya kearah yang dituju. Akhirnya siswa menyimpulkan bahwa keduanya sama-sama melakukan kegiatan menembakkan benda ke dalam ring.

Untuk memperjelas jawaban siswa berikut percakapan yang dilakukan peneliti dengan siswa:

- Peneliti : apakah kalian pernah bermain ketapel?
 Siswa : iya pernah
 Peneliti : kira-kira hal apa yang terhubung dengan permainan bola basket?
 Siswa : bermain ketapel sama seperti teknik shooting memasukkan bola ke dalam ring.
 Peneliti : mengapa bisa seperti itu?
 Siswa : karena sama-sama menembak
 Peneliti : menembak seperti apa?
 Siswa : memasukkan bola ke dalam ring menembak bola basket untuk dimasukkan ke dalam ring, untuk ketapel karet anak panahnya ditarik untuk kearah yang akan dituju.
 Peneliti : yaa, tepat sekali. Jadi keduanya memiliki kegiatan yang sama, apa itu?
 Siswa : sama-sama menembak atau melempar benda kearah yang dituju.



Gambar 3. Jawaban siswa pada kegiatan 1

Dari percakapan di atas digambarkan bahwa siswa telah memahami keterkaitan atau hubungan

antara permainan bola basket dengan permainan ketapel yang diadopsi dalam proyek yang akan mereka buat. Siswa menyimpulkan bahwa teknik shooting dan kegiatan menarik dalam permainan ketapel sama-sama menggunakan kegiatan menembakkan benda ke arah yang dituju. Dari sini dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa dalam mencari keterkaitan diantara kedua hal tersebut sudah baik.

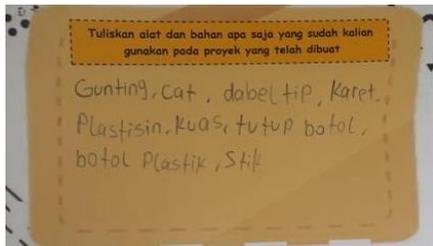
2. Kegiatan 2: Membuat proyek

Setelah siswa mengisi soal pada kegiatan 1, siswa diarahkan untuk kegiatan 2 yaitu pembuatan proyek. Pada kegiatan ini siswa difokuskan untuk membuat proyek sesuai dengan langkah-langkah yang telah ada pada lembar LKPD kegiatan 2. Sebelum membuat proyek, siswa ditunjukkan sebuah video contoh pembuatan proyek. Dapat dilihat pada gambar berikut.

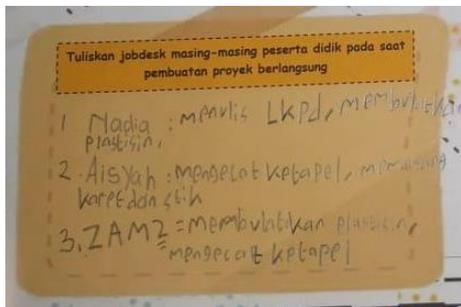


Gambar 4. Peneliti menunjukkan video contoh pembuatan proyek

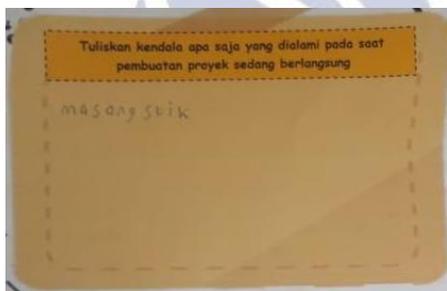
Setelah ditunjukkan video, siswa diminta kembali untuk berkumpul dengan kelompok dan segera menyiapkan pembuatan proyek. Di sela-sela siswa bekerja kelompok, siswa diminta untuk menulis catatan kerja pada lembar LKPD yang berjudul *work records*. Pada lembar *work records* siswa diminta mengisi hal-hal terkait kegiatan pembuatan proyek seperti, menuliskan alat dan bahan yang digunakan, *jobdesk* yang dikerjakan masing-masing siswa pada kelompoknya, kendala apa saja yang dialami pada saat pembuatan proyek, dan terakhir siswa diminta untuk menggambar desain proyek akhir yang telah mereka buat. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Jawaban Siswa Alat dan Bahan Pembuatan Proyek



