

BAB XII

AKTIVITAS PEMBELAJARAN RBL DENGAN PENDEKATAN STEAM: PEMANFAATAN SAMPAH PLASTIK DALAM PEMBUATAN KARYA SENI MOZAIK DENGAN MODEL BANGUN DATAR UNTUK MENINGKATKAN LITERASI PERUBAHAN IKLIM SISWA

E B Setiyadi¹, A I Kristiana^{2,3}, Dafik^{2,3}, R Adawiyah^{2,3}, R M Prihandini^{2,3}, Z R Ridlo^{3,4}

¹Madrasah Tsanawiyah Negeri 7 Jember, Indonesia

²Department of Mathematics Education, Universitas Jember, Indonesia

³PUI-PT Combinatorics and Graph, CGANT-Universitas Jember, Indonesia

⁴Department of Sciences Education, Universitas Jember, Indonesia

*corresponding author: ekobudisetiyadi@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Fenomena alam yang terjadi akhir-akhir ini mulai dari bencana banjir, kekeringan, maupun cuaca panas yang ekstrem merupakan salah satu dampak dari sikap ketidakpedulian terhadap lingkungan. Kebiasaan buruk manusia di era modern seperti membuang sampah sembarangan, menyebabkan terjadinya polusi kehidupan dan timbulnya bencana. Beberapa kasus dapat kita lihat akibat kebiasaan membuang sampah yang tidak pada tempatnya, seperti menyumbatnya saluran air sehingga menyebabkan banjir, ikan paus ditemukan mati dan didapati dalam perutnya terdapat sampah anorganik seperti botol plastik, gelas plastik, kantong plastik, dan plastik keras. Dan masih banyak kasus lain dapat kita jumpai yang membuat keprihatinan. Ini membuktikan bahwa betapa manusia menjadi penyebab kerusakan yang ada di bumi.



Gambar 1. Bangkai ikan paus terdampar di pantai dengan mulut dipenuhi sampah plastik.

Perubahan iklim menjadi isu yang semakin mendesak di dunia saat ini. Perubahan iklim adalah berubahnya pola dan intensitas unsur iklim pada periode waktu yang dapat dibandingkan (biasanya terhadap rata-rata 30 tahun). Perubahan iklim dapat merupakan suatu perubahan dalam kondisi cuaca rata-rata atau perubahan dalam distribusi kejadian cuaca terhadap kondisi rata-ratanya [1]. Dampaknya yang merusak lingkungan dan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem telah mendorong upaya global untuk mengurangi jejak karbon dan melindungi sumber daya alam. Dalam konteks ini, pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan literasi perubahan iklim dan menginspirasi generasi muda untuk bertindak secara proaktif dalam melindungi lingkungan.

Terdapat enam indikator utama literasi perubahan iklim, yaitu: (1) pemahaman dasar perubahan iklim, (2) pemahaman penyebab perubahan iklim, (3) pemahaman solusi mengatasi perubahan iklim, (4) kemampuan berkomunikasi terkait perubahan iklim, (5) kemampuan melakukan penelitian terkait perubahan iklim, serta (6) menyadari dampak perubahan iklim. Keempat domain ini harus dimiliki peserta didik agar dapat memecahkan permasalahan matematika pada kehidupan sehari-hari.

Dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim, pendekatan pendidikan yang inovatif dan holistik perlu diterapkan. Salah satu pendekatan yang menarik adalah menggunakan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) dalam aktivitas pembelajaran. Sebagai perwujudan dari hal tersebut, [6] menyampaikan bahwa pendekatan STEAM menjadi salah satu solusinya. Pendekatan ini menggabungkan disiplin ilmu utama dengan seni dan desain, memberikan pengalaman belajar yang interdisipliner dan mempromosikan kreativitas serta inovasi.

Pendekatan STEAM menggabungkan elemen-elemen multidisiplin ini dalam pendidikan untuk mempromosikan pemikiran kreatif, keterampilan problem-solving, kolaborasi, dan inovasi. Elemen-elemen dalam pendekatan STEAM memiliki peran yang saling melengkapi, yaitu: 1) *Science* (sains): melibatkan pemahaman dan penerapan konsep-konsep ilmiah dalam aktivitas pembelajaran. Ini mencakup metode ilmiah, eksperimen, pengamatan, dan penemuan, 2) *technology* (teknologi): mendorong penggunaan teknologi modern sebagai alat untuk memecahkan masalah dan memperluas kemampuan siswa. Teknologi bisa

berupa perangkat lunak, perangkat keras, atau aplikasi digital yang relevan dengan topik pembelajaran, 3) *engineering* (rekayasa): memperkenalkan konsep rekayasa dalam pembelajaran, termasuk pemecahan masalah, desain, pembuatan prototipe, dan pengujian. Siswa diberi kesempatan untuk merancang dan membuat solusi inovatif berdasarkan prinsip rekayasa, 4) *arts* (seni): mengintegrasikan seni dan desain dalam pembelajaran. Ini mencakup ekspresi kreatif, penggunaan unsur-unsur visual, estetika, dan pengekspresian diri dalam konteks pembelajaran, 5) *mathematics* (matematika): menerapkan konsep matematika dalam konteks nyata. Ini melibatkan pemodelan matematis, pengukuran, analisis data, dan pemecahan masalah matematis.

