



Pengaruh STEM-PJBL Berbasis *Flipped Classroom* dalam Meningkatkan Kreativitas dan Pemecahan Masalah

Sri Indhah¹ & Ida Kaniawati²

¹Sekolah Dasar Negeri Becari Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

²Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

¹Correspondence Email: indhahpgsd1987@gmail.com

Article Info

Received: March 25, 2026

Accepted: June 01, 2026

Published: July 30, 2026

Keywords

Creativity;
Problem Solving;
STEM-Pjbl;
Critical Thinking;
Flipped Classroom.

Abstract

This research motivated by the lesst han optimal development of creativity and problem-solving abilities in elementary school students. One of supporting factors for increasing creativity and problem-solving is use STEM-PJBL with Flipped Classroom learning. This study aims to determine the increase creativity and problem-solving by using STEM-PJBL with Flipped Classroom learning. This research is a pre-experiment with one group pre test-post test group design. The population were 21 third grade students of SDN Becari, Bantul using a saturated sample. Consist of 10 boys and 11 girls. Creativity and problem-solving data collect by essay test. The prerequisite test is normal dan homogen with significance (p) > 0,05. The creativity t-test showed the value of $t_{count} > t_{table}$ ($9,886 > 2.228$) with significance of 0.000 ($p < 0.05$). The t-test of problem solving shows the value of $t_{count} > t_{table}$ ($10,825 > 2.228$) with significance of 0.000 ($p < 0.05$). The results explain that there are different results of creativity and problem-solving after given STEM-PJBL with Flipped Classroom learning. The creativity G-Skor showed an increase of 0.42, in the moderate category, or 0.12 points above the criteria. The problem-solving G-Skor showed an increase of 0.49, in the moderate category, or 0.19 points above the criteria. Based of data STEM-PJBL with Flipped Classroom learning are impact in increasing creativity and problem-solving.

Kata Kunci	Abstrak
Kreativitas; Pemecahan Masalah; STEM-Pjbl; Berpikir Kritis; Flipped Classroom.	Penelitian ini dilatarbelakangi kurang optimalnya pengembangan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah pada murid sekolah dasar. Salah satu faktor pendukung peningkatan kreativitas dan pemecahan masalah adalah penggunaan pembelajaran STEM-PjBL berbasis Flipped Classroom. Oleh karena itu penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pembelajaran STEM-PjBL berbasis Flipped Classroom dalam meningkatkan kreativitas dan pemecahan masalah. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan design pre-ekperimen melalui one group pre test-post test design. Populasi penelitian ini adalah 21 murid kelas III SDN Becari Kabupaten Bantul, terdiri dari 10 murid laki-laki dan 11 murid perempuan. Pengumpulan data kreativitas dan pemecahan masalah dengan tes esai. Uji prasyarat memenuhi syarat normal dan homogen dilihat dari taraf signifikansi ($p > 0,05$). Uji t kreativitas menunjukkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($9,886 > 2,228$) dengan taraf signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Uji t pemecahan masalah menunjukkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($10,825 > 2,228$) dengan taraf signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Data ini menjelaskan bahwa ada beda hasil kreativitas dan pemecahan masalah sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Nilai GSkor kreativitas menunjukkan peningkatan pada skor 0,42 pada kategori sedang atau 0,12 point di atas kriteria. Nilai GSkor pemecahan masalah menunjukkan peningkatan pada skor 0,49 pada kategori sedang atau 0,19 point di atas kriteria. Dengan demikian pembelajaran STEM-PjBL berbasis Flipped Classroom berpengaruh dalam meningkatkan kreativitas dan pemecahan masalah.

A. Pendahuluan

Pengembangan kemampuan murid perlu dilakukan untuk menjawab tantangan zaman. Salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah pengembangan konten pembelajaran abad 21 yang dikenal dengan term 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, dan Creativity and Innovation*). Pelaksanaan pembelajaran term 4C perlu dilaksanakan secara optimal untuk mendukung kompetensi murid. Konsep pengembangan kompetensi dilakukan dan dikembangkan untuk menjawab tantangan dan kebutuhan pendidikan (Kasse et al., 2022). Kompetensi murid dimaksimalkan sebagai salah satu modal untuk mendukung murid dalam menghadapi tantangan dunia kerja di tengah gempuran perkembangan AI. Sekolah menjadi salah satu ujung tombak dalam mempersiapkan murid agar mampu bersaing di masa depan.

Alternatif kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih guru salah satunya adalah STEM. Pembelajaran STEM merupakan kegiatan pembelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, enjinering, dan matematika. Keempat disiplin ilmu tersebut dihilangkan

batasan yang memisahkan sehingga menjadi satu kesatuan dalam pembelajaran. STEM berperan penting dalam mengembangkan keterampilan abad 21, selain itu juga dapat meningkatkan pemahaman murid tentang konsep sains dan teknologi serta bagaimana menerapkan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah kehidupan nyata (Nulhakim & Setiawan, 2021). Pentingnya STEM dianggap mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi murid sehingga dapat diterapkan dalam mendukung penggunaan kemajuan teknologi pada kehidupan nyata.

STEM dapat pula digabungkan dengan model pembelajaran lain. STEM yang digabungkan dengan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir murid. Model pembelajaran PjBL-STEM merupakan proses pembelajaran yang membimbing murid dalam menciptakan proyek yang diharapkan mampu mendukung kreativitas dan berpikir kritis, dimana aktivitas murid dilibatkan pembuatan suatu produk yang membutuhkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Jannah et al., 2022). Kegiatan disusun untuk membuat sebuah produk sesuai dengan sintak STEM-PjBL.

Proses pembelajaran STEM-PjBL memperhatikan sintak yang sesuai seperti penjelasan Laboy-Rush (2010) yaitu *Reflection, Research, Discovery, Application*, dan *Communication* (Rahmania, 2021). Kegiatan refleksi dilakukan dengan memberikan permasalahan yang kontekstual dengan murid. Kegiatan *research* yaitu murid mencari informasi dan melakukan penelitian. *Discovery* kegiatan yang dilakukan murid yaitu merancang produk secara kreatif berdasarkan hasil diskusi (Yulianta & Syahril, 2025; Rosmawar & Zulfadhli, 2024). Kegiatan penerapan yaitu murid mengerjakan produk, menguji, dan melakukan perbaikan. Murid mengomunikasikan hasil pembuatan produk di depan kelas adalah tahap terakhir.

Pembelajaran di sekolah memiliki keterbatasan waktu. Keterbatasan dapat disiasati dengan pemanfaatan waktu di rumah. Kegiatan yang dilakukan di rumah bisa disebut dengan asinkronus. Murid diberikan penugasan dengan panduan lembar kerja sesuai kebutuhan materi pembelajaran. Murid secara berkelompok mencari informasi dan melakukan diskusi terkait dengan materi yang akan dibahas di sekolah. Kegiatan persiapan dan tahap diskusi yang dilakukan di rumah selanjutnya akan didiskusikan di sekolah sehingga dapat menemukan final draft proyek yang akan dikerjakan. Kegiatan ini dikemas dalam satu kegiatan pembelajaran dengan istilah kelas terbalik atau *flipped classroom*. Keunikan model pembelajaran *flipped classroom* ini

adalah dalam pembelajarannya, bekal pengetahuan awal murid diberikan sebelum pembelajaran kelas tatap muka di sekolah berlangsung (Agustina & Naphiah, 2021). Tujuan kegiatan mencari informasi di rumah adalah untuk memberikan bekal diskusi di kelas sehingga murid mampu memberikan ide terbaiknya. Sinergi dengan orang tua sangat diperlukan dalam kegiatan ini untuk melakukan pengawasan.