Gambar 6. Jawaban Siswa Jobdesk peserta didik pada kelompok



Gambar 7. Jawaban Siswa Kendala Pembuatan Proyek



Gambar 8. Jawaban Siswa Gambar Desain Proyek

Pada saat peneliti berkeliling melihat perkembangan siswa dalam berproses membuat proyek, terdapat salah satu kelompok yang merasa kebingungan karena bola mereka yang terbuat dari plastisin tidak dapat memantul jauh dan masuk ke dalam ring. Kemudian siswa bertanya kepada peneliti bagaimana cara agar bola tersebut dapat memantul dengan jauh.

Untuk memperjelas jawaban siswa berikut percakapan siswa dengan peneliti.

Siswa : Kak, mengapa bola yang saya buat ini tidak dapat memantul jauh?

Peneliti : coba perhatikan kembali ukuran bola yang sudah dibuat

Siswa : terlalu besar ya? Apa harus dibuat lebih kecil lagi?

Peneliti : silahkan dicoba

Siswa : Wah, iya kak ternyata lebih kecil bolanya lebih ringan dan bisa memantul lebih jauh

Peneliti : good! Massa benda mempengaruhi gerak pantul dari proyekmu.

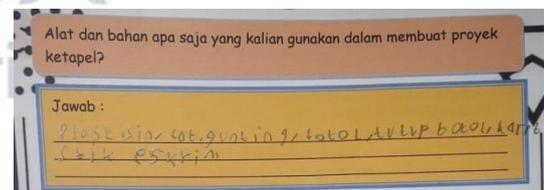
Dari percakapan di atas dapat diketahui bahwa siswa telah memahami berat benda pun mempengaruhi pergerakan proyek yang telah mereka buat. Siswa menyimpulkan bahwa besar kecilnya suatu benda berpengaruh pada massa benda. Dari sini dapat diketahui bahwa siswa mampu menganalisis hal yang mengakibatkan proyeknya tidak bekerja secara maksimal.

3. Kegiatan 3: Refleksi kegiatan pembelajaran

Setelah siswa melakukan kegiatan 1 dan kegiatan 2 serta telah menyelesaikan proyek, siswa diarahkan untuk mengerjakan lembar *work reflection*. Tujuan dari siswa diberi kegiatan refleksi adalah untuk melihat perkembangan kognitif siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada saat itu.

Pada kegiatan ini, siswa menjawab 5 soal yang terdapat pada lembar *work reflection*. Siswa diminta menyimpulkan kegiatan dan apa saja yang didapatkan setelah melakukan aktivitas pembelajaran.

Dalam soal nomor 1 siswa diminta menyebutkan alat dan benda apa saja tadi yang telah digunakan dalam pembuatan proyek. Dapat dilihat pada gambar berikut.

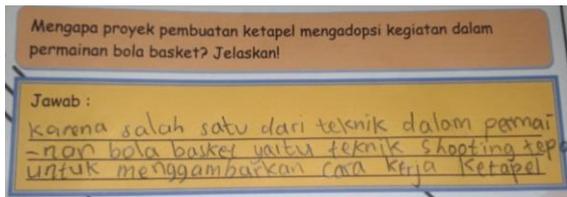


Gambar 9. Jawaban siswa soal no 1 lembar work reflection

Dari jawaban siswa di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa sudah mengetahui alat dan bahan apa saja yang telah digunakan pada pembuatan proyek yang telah dikerjakan bersama kelompoknya.

Dalam soal nomor 2 siswa diminta menyimpulkan mengapa pembuatan proyek

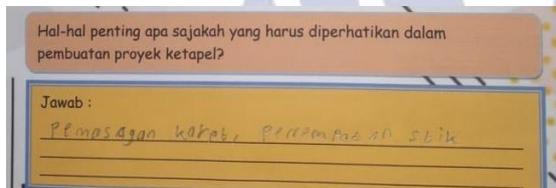
mengadopsi kegiatan dalam permainan bola basket. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Jawaban siswa nomor 2 lembar work reflection

Dari jawaban siswa di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa memahami mengapa pembuatan proyek menggunakan penerapan dalam teknik permainan bola basket.