Penerapan pendekatan STEAM dalam aktivitas pembelajaran dapat memberikan pengalaman yang menarik dan relevan bagi siswa. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen STEAM, siswa didorong untuk berpikir holistik, mencoba pendekatan berbeda, dan menghubungkan konsep-konsep yang sebelumnya terpisah. Ini membantu mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia nyata dan memanfaatkan keterampilan STEAM dalam berbagai bidang karier dan kehidupan sehari-hari.

Menguatkan hal tersebut, [4] mengemukakan bahwa salah satu model pembelajaran yang memberikan ruang bagi siswa dalam membangun konstruksi pengetahuan berbasis penelitian adalah model pembelajaran berbasis riset. Dalam konteks ini, aktivitas pembelajaran *Research Based Learning* (RBL) atau Pembelajaran Berbasis Penelitian menawarkan pendekatan yang berfokus pada aplikasi praktis dan relevan dalam kehidupan nyata. Dengan mengintegrasikan konsep STEAM, aktivitas pembelajaran RBL mampu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, menggairahkan imajinasi, dan memberikan pemahaman mendalam tentang perubahan iklim melalui karya seni mozaik.

Pada dasarnya, RBL menggeser peran siswa dari sekadar penerima informasi menjadi aktor utama dalam pembelajaran. Dalam konteks RBL, siswa tidak hanya mempelajari konsep-konsep secara pasif, tetapi juga terlibat dalam eksplorasi dan penemuan pengetahuan melalui pengalaman nyata. Manfaat RBL, antara lain: 1) peningkatan pemahaman: melalui penelitian, siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang topik yang dipelajari. Mereka terlibat secara aktif dalam pengumpulan dan analisis data, sehingga

mendorong pemahaman yang lebih kuat dan mendalam, 2) pengembangan keterampilan: RBL membantu siswa mengembangkan berbagai keterampilan kritis seperti berpikir analitis, kemampuan mengorganisasi informasi, mengajukan pertanyaan yang relevan, serta kemampuan berkomunikasi secara efektif, 3) peningkatan keterlibatan: dalam RBL, siswa menjadi subjek aktif dalam pembelajaran mereka. Mereka merasa lebih terlibat dan memiliki tanggung jawab dalam proses penelitian, yang dapat meningkatkan motivasi dan minat mereka terhadap pembelajaran, 4) pemahaman metode penelitian: Dengan terlibat dalam RBL, siswa memperoleh pemahaman tentang metode penelitian yang berlaku, termasuk pengumpulan data, analisis, dan interpretasi. Ini mempersiapkan mereka untuk melanjutkan studi di tingkat yang lebih tinggi dan mengembangkan keterampilan yang bernilai dalam dunia kerja.

Meskipun RBL memiliki manfaat yang signifikan, penerapannya juga dapat menimbulkan tantangan. Tantangan umum termasuk kesulitan dalam mengelola waktu, akses ke sumber daya penelitian, dan pemahaman yang memadai tentang metode penelitian. Oleh karena itu, peran pendidik dalam membimbing siswa dalam proses RBL sangat penting untuk memastikan kelancaran dan keberhasilan pembelajaran.

Limbah sampah plastik bungkus makanan dapat dimanfaatkan sebagai karya seni mozaik. Mozaik adalah karya seni rupa dua atau tiga dimensi yang menggunakan material seperti kaca, keramik, atau media lain yang dipotong-potong atau sudah berbentuk potongan kemudian disusun dengan ditempelkan pada bidang sehingga menghasilkan pola, gambar, atau lukisan yang bernilai estetis [7]. Karya seni mozaik ini dibuat dengan menerapkan model bangun datar seperti segitiga, segiempat, dan segi banyak beraturan. Model bangun datar tersebut disusun sedemikian rupa sehingga saling berkaitan satu sama lain membentuk satu kesatuan karya seni. Menyusun dan menggabungkan pola bangun datar tersebut membentuk karya seni rupa yang indah. Karya seni mozaik tersebut dibuat dengan model bangun datar ditempel pada media karton. Dalam proses pengguntingan sampah plastik berbentuk bangun datar, siswa diajak untuk menghitung keliling dan luasnya.

Pemanfaatan sampah plastik dalam pembuatan karya seni mozaik dengan model bangun datar menjadi fokus utama dalam makalah ini. Sampah plastik

merupakan masalah lingkungan yang mendesak yang perlu ditangani dengan serius. Dengan mengajak siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan ini, mereka tidak hanya mendapatkan pemahaman tentang masalah sampah plastik, tetapi juga terlibat langsung dalam proses menciptakan karya seni yang indah dan bermakna.