Kegiatan sinkronus atau di sekolah selanjutnya menggunakan kerangka STEM-PjBL. Kerangka berpikir adanya STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* menurut National Research Council (2012) adalah adanya kepercayaan bahwa anak itu dilahirkan sebagai seorang penanya, fokus pada inti ide dan harus dipraktekan, sains dan enjinering keduanya merupakan pengetahuan dan praktek, menghubungkan ketertarikan murid dan pengalaman yang dimiliki, dan adanya kesetaraan berbagai disiplin ilmu. Prinsip ini menjadikan keterhubungan STEM-PjBL dengan *flipped classroom* dapat dilaksanakan pada murid sekolah dasar yang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan masih berada pada level operasional konkret. Teori perlu disandingkan dengan praktek langsung agar pembelajaran dapat bermakna.

Flipped classroom sangat kompatibel jika disandingkan dengan *project-based learning* (Bergmann & Sams, 2013; Saefudin & Berdiati, 2026). Pendapat ini didasarkan pada kegiatan yang dilakukan pada PjBL yaitu adanya pemberian masalah yang akan diselesaikan. Masalah dapat disampaikan guru dalam bentuk video, selanjutnya guru juga memberikan berbagai video terkait dengan penyelesaian masalah. Murid dalam kelompoknya mencari solusi terbaik untuk penyelesaian masalah tersebut sehingga ketika bertemu secara tatap muka di sekolah setiap kelompok mampu mengemukakan pendapatnya dengan berbagai asumsi. Adanya miskonsepsi juga dapat diselesaikan ketika dilakukan tatap muka dan diskusi di sekolah. Perencanaan pembuatan produk berkaitan dengan masalah dapat dilakukan di rumah sesuai kelompoknya.

Materi yang dipilih dalam kegiatan proyek kali ini adalah materi tentang pembuatan miniatur rumah adat yang ramah lingkungan. Bahan baku yang digunakan adalah pelepah pisang. Pelepah pisang banyak ditemui di lingkungan sekolah. Pembelajaran diupayakan menghindari bahan plastik dan kayu yang sudah biasa digunakan. Produk dari plastik atau kayu yang sudah banyak dijual lebih diminati daripada membuat sendiri dari pelepah pisang. Umumnya, masyarakat mengolah pelepah pisang untuk pakan ternak dan pembuatan pupuk, sedikit yang menggunakan sebagai bahan kerajinan (Fadilah et al., 2024). Dari pelepah pisang ini,

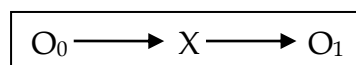
disamping harganya murah juga bisa menjadi alternatif mengurangi sampah plastik dalam kegiatan pembelajaran. Murid dapat berkreasi menggunakan pelepah pisang tersebut dan dapat mengurangi masalah sampah yang belum terselesaikan sampai saat ini. Miniatur rumah adat dibuat sendiri oleh murid untuk menggali kreativitas mereka dalam menghasilkan suatu karya.

Bedasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan teman sejawat, kreativitas murid di SDN Becari belum berkembang secara optimal. Dapat dilihat ketika murid membuat dan menyampaikan pendapat kurang bervariasi dan cenderung monoton. Kemampuan pemecahan masalah juga kurang optimal, pendapat ini didasarkan pada kemampuan murid menyampaikan pendapat terkait suatu masalah hanya memberikan “ya” dan “tidak tahu”. Murid juga sudah diberi kebebasan menggunakan gawai di rumah, untuk itu perlu adanya kegiatan yang bisa dilakukan untuk memanfaatkan gawai tersebut. Melihat temuan ini maka perlu kegiatan yang mampu mendukung peningkatan kemampuan murid terutama terkait dengan kreativitas dan pemecahan masalah serta pemanfaatan gawai di rumah. Didasarkan pada teori yang disampaikan salah satu kegiatan yang dapat dilakukan adalah pembelajaran STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom*.

Pelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* pada materi pembuatan miniatur rumah adat terhadap kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah pada murid kelas 3 di SD Negeri Becari (Sabaruddin et al., 2025). Pada penelitian dikaji bagaimana peningkatan kreativitas dan pemecahan masalah dapat ditingkatkan melalui STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* pada materi pembuatan miniatur rumah adat ramah lingkungan dan kuat. Penelitian yang dilakukan juga diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan kegiatan pembelajaran yang menarik bagi murid dan menjadi salah satu alternatif kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan potensi lingkungan sekitar.

B. Metode

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pre experimental dengan *One Group Pre test-Post test*. Dimana data yang dibandingkan hanya data sebelum dan sesudah penelitian pada kelas yang sama. Pemilihan jenis penelitian ini dikarenakan murid yang dimiliki hanya satu kelas, sehingga data yang dibandingkan data sebelum dan sesudah penelitian pada kelas yang sama.



Subjek penelitian ini adalah murid kelas III SD N Becari tahun 2025/2026. Seluruh murid digunakan dalam penelitian ini sehingga sampel dan populasi merupakan murid yang sama. Subjek yang diteliti berjumlah 21 murid, terdiri dari 10 murid laki-laki dan 11 murid perempuan.

Instrumen pengumpulan data menggunakan tes. Jenis tes berupa tes esai terbuka yang digunakan untuk mengukur data kreativitas dan pemecahan masalah. Indikator soal kreativitas berjumlah 12 dan indikator soal pemecahan masalah berjumlah 8. Instrumen tes esai kreativitas berjumlah 12 item soal. Instrumen soal pemecahan masalah berjumlah 16 soal. Instrumen tes dilakukan uji terhadap murid lain dengan karakter yang sama untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas. Data validitas dilihat berdasarkan nilai *pearson correlation* dan reliabilitas menggunakan nilai *Alpha Cronbach's*. Jika nilai r hitung lebih dari r tabel (0,437) maka soal valid dan jika r hitung lebih dari 0,7 maka soal reliabel. Perolehan skor masing-masing soal ditentukan dengan menggunakan kriteria skala 1- 4. Jawaban murid dinilai dengan skala 1 - 4 dengan mencocokkan dengan kriteria penilaian yang telah disusun.

Adapun indikator kreativitas yang digunakan dalam penelitian ini diambil dimensi kreativitas yaitu dimensi proses yang terdiri dari *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Thongsri & Susilowati, 2021). *Fluency* merupakan kelancaran berpikir dalam mengeluarkan gagasan. *Flexibility* merupakan keluwesan dalam menggunakan berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah. *Originality* merupakan keaslian dalam mengeluarkan gagasan ataupun mendesain sebuah produk. *Elaboration* merupakan kemampuan dalam mengembangkan suatu gagasan. Tes esai dilakukan dengan memberikan sebuah gambaran kegiatan dan murid diminta memberikan jawaban terbuka pada proses pembelajaran. Menurut Brookhart (2010) kreativitas dapat dinilai dengan memberikan tugas mengenai topik yang disajikan, berdasarkan tugas tersebut maka kreativitas dinilai berdasarkan kriteria yang ditetapkan.