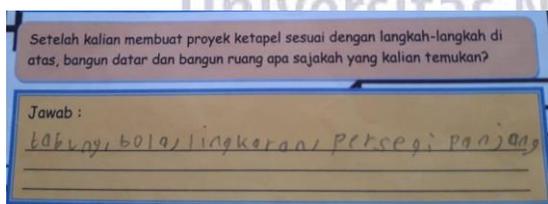
Dalam soal nomor 3 siswa diminta menyebutkan hal-hal penting apa sajakah yang harus mereka perhatikan dalam pembuatan proyek. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11. Jawaban siswa soal nomor 3 lembar work reflection

Dari jawaban siswa di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa mampu menganalisis hal-hal penting apa saja yang harus diperhatikan dengan baik agar proyek ketapel yang mereka buat dapat bekerja secara maksimal.

Dalam soal nomor 4 siswa diminta menyebutkan bangun datar dan bangun ruang apa saja yang sudah mereka temukan pada saat pembuatan proyek berlangsung. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 12. Jawaban siswa nomor 4 lembar reflection

Pada saat siswa mengisi soal nomor 4, peneliti melakukan tanya jawab dengan siswa terkait alat atau bahan apa saja yang serupa dengan bangun ruang dan bangun datar yang sudah mereka sebutkan pada soal. Pertanyaan tersebut berupa “bangun datar

dan bangun ruang apa saja yang sudah kalian temukan?”, “mana yang termasuk bangun ruang dan bangun datar?”. Kegiatan tersebut bertujuan untuk melihat seberapa jauh pengetahuan siswa tentang bangun datar dan bangun ruang pada benda konkret.

Untuk memperjelas jawaban siswa berikut jawaban siswa dengan peneliti.

Peneliti : setelah membuat proyek tadi, kira-kira bangun apa saja ya yang sudah kalian temukan bersama kelompok?

Siswa : ada bola, tabung, lingkaran, dan persegi panjang

Peneliti : baik, terdapat dalam benda apa saja bangun yang sudah kalian sebutkan?

Siswa 1 : bola pada plastisin yang dibentuk menjadi bola

Siswa 2 : tabung dari botol yang digunting dijadikan ring

Siswa 3 : ada persegi panjang dari stik es krim lalu lingkaran dari tutup botol yang dijadikan ring

Peneliti : good job!

Siswa : lingkaran dan bola adalah bangun yang sejenis tetapi mengapa lingkaran jika dilihat dari jauh tidak jelas sedangkan bola bisa jelas dilihat dari mana pun?

Peneliti : pertanyaan yang bagus. Jadi terdapat perbedaan antara lingkaran dan bola. Bola adalah bangun 3 dimensi sedangkan lingkaran adalah 2 dimensi. Bangun 3 dimensi disebut juga bangun ruang dan dapat dilihat dari sisi manapun karena dia memiliki ruang dan volume atau isi, sedangkan bangun 2 dimensi atau disebut juga bangun datar hanya memiliki panjang dan lebar jadi hanya dapat dilihat satu sisi saja.

Siswa : berarti bangun lingkaran dan persegi panjang pada tutup botol dan stik es krim terdapat hanya di depannya saja ya kak?

Peneliti : ya betul sekali, bangun lingkaran dan persegi panjang yang kalian temui pada tutup botol dan stik es krim hanya terdapat di depannya saja atau disebut sebagai permukaan tutup botol dan permukaan stik es krim.

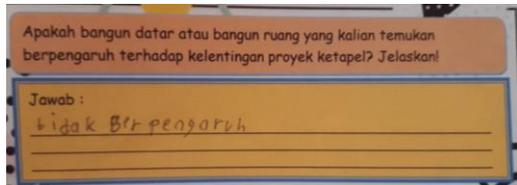
Siswa : berarti bangun bola dan tabung adalah bangun ruang, kemudian bangun lingkaran dan persegi panjang adalah bangun datar.

Peneliti : betul sekali, good job nak.

Dari percakapan di atas dapat disimpulkan bahwa siswa mengetahui terdapat bangun datar dan bangun ruang dalam benda-benda konkret yang terdapat dalam pembuatan proyek, tidak hanya itu siswa pun mampu mengelompokkan mana yang termasuk ke dalam bangun ruang dan bangun datar.