Tes pemecahan masalah dibuat sesuai dengan tahapan proses pemecahan masalah oleh Polya (1973), dimulai dari memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, menyelesaikan masalah sesuai dengan yang telah ditentukan pada tahap perencanaan, dan refleksi atau meninjau kembali solusi pemecahan masalah yang telah diterapkan (Ngandoh, 2024). Pernyataan ini mengandung pengertian bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan melihat suatu masalah dalam sudut pandang tertentu sehingga dapat memberikan alternatif penyelesaian masalah sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Proses menghubungkan setiap kejadian dengan masalah yang dihadapi merupakan

suatu keterampilan yang perlu dikembangkan pada diri murid sehingga murid tidak gagap menghadapi masalah sehari-hari.

Data penelitian hasil tes berupa skor skala 1-4 selanjutnya dianalisis dengan SPSS22. Data yang dianalisis adalah data kreativitas dan pemecahan masalah. Instrumen tes dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk mengetahui kualitas tes yang disusun. Data hasil *pre test* dan *posttes* dianalisis homogenitas dan normalitasnya sebagai uji prasyarat. Selanjutnya setelah memenuhi uji prasyarat dihitung pengaruhnya dengan uji t dengan signifikansi 5%. Hipotesis yang diajukan adalah ada pengaruh penggunaan STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* dalam materi rumah adat ramah lingkungan dalam meningkatkan kreativitas dan pemecahan masalah. Hipotesis diterima jika pada uji t didapat nilai signifikansi kurang dari 0,05. Data N-Gain dianalisis berdasarkan nilai capaian setiap murid dan data setiap butir soal. Kriteria N-Gain berdasarkan pendapat Hake (1998) dapat dianalisis dengan tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Gain

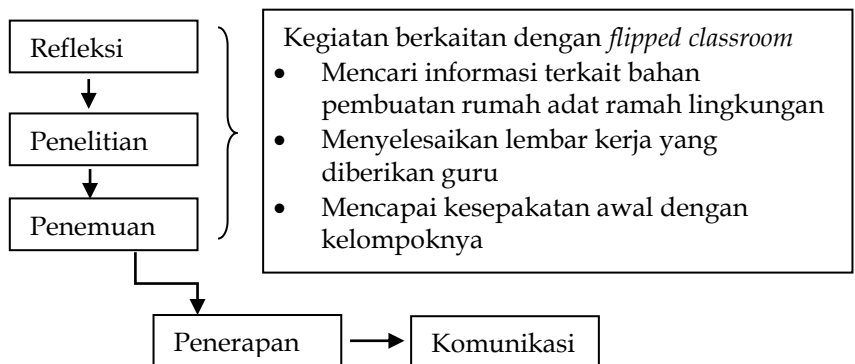
Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

C. Hasil dan Pembahasan

Penyajian hasil dan pembahasan dalam penelitian ini disusun secara sistematis untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai pengaruh STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* dalam meningkatkan kreativitas dan pemecahan masalah. Deskripsi hasil penelitian diawali dengan pemaparan kegiatan pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* yang dilaksanakan di kelas. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan untuk instrument tes yang disusun. Pengambilan data tes dilakukan sebelum dan sesudah penelitian untuk menguji prasyarat, uji t dan melihat skor N-Gain. Data diperoleh kemudian diikuti dengan analisis mendalam pada bagian pembahasan untuk menginterpretasikan temuan sesuai dengan kerangka teori dan hipotesis yang diajukan.

1. Hasil

Kegiatan pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* disusun berdasarkan kajian teori dan diskusi dengan rekan sejawat serta mempertimbangkan usia murid kelas 3 sekolah dasar. Hasil penyusunan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Kerangka Kegiatan Pembelajaran STEM-PjBL Berbasis Flipped Classroom

Penyusunan materi pembelajaran dilakukan dengan menyusun pembagian materi sesuai teori STEM. Materi dipetakan sesuai kebutuhan pembuatan produk miniatur rumah adat dengan bahan pelepah pisang. Batasan setiap mata pelajaran sudah dihilangkan namun kegiatan pembelajaran disusun secara terperinci berdasarkan prosedur STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom*. Adapun pembagian materi yang disusun sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Pembagian Materi STEM

Sains	Teknologi
1. Faktual: rumah adat dengan bahan ramah lingkungan dengan sirkulasi udara yang baik	1. Rumah adat yang ramah lingkungan
2. Konseptual: bahan yang ramah lingkungan mengurangi sampah plastik dan hemat energi	2. Alat membuat rumah adat
3. Prosedural: cara memilih bahan dan membuat rumah adat yang ramah lingkungan	3. Internet untuk mencari informasi terkait pembuatan rumah adat
4. Metakognitif: bahan ramah lingkungan mengurangi sampah plastik, rumah dengan sirkulasi bagus dapat menghemat energi	4. Telpn pintar untuk mencari informasi
Engineering	Matematika
a. Merancang rumah adat yang ramah lingkungan	1. Menggunakan alat ukur panjang
b. Membuat rumah adat yang menarik dan terlihat asri	2. Menghitung Panjang, lebar dan tebal bahan
c. Merancang rumah adat dengan pelepah pisang kering	3. Menghitung luasan rumah adat yang digunakan
d. Membuat rumah adat dengan memberikan ukuran yang sesuai	4. Menentukan ukuran setiap bagian rumah adat
e. Mengevaluasi hasil pekerjaan	5. Menghitung jumlah pelepah pisang yang diperlukan
f. Merancang ulang jika diperlukan berdasarkan hasil evaluasi	6. Menghitung biaya pembuatan rumah adat yang ramah lingkungan

Proses kegiatan pembelajaran yang dirancang sesuai prosedur STEM dengan memperhatikan EDP (*Engineering Design Procces*). Murid memulai kegiatan pembelajaran dengan *pre-test*. Guru memancing murid untuk menjelaskan permasalahan yang akan muncul saat akan membuat proyek. Kegiatan dilanjutkan dengan memberikan lembar kerja untuk dikerjakan di rumah bersama kelompoknya. Murid diberikan stimulus berupa video yang bisa dilihat dan tautan materi yang bisa dibaca. Murid juga diminta mengisi lembar kerja terkait permasalahan sampah saat membuat proyek sebelumnya. Murid diminta untuk memberikan usulan bahan yang bisa digunakan dari video yang dilihat. Selanjutnya murid diminta untuk merancang produk awal sesuai keinginan kelompoknya.