Hal tersebut membuktikan bahwa siswa mampu memahami apa yang dimaksud dengan bangun datar dan bangun ruang serta ciri-ciri dari keduanya.

Dalam soal nomor 5, siswa diminta menyimpulkan apakah bangun-bangun yang sudah mereka temui tadi berpengaruh dalam cara kerja proyek yang mereka buat. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Jawaban siswa nomor 5 lembar work reflection

Dari jawaban siswa tersebut, dapat disimpulkan bahwa memang tidak ada pengaruh dari bentuk bangun datar dan bangun ruang yang terdapat pada alat dan bahan dalam pembuatan proyek. Hal tersebut membuktikan bahwa siswa memahami bahwa bentuk pada alat atau bahan tidak berpengaruh pada cara kerja pada proyek yang telah mereka buat.

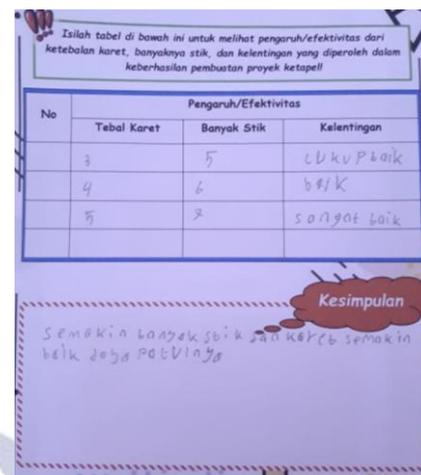
Setelah kegiatan membuat proyek dan mengisi LKPD sesuai dengan langkah-langkah kegiatannya, siswa diminta untuk mempresentasikan proyek yang telah dibuat bersama kelompoknya. Pada saat kelompok lain mempresentasikan hasil kerja, kelompok yang lainnya pun memperhatikan dan terdapat pula sesi tanya jawab terkait bagaimana proyek bisa bekerja dengan baik, bagaimana pemasangan stik dan karet yang tepat, dan bagaimana penggunaan karet dan stik yang tepat agar pantulannya tepat masuk ke dalam ring. Dapat dilihat pada gambar berikut ketika siswa melakukan presentasi bersama kelompoknya.



Gambar 14. Siswa mempresentasikan hasil proyek

Setelah semua telah memaparkan cara kerja proyeknya di depan, siswa mengisi tabel pengaruh/aktivitas dari

kesimpulan presentasi seluruh kelompok. Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 15. Jawaban siswa kesimpulan cara kerja proyek

Dari jawaban siswa di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa mampu membandingkan hasil kerja proyek yang telah dibuat dengan kelompok lainnya dengan melihat penggunaan jumlah stik es krim dan karet pada proyek setiap kelompok. Dapat disimpulkan pula bahwa siswa memahami jika penggunaan jumlah stik es krim dan karet dapat mempengaruhi cara kerja proyek yang dihasilkan.

Pembelajaran tersebut dirancang untuk mendeskripsikan proses belajar siswa pada aktivitas STEAM-PjBL dalam pembelajaran matematika materi bangun datar dan bangun ruang dengan menggunakan konteks permainan bola basket. Terdapat tiga kegiatan pembelajaran yang menggunakan aktivitas STEAM-PjBL pada desain pembelajaran yang telah dirancang dan didesain sebelumnya. Kegiatan pertama membantu siswa untuk memahami keterkaitan permainan bola basket dengan proyek yang akan dibuat. Kegiatan kedua membantu siswa berproses dalam membuat proyek dan menggali kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah. Kegiatan ketiga yaitu merefleksi pembelajaran yang telah dilakukan pada kegiatan 1 dan 2 untuk membantu melihat perkembangan kognitif siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Ketiga kegiatan tersebut dilakukan selama 1 hari pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan keberhasilan dalam pembelajaran menggunakan aktivitas STEAM, hal tersebut terlihat pada serangkaian kegiatan yang telah dilakukan untuk membantu siswa memahami materi melalui pembelajaran STEAM-PjBL (Adriyawati et al., 2020). Hasil lain ditunjukkan oleh penelitian pada siswa kelas rendah bahwa dalam menggunakan aktivitas STEAM dalam pembelajaran membuat siswa akan

merasakan pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan (Nurwulan, 2020).