Kegiatan dilanjutkan di kelas dengan diawali diskusi dari berbagai permasalahan yang ditemui. Tahapan selanjutnya dilakukan dengan memberikan pertanyaan (*sains*) dan menemukan masalah (*engineering*). Murid menyampaikan bahan yang paling ramah lingkungan dan murah. Selanjutnya murid mengembangkan dan menggunakan model dalam membuat miniatur rumah adat dengan pelepah pisang. Ketiga merencanakan dan melakukan investigasi terkait permasalahan sehingga akan menghasilkan desain yang disepakati. Desain yang dibuat diberikan aturan khusus oleh guru sehingga murid mulai berpikir untuk membuat produk dengan bahan sudah disediakan. Keempat menganalisis dan *interpreasi* data yang didapat dari penyelesaian dan perencanaan. Rancangan yang dibuat murid disesuaikan dengan bahan dan kesepakatan kelompok. Kelima menggunakan pola yang didapat dari penelitian sehingga akan muncul kemampuan matematis dan komputasi. Tahap ini murid menguji kekuatan miniatur rumah adat yang dibuat. Rumah data anti meleyot perlu diuji kekokohannya dengan getaran, ditumpangi pemberat dan angin. Produk yang meleyot didesain ulang untuk dibuat ulang. Keenam membangun eksplanasi dan mendesain solusi terbaik dalam membuat produk. Kegiatan pembelajaran mendorong murid untuk kreatif dan mengupayakan penyelesaian masalah yang dihadapi. Kegiatan diakhiri dengan memberikan soal *post test*.

Tes esai yang digunakan pada penelitian telah dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas item soal. Uji validitas dan reliabilitas dengan melihat nilai r hitung dan r tabel. Setiap item soal diambil skor dengan skala 1 – 4. Jika r hitung $\geq r$ tabel maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid) (Sanaky, et al., 2021).

Tabel 3. Hasil Uji Validitas

Nomor Soal	Nilai Pearson Kreativitas	Nilai Pearson Pemecahan Masalah
P1	0,786	0,477
P2	0,864	0,464
P3	0,761	0,579
P4	0,681	0,459
P5	0,779	0,491
P6	0,695	0,499
P7	0,844	0,664
P8	0,537	0,507
P9	0,580	0,527
P10	0,872	0,551
P11	0,759	0,496
P12	0,651	0,513
P13		0,56
P14		0,517
P15		0,541
P16		0,617

Berdasarkan hasil uji validitas nilai *correlation pearson* dari dua belas item soal kreativitas nilai r hitung lebih dari r tabel (0,437). Hasil uji validitas untuk pemecahan masalah juga menunjukkan nilai *correlation pearson* dari enam belas item soal pemecahan masalah lebih dari r tabel. Berdasarkan data ini artinya item soal untuk pemecahan masalah dinyatakan valid. Selanjutnya untuk item soal dilakukan uji reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan dengan melihat skor *alpha cronbrach's*. Jika nilai *alpha* $> 0,7$ artinya reliabilitas mencukupi (*sufficient reliability*) sementara jika *alpha* $> 0,80$ ini mensugestikan seluruh item reliabel dan seluruh tes secara konsisten memiliki reliabilitas yang kuat (Sanaky, et al., 2021).

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas

Data	Item Soal	Alpha Cronbach's
Kreativitas	12	0,924
Pemecahan Masalah	16	0,903

Berdasarkan hasil uji reliabilitas nilai *Alpha Cronbach's* dari dua belas item soal kreativitas sebesar 0,924 atau lebih dari 0,7. Hasil uji reliabilitas untuk pemecahan masalah juga menunjukkan nilai *Alpha Cronbach's* dari enam belas item soal pemecahan masalah sebesar 0,903 atau di atas 0,7. Berdasarkan data ini artinya item soal untuk pemecahan masalah reliabel.

Item soal yang sudah valid dan reliabel dilakukan untuk pengambilan data selanjutnya. Data penelitian yang diperoleh dilakukan uji prasyarat untuk mengetahui homogenitas dan normalitas data sebelum dan sesudah penelitian. Selanjutnya dilakukan uji t untuk mengetahui peningkatan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah. Data setiap murid juga dicari N-Gainnya untuk mengetahui peningkatan berada pada level rendah, sedang, atau tinggi.

Uji prasyarat yang dilakukan untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data. Uji ini untuk mengetahui apakah data yang dilakukan pada kelas penelitian normal dan homogen. Kelas penelitian yang digunakan hanya satu kelas dengan murid berjumlah 21. Data yang diuji adalah data *pre test* dan data *post test*.

Uji prasyarat dilakukan pada data sebelum dan sesudah penelitian. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas. Data penelitian yang diambil adalah skor *pre test* dan skor *post test* pada kreativitas dan pemecahan masalah. Data hasil uji normalitas pada data kreativitas sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk Kreativitas

Data	df	Sig
Pre test	21	0,449
Post test	21	0,475

Uji normalitas yang dilakukan pada data kreativitas sebelum penelitian atau skor *pre test* didapat nilai signifikansi sebesar 0,449. Nilai signifikasni setelah penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,475. Nilai signifikansi dihitung dengan asumsi Shapiro Wilk dari skor *pre test* dan *post test* yang dicapai oleh murid. Nilai signifikansi *post test* sebesar 0,449 dan nilai signifikansi *post test* lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} \geq 0,05$) maka data kreativitas tersebut dikatakan berdistribusi normal.

Uji normalitas dilakukan pada data pemecahan masalah. Data penelitian yang diambil adalah skor *pre test* dan skor *post test* pada pemecahan masalah. Data hasil uji normalitas pada data pemecahan masalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk Pemecahan Masalah

Data	df	Sig
Pre test	21	0,761
Post test	21	0,345

Uji normalitas yang dilakukan pada data pemecahan masalah sebelum penelitian atau skor *pre test* didapat nilai signifikansi sebesar 0,761. Nilai signifikansi setelah penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,345. Nilai signifikansi dihitung dengan asumsi Shapiro Wilk dari skor *pre test* dan *post test* yang dicapai oleh murid. Nilai signifikansi *post test* sebesar 0,761 dan nilai signifikansi *post test* lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} \geq 0,05$) maka data pemecahan masalah tersebut dikatakan berdistribusi normal.

Uji yang dilakukan selanjutnya adalah homogenitas. Uji homogenitas pada subjek yang sama terkadang tidak dilakukan. Namun untuk memastikan bahwa data homogen maka peneliti perlu melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas data pemecahan masalah yang dilakukan pada objek penelitian didapat data sebagai berikut:

Tabel 7. Uji Homogenitas Pre test Post test Berbasis Rata-Rata

Data	N	Sig
Pemecahan Masalah	21	0,160
Kreativitas	21	0,498

Uji homogenitas yang dilakukan pada data pemecahan masalah sebelum dan sesudah penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,160. Nilai homogenitas dihitung berdasarkan pada asumsi nilai rata-rata yang dicapai oleh murid. Nilai signifikansi sebesar 0,160 lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} \geq 0,05$) maka data tersebut dikatakan homogen.

Uji homogenitas yang dilakukan pada data kreativitas sebelum dan sesudah penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,498. Nilai homogenitas dihitung berdasarkan pada asumsi nilai rata-rata yang dicapai oleh murid. Nilai signifikansi sebesar 0,498 lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} \geq 0,05$) maka data kreativitas tersebut dikatakan homogen.