Dalam merancang desain pembelajaran menggunakan aktivitas *STEAM-PjBL* pada materi bangun datar dan bangun ruang juga menunjukkan hasil yang baik, yaitu proses pembelajaran siswa dengan menggunakan aktivitas *STEAM-PjBL* sangat membimbing siswa untuk mengembangkan kemampuan kognitifnya dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah. Dari hasil penelitian pada materi bangun datar dan bangun ruang menggunakan aktivitas *STEAM-PjBL*, menunjukkan bahwa pembelajaran aktivitas *STEAM-PjBL* cukup tepat untuk diterapkan pada materi bangun ruang dan bangun datar maupun materi lainnya.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas *STEAM-PjBL* yang didesain dengan 3 kegiatan berupa; 1) Kegiatan memahami hubungan antara permainan bola basket dengan proyek yang akan dibuat, 2) Kegiatan membuat proyek, dan 3) Kegiatan refleksi melalui 4 tahapan metode berupa identifikasi masalah, perancangan, siklus berulang, dan refleksi dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika pada siswa kelas 4 SDN Sambikerep II/480 Surabaya, dari kegiatan tersebut juga menghasilkan peningkatan 5 kemampuan kognitif pada siswa, yaitu pengetahuan (*knowledge*) dan pemahaman (*comprehension*); penerapan (*application*); analisis (*analysis*); sintesis (*synthesis*); dan evaluasi (*evaluation*) melalui materi bangun datar dan bangun ruang dengan benda konkret yang digunakan dalam pembuatan proyek yang mengadopsi kegiatan sehari-hari. Selain dari hasil observasi, peneliti juga melakukan wawancara kepada wali/guru kelas 4 bahwa aktivitas *STEAM-PjBL* dikatakan berhasil untuk dijadikan sebagai aktivitas pembelajaran matematika maupun pembelajaran yang lain sebagai kegiatan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna bagi siswa.

Saran

Berdasarkan penelitian aktivitas *STEAM-PjBL* yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika, saran yang diperoleh sebagai pertimbangan dan penyempurnaan pada aktivitas *STEAM-PjBL* antara lain: (1) Aktivitas *STEAM-PjBL* dapat digunakan sebagai inovasi dan terobosan baru untuk para fasilitator pendidikan dalam kegiatan pembelajaran yang bermakna untuk siswa, (2) Aktivitas *STEAM-PjBL* dapat digunakan sebagai pengembangan pengetahuan kognitif siswa dalam

kegiatan belajar mengajar di dalam kelas, (3) penelitian ini hanya terfokus pada siswa kelas 4 SDN Sambikerep II/480 Surabaya, yang artinya penelitian ini bersifat terbuka dan dapat dikembangkan kembali sesuai dengan perkembangan zaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, L. P. W., Auliya, R. N., & Pinahayu, E. A. R. (2018). Aplikasi Matlab Dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika Di Sma. *UNES Journal of Community Service*, 3(2), 163. <https://doi.org/10.31933/ujcs.3.2.162-165>.2018
- Adriyawati, Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). Steam-project-based learning integration to improve elementary school students' scientific literacy on alternative energy learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1863–1873. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>
- Akmala, F. F., & Asikinb, M. (2021). *Machine Translated by Google Mengapa Penting untuk Memajukan STEAM dalam Matematika Kelas. 4*, 194–199.
- Bybee, R. W. (2010). What Is STEM Education? In *SCIENCE: Vol. Vol 329* (Issue Issue 5995). <https://doi.org/10.1126/science.1194998>
- Dasar, D. I. S. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Ilmiah Pada Pembelajaran Dengan Model Latihan Penelitian Di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), 217–227.
- Drs. Daryanto. (2014). *Pendekatan pembelajaran saintifik Kurikulum 2013*.
- Education, D. (2016). *Reinventing the STEAM Engine for Art + Design Education*. 3125. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1176848>
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226.
- Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen model pembelajaran project based learning dan project based learning terintegrasi stem untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa pada kompetensi dasar teknologi pengolahan susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49–60. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPP/article/view/13886>
- Georgette Yakman-Hyonyong Lee. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea Georgette. *J Korea Assoc.*, 32, 1072–1086.

- Haifaturrahmah, H., Hidayatullah, R., Maryani, S., Nurmiwati, N., & Azizah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis STEAM untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(2), 310. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2604>
- Hidayat, A. A. (2020). Keefektifan Model Pjbl Berbantuan Soal Open Ended Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Kreatif: Jurnal Kependidikan Dasar*, 10(2), 117–125.
- Iii, B. A. B., & Penelitian, A. D. (2019). YUSNIA SARI DEWI, 2019 MEDIA ANGKLUNG PADA PEMBELAJARAN SOLFEGGIO DI SMK NEGERI 2 TANGERANG Universitas Pendidikan Indonesia / repository.upi.edu / perpustakaan.upi.edu.
- Jupri, A. (2020). Desain-Based Research dalam Pendidikan Matematika. *PENELITIAN KUALITATIF Konsep Dasar Dan Isu Metodologis*, 47.
- Khirusyifa, A. A., Ibrahim, M., & Widodo, W. (2017). Implementasi kemampuan berpikir kreatif dan penguasaan konsep siswa kelas V sekolah dasar. *JRPD Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 3(1), 378–387. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/PD/article/view/1654>
- Kosasih, B. D., & Jaelani, A. (2021). Desain Pembelajaran Matematika Berbasis Steam Dalam Menunjang Kompetensi Siswa Abad 21. *Semadik*, 3(1), 106.
- Ling, L. Y., & Yew, T. M. (2019). Students’ Perceptions on Synergistic Scaffolds for Knowledge Integration: Opportunities, Constraints and Improvement. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 7(2), 38–49.
- M. Askari Zakariah, Vivi Afriani, K. M. Z. (2020). *METODE PENELITIAN Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka. <https://books.google.co.id/books?id=k8j4DwAAQBAJ&hl=id>
- Metafisika, K., & Pangastuti, R. (2021). *Steam learning development in the 2013 curriculum for early childhood education*. 6, 19–26. <https://doi.org/10.32698/icftk393>
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM Dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50. <https://doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1508>
- Nurwulan, N. R. (2020). Pengenalan Metode Pembelajaran STEAM Kepada Para Siswa Tingkat Sekolah Dasar Kelas 1 Sampai 3. *Jurnal Madaniya*, 1(3), 140–146.
- Oktapiani, N., & Hamdu, G. (2020). Desain Pembelajaran STEM berdasarkan Kemampuan 4C di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 99. <https://doi.org/10.30659/pendas.7.2.99-108>
- Pedagogik, J. R. (2020). *Dwija cendekia*. 4(1), 114–124.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2018.10.002>
- Prakarsa, A. (2013). *PROJECT BASED LEARNING (PjBL) Makalah*.
- Priantari, I., Prafitasari, A. N., Kusumawardhani, D. R., & Susanti, S. (2020). Improving Student Critical Thinking through STEAM-PjBL Learning. *Bioeducation Journal*, 4(2), 95–103. <https://doi.org/10.24036/bioedu.v4i2.283>
- Ramadlani, A. K., & Wibisono, M. (2017). *VISUAL LITERACY AND CHARACTER EDUCATION FOR ALPHA GENERATION Abdul Khaliq Ramadlani , and Marko Wibisono. October*, 1–7.
- Saefudin, A. A. (2012). Pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan pendidikan matematika realistik indonesia (PMRI). *Al-Bidayah*, 4(1), 37–48. <https://jurnal.albidayah.id/index.php/home/article/view/10>
- Sheffield, R., Koul, R., Blackley, S., Fitriani, E., Rahmawati, Y., & Resek, D. (2018). Transnational examination of STEM education. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(8), 67–80.
- Suryaningsih, S., & Ainun Nisa, F. (2021). Kontribusi STEAM Project Based Learning dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097–1111. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i6.198>
- Susanto Ahmad, M. P. (2016). *Teori belajar dan pembelajaran di sekolah dasar*.
- Swe, M., & Shaljan, K. (n.d.). *Education*.
- Zubaidah, S., & Malang, U. N. (2019). *STEAM (Science , Technology , Engineering , Arts , and Mathematics): STEAM (Science , Technology , Engineering , Arts , and Mathematics): Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21 1. September*.