Uji t dilakukan dengan paired sample *t-test* atau uji berpasangan. Jumlah objek penelitian berjumlah 21 sehingga dapat menggunakan uji t berpasangan. Hasil uji t berpasangan dilakukan untuk mengetahui beda hasil dari skor *pre test* dan skor *post test*. Kelas yang digunakan hanya satu kelas jadi data yang digunakan dari subjek yang sama dari skor *pre test* dan *post test* saja. Uji t dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kenaikan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah pada kegiatan pembelajaran dengan menggunakan STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* di kelas 3 SD Becari. Hasil uji t berpasangan untuk data kreativitas dan kemampuan pemecahan sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji t Sampel Berpasangan

Data	N	Sig
Kreativitas	21	0,000
Pemecahan Masalah	21	0,000

Berdasarkan data hasil Uji t didapat nilai signifikansi kreativitas sebesar 0,000 atau $p < 0,05$ artinya ada beda data kreativitas sebelum dan sesudah penelitian. Artinya ada pengaruh penggunaan STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* dalam materi miniatur rumah adat yang ramah lingkungan dalam meningkatkan kreativitas murid kelas III. Data tersebut menunjukkan ada pengaruh yang signifikan.

Data pemecahan masalah yang sudah dilakukan uji t menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 atau $p < 0,05$ artinya ada beda data pemecahan masalah sebelum dan sesudah penelitian. Artinya ada pengaruh penggunaan STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* dalam materi materi miniatur rumah adat yang ramah lingkungan dalam meningkatkan kemampuan masalah murid kelas III.

Pembahasan selanjutnya tentang N-Gain. Hasil uji t yang menunjukkan ada beda yang signifikan kegiatan pembelajaran STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* terhadap peningkatan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah. Selanjutnya dilakukan penghitungan nilai Gain pada peningkatan kemampuan murid dan pada setiap item soal yang digunakan. Nilai Gain ini untuk mengetahui seberapa besar perubahan kenaikan yang dialami murid. Hasil penghitungan N-gain skor yang dilakukan pada data kreativitas sebagai berikut:

Tabel 9. Rata-rata NGain Kreativitas

Kelas	Perolehan Skor	
Kelas V	Rata-rata	NGain
	0,43	Kriteria
		Sedang

Perhitungan N-Gain untuk kreativitas menunjukkan skor rata-rata sebesar 0,43. Perolehan berada pada kategori sedang. Pemerolehan ini tidak terlalu tinggi dilihat dari skor kriteria rendah yaitu dibawah 0,30. Dilihat dari skor gain setiap murid nilai minimumnya sebesar 0,22 dan skor maksimumnya 0,64.

Peningkatan yang signifikan juga terjadi pada data pemecahan masalah. Hasil penghitungan N-Gain skor yang dilakukan pada data pemecahan masalah sebagai berikut:

Tabel 10. Rata-rata N-Gain Pemecahan Masalah

Kelas	Perolehan Skor	
Kelas III	Rata-rata NGain	Kriteria
	0,50	Sedang

Perhitungan N-Gain untuk pemecahan masalah menunjukkan skor rata-rata sebesar 0,50. Perolehan berada pada kategori sedang. Pemerolehan ini tidak terlalu tinggi dilihat dari skor kriteria yaitu dibawah 0,30. Dilihat dari skor Gain setiap murid nilai minimumnya sebesar 0,33 dan skor maksimumnya 0,65. Peningkatan skor N-Gain pada kedua aspek yang diukur yaitu kreativitas dan pemecahan masalah memang tidak terlalu tinggi. Keduanya berada pada kategori sedang. Peningkatan ini tentu dipengaruhi banyak faktor yang ada saat kegiatan pembelajaran di kelas.

2. Pembahasan

Kegiatan pembelajaran disusun berdasarkan prosedur pelaksanaan *flipped classroom*, dengan memperhitungkan aspek Sains, Teknologi, Enjineriing dan Matematika dengan menyesuaikan tahapan dalam pembelajaran berbasis proyek. Pemetaan dilakukan dengan memasukkan unsur sains, teknologi, enjineriing dan matematika. Hasil pemetaan dilakukan dengan menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan pemetaan yang dilakukan. Murid sudah tidak menemukan materi yang terpisah-pisah lagi karena batasan setiap mata pelajaran menjadi tidak kelihatan. STEM merupakan pembelajaran yang menggabungkan beberapa disiplin ilmu yang seperti tumpah tindih atau tidak dapat dipisahkan (Bybee, 2013). Pernyataan ini sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang disusun dengan membuat murid mempelajari satu masalah yang disampaikan dalam pembelajaran tanpa mengetahui batasan setiap mata pelajaran. Penyelesaian dari masalah tersebut menggunakan cara ataupun penalaran dari disiplin ilmu lain. Penggabungan proses penyelesaian masalah merupakan kegiatan yang dapat mengembangkan kreativitas murid dan proses berpikir untuk penyelesaian masalah. Proses yang dilakukan ini untuk mendukung peningkatan kreativitas dan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil pemetaan maka prosedur yang dilakukan dalam pembelajaran sudah sesuai dengan tahapan STEM-PjBL

STEM-PjBL yang disusun menggunakan pola EDP. Menurut Widyastuti (2022), STEM memiliki pola yang dikenal dengan istilah EDP (*Engineering Design Process*) atau suatu proses untuk mendesain sebuah karya atau mesin. EDP

merupakan suatu metode pembelajaran yang memperkenalkan peserta didik pada keterampilan teknik. Murid diarahkan untuk mengenal permasalahan dalam dunia nyata untuk diselesaikan dan membuat karya yang kreatif. Berdasarkan prosedur yang telah disusun kegiatan pembelajaran yang dilakukan sudah sesuai dengan alur pola EDP dalam pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran diawali dengan *pre test*. Murid melakukan orientasi materi di dalam kelas. Murid dibantu guru melakukan orientasi materi terkait pembuatan miniatur rumah adat ramah lingkungan dan hal-hal terkait dengan bahan yang bisa digunakan. Pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* disusun dengan melakukan penyelidikan. Penyelidikan dilakukan di rumah dengan memanfaatkan gawai. Selanjutnya murid diberi lembar kerja dan materi oleh guru untuk dibawa pulang. Guru juga memberikan kesempatan bertanya melalui WA group. Hasil belajar di rumah selanjutnya didiskusikan di kelas. Murid melakukan diskusi di sekolah dengan guru dan teman lain untuk menyamakan persepsi sehingga akan memunculkan penyelesaian masalah dan ide-ide baru. Pendapat ini sesuai dengan Retno (2022) menjelaskan bahwa dalam kegiatan *flipped classroom* kegiatan sinkron dilakukan di sekolah untuk berdiskusi dengan guru dan teman lain.

Pencarian materi juga dilakukan di sekolah. Salah satu yang dilakukan adalah juga menggunakan ruang komputer untuk kegiatan pembelajaran. *Flipped classroom* adalah pendekatan yang mengubah cara tradisional pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan memindahkan pengajaran teoretis ke luar kelas dan memanfaatkan waktu di kelas untuk aktivitas diskusi dan pemecahan masalah (Annajmi & Kuswandi, 2024). Selanjutnya murid di sekolah membuat rancangan proyek tepat guna untuk menghadapi permasalahan yang ada di lingkungan sekitar. Pembelajaran berbasis proyek mengupayakan murid agar dapat membuat suatu produk secara berkelompok dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitar. Pemanfaatan sumber daya alam di lingkungan sekitar efektif meningkatkan daya ingin tahu dan pembelajaran lebih menarik (Sari et al., 2024). Pemanfaatan pelepah pisang kering menjadi salah satu alternatif bahan membuat miniatur rumah adat yang mudah didapat.

Rancangan kegiatan pembelajaran dengan STEM-PjBL berbasis *Flipped Classroom* dilakukan dengan pembagian kelompok. Murid di kelas dibagi kedalam 5 kelompok sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Dalam satu kelompok disusun dengan kemampuan dan jenis kelamin yang berbeda. Hal ini dimaksudkan untuk

keberagaman kelompok. Pembagian ini bertujuan agar murid yang mengalami kesulitan dapat dibantu oleh anggota kelompok lain yang memiliki kemampuan lebih.

Kegiatan pembelajaran pada tahap ini murid berdiskusi menggunakan lembar kerja yang telah disediakan. Lembar kerja tersebut lebih berfungsi sebagai rangkuman dari materi yang telah dipelajari sebelumnya. Tahap merancang proyek, murid membuat rancangan proyek miniatur rumah adat dari pengetahuan jenis dan bahan alami yang telah disediakan. Murid membuat rancangan pada lembar kerja selanjutnya mereka melakukan diskusi untuk menentukan jenis, bentuk, bahan dan perkiraan harga membuat miniatur rumah adat yang akan dibuat.

Semua lembar kerja yang digunakan dipersiapkan secara matang. STEM yang akan digunakan perlu persiapan dan perencanaan secara matang. Murid perlu dijelaskan bagaimana mereka akan bekerja dalam kelompok. Menurut Jolly (2017) keberhasilan dalam STEM adalah adanya pemahaman bekerja bersama. Pemahaman tentang kerja kelompok sangat dibutuhkan dalam STEM, Persiapan yang perlu dilakukan antara lain: mengatur dan mempersiapkan kelompok yang akan bekerja bersama, memahami tentang keharusan mereka bekerja sama, menyampaikan tujuan kerja kelompok yang diperlukan, memahami tentang prosedur kerja kelompok, membangun keterampilan murid dalam kelompok, memonitor kerja kelompok, serta menilai dan menyampaikan keberhasilan kerja tim.

Murid selanjutnya membuat miniatur rumah adat berdasarkan rancangan yang dibuat. Produk awal selanjutnya diuji coba untuk menguji ketahanan rumah adat dan kemungkinan harga jual kerajinan. Murid menguji coba dengan menggunakan getaran seperti gempa, pemberat dan kipas angin yang dianggap sebagai angin puting beliung. Ada yang menemukan bangunan yang dibuat terkena getaran sedikit meleyot. Ada yang menemukan cara membuat rumah dengan cara yang saling berkait.

Ada yang menemukan rumah dengan jendela tertutup terkena angin bisa jebol. Ada yang menemukan bahwa lapisan genteng perlu dibuat lebih kuat, dan ada yang sukses membuat rumah adat tanpa perbaikan. Murid selanjutnya melakukan *redesign* dari miniatur rumah adat yang dibuat yang dibuat.

Kegiatan dilanjutkan dengan persentasi hasil diskusi dan produk yang dibuat. Dari kegiatan ini murid sampai pada kesimpulan bahwa produk rumah adat bahan ramah lingkungan adalah produk yang teruji dan kuat digunakan. Bahan yang digunakan untuk praktek adalah pelepah pisang kering yang sudah disiapkan oleh

guru sebelumnya. Hal ini dimaksudkan agar bahan yang digunakan juga merupakan pemanfaatan bahan alami dari materi yang dipelajari sebelumnya.

Project yang dibuat murid tentu ada beberapa yang mengalami kendala. Tahap perbaikan perlu dilakukan secara diskusi untuk mengoptimalkan hasil karya. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis *project*. STEM dengan desain EDP sering disandingkan dengan pembelajaran berbasis proyek (PjBL). Surat edaran kemendikbud no.4 tahun 2020 menjelaskan berdasarkan implikasi *project based learning* (PjBL) bertujuan utama memberikan pelatihan kepada murid untuk berkolaborasi, gotong royong, dan empati dengan sesama. Pada pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan sebagai kegiatan untuk memecahkan masalah dengan menghasilkan produk. Tahapan *project based learning* diantaranya pemberian masalah esensial, perencanaan, penjadwalan, pemantauan, penilaian, dan evaluasi (Putri et al., 2017). Tahapan yang ada dalam PjBL dapat disandingkan dengan STEM sehingga dapat disusun kegiatan pembelajaran STEM-PjBL.

Instrumen yang akan digunakan dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Hasil uji validitas didapat nilai *correlation pearson* untuk seluruh item soal kreativitas dan pemecahan diatas 0,437 sehingga dipastikan soal valid. Selanjutnya untuk analisis reliabilitas menggunakan *alpha cronbach's* didapat nilai kreativitas sebesar 0,924 dan pemecahan masalah sebesar 0,903 yaitu di atas 0,7, maka soal dikatakan reliabel. Berdasarkan hasil ini maka soal valid dan reliabel digunakan dalam penelitian.

Pengambilan data dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Data hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen. Data ini selanjutnya digunakan untuk melakukan kegiatan uji selanjutnya. Uji selanjutnya adalah Uji t berpasangan yang digunakan untuk mengetahui ada beda antara kegiatan sebelum dan sesudah pembelajaran. Berdasarkan hipotesis yang diajukan yaitu adanya pengaruh kegiatan pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* dalam meningkatkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah pada murid III SD N Becari terutama pada materi rumah adat.

Kegiatan yang dirancang memang sukses dilaksanakan. Murid mengakhiri proses penelitian ini dengan mengerjakan *posttes*. Dari hasil *pre test* dan *post test* dilakukan uji prasyarat, uji t, dan melihat skor N-Gain. Hasil uji prasyarat yaitu normalitas dan homogenitas menunjukkan nilai signifikansi untuk skor *pre test* kreativitas sebesar 0,449. Nilai signifikasni setelah penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,475. Nilai signifikansi dihitung dengan asumsi *Shapiro Wilk* dari

skor *pre test* dan *post test* yang dicapai oleh murid. Nilai signifikansi *post test* sebesar 0,449 dan nilai signifikansi *post test* lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} \geq 0,05$) maka data kreativitas tersebut dikatakan berdistribusi normal.

Uji normalitas yang dilakukan pada data pemecahan masalah sebelum penelitian didapat nilai signifikansi sebesar 0,761. Nilai signifikansi setelah penelitian menunjukkan nilai sebesar 0,345. Nilai signifikansi dihitung dengan asumsi *Shapiro Wilk* dari skor *pre test* dan *post test* yang dicapai oleh murid. Nilai signifikansi *post test* sebesar 0,761 dan nilai signifikansi *post test* lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} \geq 0,05$) maka data pemecahan masalah tersebut dikatakan berdistribusi normal. Setelah kedua data berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan data yang diambil, kemungkinan besar data homogen karena diambil dari subjek yang sama, namun untuk membuktikan maka dilakukan uji homogenitas.

Uji pada data pemecahan masalah sebelum dan sesudah penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,160. Uji homogenitas yang dilakukan pada data kreativitas sebelum dan sesudah penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,498. Nilai signifikansi keduanya lebih besar dari 0,05 ($\text{sig} \geq 0,05$) maka data tersebut dikatakan homogen.

Data yang sudah berdistribusi normal dan homogen selanjutnya dilakukan uji t berpasangan. Berdasarkan hasil uji berpasangan untuk kreativitas dan didapat nilai signifikansi sebesar 0,000 atau lebih kecil dari 0,05. Artinya secara signifikan ada beda skor sebelum dan sesudah dilakukan tindakan. Peningkatan kreativitas yang signifikan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanif dkk yang menjelaskan bahwa STEM berbasis proyek melibatkan murid untuk menerapkan interdisipliner dalam STEM. Berbagai pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu seperti sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk membuat sebuah produk baru. Oleh karena itu, dengan mengintegrasikan disiplin STEM untuk memecahkan masalah kehidupan nyata melalui pembelajaran berbasis proyek berpotensi untuk mengembangkan kreativitas murid (Hanif et al., 2019). Pendapat ini juga sesuai dengan perbedaan yang signifikan kenaikan kemampuan pemecahan masalah murid. Permasalahan yang diangkat dalam kegiatan pembelajaran adalah masalah sehari-hari. Adanya masalah sampah dan bahan praktik pembelajaran yang seringkali membeli stik eskrim. Dengan kegiatan ini murid dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sehingga lebih peka terhadap kejadian dalam kehidupan sehari-hari.

Perbedaan yang signifikan ini selanjutnya disandingkan dengan penghitungan N-Gain Skor. Pengolahan skor rata-rata perolehan murid untuk kreativitas sebesar 0,43 atau berada pada kriteria sedang. Perolehan ini baru berada sedikit di atas kriteria rendah (0,30). Rentang yang tidak terlalu tinggi ini tentu menimbulkan pertanyaan. Selanjutnya peneliti melihat kenaikan terendah dari kreativitas yaitu ada 2 murid yang berada pada kriteria rendah untuk perolehan skor Gainnya. Hasil observasi kegiatan pembelajaran menunjukkan murid dengan kode AAN memiliki Gain skor sebesar 0,22 atau dalam kategori rendah. Analisisnya murid ini berada dalam kelompok murid yang cenderung lebih aktif dan pandai. Sehingga murid tersebut kurang aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Murid dengan kode ZS memiliki hasil Gain Skor sebesar 0,28 atau berada pada kriteria rendah. Berdasarkan hasil analisis saat kegiatan pembelajaran murid seperti terkagum-kagum dengan aktivitas yang cenderung baru dilakukan oleh guru. Jika dulu guru hanya menggunakan STEM saja, selanjutnya ada penggabungan STEM dengan proyek. Sehingga murid ini malah sibuk melihat kegiatan teman lain dan arahan yang dilakukan guru saat ada murid lain yang mengalami kesulitan. Dapat dikatakan murid ini kurang mengikuti tahapan yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran. Artinya kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kreativitas tidak hanya dilakukan secara instan, namun perlu pembiasaan sehingga murid memiliki pengalaman melakukan kegiatan kreatif.

Hasil yang berbeda kategori pada murid diakibatkan bahwa proyek yang dilakukan berada dalam kelompok. Maka perlu adanya evaluasi terkait pembagian kelompok yang dilakukan. Selain itu kreativitas adalah suatu proses yang tidak bisa ditingkatkan secara instan sehingga perlu upaya bagi guru untuk terus melakukan kegiatan pembelajaran yang merancang kreativitas murid. Pendapat Hsiao et al. (2022) menjelaskan bahwa banyak peneliti yang menemukan bahwa kegiatan pembelajaran kelompok banyak menyebabkan perbedaan pemikiran yang tidak bisa dilayani satu persatu sehingga perlu adanya evaluasi kegiatan dengan melihat kesalahan dan selanjutnya konsultasi dengan ahli. Selain itu pembelajaran mandiri yang dilakukan di rumah sesuai tahapan kelas terbalik bisa jadi menimbulkan miskonsepsi pada murid. Untuk itu perlu adanya pembenahan dan pembatasan informasi yang perlu dicari sendiri.

Nilai Gain skor pada kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,50 berada pada kategori sedang. Hasil penghitungan Gain skor setiap murid tidak ada yang

berada pada kategori rendah, hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan meskipun tidak terlalu tinggi. Hasil penelitian Muyassaroh et al.(2022) menjelaskan bahwa STEM-PjBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara signifikan. Hal ini karena kegiatan yang dilakukan menggabungkan berbagai disiplin ilmu dan masalah sosial yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan yang disampaikan juga dicari sendiri penyelesaiannya oleh murid karena kegiatan pembelajaran menggunakan prinsip kelas terbalik, sehingga kemungkinan murid mencari tahu lebih dalam tentang tantangan permasalahan yang diberikan lebih besar.

Adanya kenaikan hasil tersebut juga diakibatkan kegiatan yang disusun berdasarkan teori tentang STEM-PjBL. Desain STEM-PjBL merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang dapat mendorong pembesajaran sains (Mamahit et al., 2020). Berdasarkan materi yang telah disampaikan maka kegiatan pembelajaran STEM-PjBL dapat dilaksanakan sesuai tahapan EDP yaitu dilakukan dengan pemberian masalah, menentukan penyebab masalah, menemukan solusi permasalahan berdasarkan analisis, menemukan cara terbaik menyelesaikan masalah dengan diskusi dengan mendesain suatu produk, mengetes produk dan mengevaluasi berdasarkan masukan, mendesign ulang produk, dan mengomunikasikan. Dalam tahapan komunikasi murid membuat presentasi di depan kelas selanjutnya ditugaskan membuat desain promosi produk dengan canva. Kegiatan ini mendukung pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dalam kegiatan pembelajaran.

Hasil penelitian yang dilakukan Priyani (2024) STEM-PjBL yang disesuaikan dengan konteks lingkungan sekitar akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah murid. Hal ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian yang dilakukan. Dimana pemanfaatan bahan ramah lingkungan berupa pelepah pisang mampu meningkatkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah. Murid menggali sendiri berbagai materi yang terkait dengan penugasan dari guru dengan prinsip kelas terbalik atau *flipped classroom*, hal ini dapat mendorong rasa ingin tahu dan kemampuan memodifikasi suatu hal karena banyaknya referensi yang sudah dilihat. Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* yang dilakukan secara signifikan mampu meningkatkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah.

D. Penutup

Pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* pada materi rumah adat ramah lingkungan berpengaruh dalam meningkatkan kreativitas murid kelas 3. Berdasarkan hasil perhitungan uji t didapat nilai signifikansi sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 artinya ada beda skor sebelum dan sesudah kegiatan dilakukan terhadap kreativitas. Berdasarkan N-Gain Skor didapat skor sebesar 0,43 atau pada kategori sedang.

Hasil penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa kegiatan STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* pada materi rumah adat ramah lingkungan berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas 3. Berdasarkan hasil perhitungan uji t didapat nilai signifikansi sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 artinya ada beda skor sebelum dan sesudah kegiatan dilakukan terhadap pemecahan masalah. Berdasarkan N-Gain Skor didapat skor sebesar 0,50 atau pada kategori sedang.

Kegiatan pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* yang efektif meningkatkan kreativitas dan pemecahan masalah dapat dikembangkan untuk materi lain sehingga dapat memperkaya hasil penelitian yang sudah ada. Selain itu kemampuan murid terutama kreativitas dan pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan kegiatan ini, sehingga apabila kegiatan serupa dilaksanakan diharapkan ada kecakapan abad 21 lain yang dapat ditingkatkan. Pembelajaran STEM-PjBL berbasis *flipped classroom* tidak hanya sekedar membuat proyek, namun juga dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi secara optimal dan menggunakan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar. Penggunaan bahan ramah lingkungan diharapkan dapat mengurangi salah satu permasalahan terkait dengan sampah yang sulit terurai. Berdasarkan hasil dan gambaran dari penelitian ini ke depan akan dilakukan penelitian-penelitian lain yang mempertimbangkan kearifan lokal sekitar tempat tinggal murid untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir mereka.

Acknowledgments

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada kepala SD Negeri Becari, rekan sejawat serta keluarga yang sudah memberikan dukungan serta kesempatan untuk melakukan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar. Tidak lupa juga penulis menyampaikan terima kasih kepada Dinas Pendidikan, Kepemudaan dan Olahraga Kabupaten Bantul yang selalu memberikan dukungan, arahan, serta motivasi kepada penulis untuk melakukan pengembangan diri terutama dalam penulisan jurnal ilmiah.

Referensi

- Agustina, W., & Naphiah, S. (2021). Project Based Learning with Peer Instruction Flipped Classroom Design to Improve Critical Thinking Skills and Science Literacy. *Jurnal PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 5(2), 442–448.
- Annajmi, A., & Kuswandi, D. (2024). Flipped Classroom; Inovasi Pengaturan Lingkungan Belajar dalam Pembelajaran Matematika. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 116–124.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2013). *Flip Your Classroom Reach Every Student in every Class every Day*. USA: ISTE and ASCD.
- Brookhart, S.M., (2010). *How To Asses Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Bybee, R. W. (2013). *Translating NGSS for Classroom Instruction*. Arlington: National Science Teacher Assosiation Press
- Fadilah, M. R., Husna, G. N., Hidayah, A. H., & Khaerunisa, A. (2024). Jurnal kultur. *Jurnal Kultur*, 3(1), 56–67
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousandstudent survey of mechanics *test data for introductory physics courses*. *American Journal of Physics*, (66) 64. doi: 10.1119/1.18809
- Hanif, S., Wijaya, A., & Winarno, N. (2019). Enhancing students' creativity through STEM project-based learning. *Journal of Science Learning*, 2(2), 50-57. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271.g8451>
- Hsiao, H. S., Chen, J. C., Chen, J. H., Zeng, Y. T., & Chung, G. H. (2022). An Assessment of Junior High School Students' Knowledge, Creativity, and Hands-On Performance Using PBL via Cognitive-Affective Interaction Model to Achieve STEAM. *Sustainability (Switzerland)*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/su14095582>
- Jannah, M., Qomaria, N., & Wulandari, A. Y. R. (2022). Jurnal Pendidikan MIPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 315–324.
- Jolly, A. (2017). *STEM by Design*. New York: Routledge
- Kasse, F., Ragil, I., Atmojo, W., Maret, U. S., Thinking, C., Solving, P., & Education, J. (2022). *Analisis kecakapan abad 21 melalui literasi sains pada siswa sekolah dasar*. 10(1), 124–128.
- Mamahit, J. A., Aloysius, D. C., & Suwono, H. (2020). Efektivitas Model Project-Based Learning Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(9). <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i9.14034>

- Muyassaroh, I., Mukhlis, S., & Ramadhani, A. (2022). Model Project Based Learning melalui Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(4), 1607-1616. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.4056>
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12*. Washington: The National Academies Press.
- Ngandoh, S. T. N. (2024). Papan Belajar (Panjar) IPA Pada Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VII. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 8(1), 185-198. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v8i1.1322>
- Nullhakim, L., & Setiawan, R. (2021). How Students Apply Their Science and Technology Concepts in Developing Blind Stick through STEM Project? *SEAQIS Journal of Science Education (SciEd)*, 1(1), 1-5.
- Priyani, N. E. (2024). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Etno Stem Pjbl Berbasis Budaya Dayak. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 8(1), 361-376. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v8i1.1290>
- Putri, N. L. P. N. S., Artini, L. P., & Nitiasih, P. K. (2017). Project-based learning activities and EFL students' productive skills in English. *Journal of Language Teaching and Research*, 8(6), 1147-1155. <http://academypublication.com/ojs/index.php/jltr/article/view/jltr080611471155>.
- Rahmania, I. (2021). Project Based Learning (PjBL) Learning Model with STEM Approach in Natural Science Learning for the 21st Century. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 1161-1167. <https://doi.org/10.33258/birci.v4i1.1727>
- Retno, P. D. (2022). Penerapan Live Worksheet pada Model Pembelajaran Flipped Learning untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Peserta Didik. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(1), 161-176. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i1.366>
- Rosmawar, R., & Zulfadhli, Z. (2024). Penerapan Metode Discovery Learning untuk Meningkatkan Aktivitas Hasil Belajar Al-Qur'an dan Hadits Pada Materi Keotentikan Al-Quran. *Jurnal Nispatti*, 9(2), 113-136. <https://doi.org/10.26811/nispatti.v9i2.213>
- Sanaky, M. M., Saleh, L.H., & Titaley, H.D. (2021). Analisis Faktor-Faktor pada Perawat dalam Penjagaan Safety. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 432-439.
- Sari, K., Atiah, S., Farhurohman, O., Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten, U., & Author, C. (2024). Penerapan media lingkungan sekitar dalam mengembangkan kreativitas Siswa Sekolah Dasar. 8(2), 219-226. <https://doi.org/https://doi.org/10.52266/el-muhbib>

- Sabaruddin, S., Marzuki, M., Ulya, K., & Saputra, H. (2025). The Relationship between Games, Creativity, and Numeracy Skills in Elementary School Students. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 13(3), 1967–1994. <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v13i3.2156>
- Saefudin, A., & Berdiati, I. (2026). Transforming Fiqh Education for the Twenty-First Century: The role of Problem-Based and Project-Based Learning. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 14(2), 937–962. <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v14i2.2625>
- Thongsri, P., & Susilowati, E. (2021). Analysis Dimensions Of Creativity In Stem Integrated Project-Based Learning. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.35306>
- Widyastuti, A. (2022). *Merdeka Belajar dan Implementasinya: Merdeka Guru Siswa, Merdeka Dosen Mahasiswa, Semua Bahagia*. Jakarta: Elek Media Komputindo.
- Yulianta, A. G., & Syahril, S. (2025). Peningkatan hasil belajar IPS siswa SMP melalui model pembelajaran discovery learning. *Jurnal Nispatti*, 10(2), 125–138. <https://doi.org/10.26811/nispatti.v10i2.139>