Pemanfaatan sampah plastik dimaksudkan sebagai upaya untuk mengurangi polusi sampah di lingkungan. Adapun manfaatnya di antaranya adalah 1) membiasakan siswa belajar hidup bersih, 2) mengurangi polusi sampah di lingkungan, 3) menjadikan siswa kreatif dan inovatif membuat karya seni mozaik.

Agar penelitian ini menjadi terfokus pada suatu masalah penelitian dan dapat menghasilkan kebaruan penelitian, serta memetakan posisi penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, maka peneliti perlu melakukan studi terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis dengan tema penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan studi literatur terhadap hasil penelitian terdahulu dan hasilnya dijabarkan sebagai berikut:

Penelitian tentang literasi perubahan iklim di sekolah di antaranya dilakukan oleh Mila Eka Nurhayati, Indrawati, dan Iwan Wicaksono pada tahun 2022 dengan judul “pengaruh penggunaan Edmodo pada materi perubahan iklim terhadap kemampuan literasi sains dan hasil belajar siswa SMP” dengan lokasi penelitian di SMP Negeri 1 Purwoharjo. Jurnal ini disusun dengan pendekatan quasi *experiment* dengan desain penelitian *post-test only control group design*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan Edmodo pada materi perubahan iklim berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains dan hasil belajar siswa SMP [9].

Penelitian yang dilakukan oleh Fransisco J. Simbolon, Sri Hastuti Noer, dan Pentatito Gunowibowo pada tahun 2020, dengan judul penelitian “pengaruh pendekatan *Research Based Learning* (RBL) terhadap pemahaman konsep matematis siswa”. Melalui metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal di antaranya adalah peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti pembelajaran RBL lebih tinggi dari peningkatan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Agnes Shenita, Widynur Oktavia, Nur Aditya Rahman, Irena Lisfi Irmareta, Heru Subrata, Ika Rahmawati, dan Nadia Lutfi Choirunnisa pada tahun 2022, dengan judul penelitian “pembelajaran seni musik botol kaca berbasis proyek dengan pendekatan STEAM untuk meningkatkan kreativitas siswa”. Melalui pendekatan kualitatif dengan metode statistik deskriptif. Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal diantaranya adalah penerapan pembelajaran *Sains, Technology, Engineering, Art, Mathematics* melalui metode proyek di SD Negeri Medalem Kec. Tulangan Kab. Sidoarjo dapat mengembangkan aktifitas pembelajaran peserta didik dan kreativitas siswa meningkat [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Anggia Maya Nurjanah pada tahun 2020, dengan judul penelitian “Kreativitas Siswa Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran Karya Seni Mozaik Berbantuan Media Cangkang Telur”. Melalui metode analisis kualitatif deskriptif. Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal di antaranya adalah untuk mengetahui kreativitas siswa dalam membuat karya seni mozaik di SD Negeri Tenjolaya ini kreativitasnya cukup baik dilihat dari 17 orang siswa yang sudah muncul kreativitasnya itu terdapat 9 orang siswa [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Sukma Vavilya Ambarwati dan Suprayitno pada tahun 2014, dengan judul penelitian “Pemanfaatan Bahan Alam Untuk Meningkatkan Kreativitas Membuat Mozaik Pada Siswa Di Sekolah Dasar”. Melalui teknik analisis data berpendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal di antaranya adalah Kreativitas siswa dalam membuat karya mozaik juga mengalami peningkatan dengan peningkatan rata-rata klasikal 15 dan hasil siklus terakhir mencapai 86,88, serta presentase ketuntasan klasikal terakhir mencapai 92%. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan kreativitas secara bertahap dengan hasil akhirnya melebihi indikator ketercapaian [2].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Muslimin pada tahun 2022, dengan judul penelitian “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Konsep Keliling dan Luas Persegi Panjang Menggunakan Media Benda Konkret di Kelas VII SMP Muhammadiyah 4 Palembang”. Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal di antaranya adalah bahwa pembelajaran konsep keliling dan luas persegi panjang melalui media benda beton dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas VII SMP Muhammadiyah 4 Palembang. [8].

Makalah ini bertujuan untuk menjelaskan konsep pendekatan STEAM dalam aktivitas pembelajaran RBL, menjelaskan pemanfaatan sampah plastik dalam pembuatan karya seni mozaik dengan model bangun datar, dan menggambarkan bagaimana aktivitas ini dapat meningkatkan literasi perubahan iklim siswa. Selain itu, makalah ini juga akan membahas manfaat dan tantangan yang mungkin dihadapi dalam menerapkan pendekatan ini dalam konteks pendidikan.

Melalui pendekatan STEAM dalam aktivitas pembelajaran RBL dengan pemanfaatan sampah plastik dalam pembuatan karya seni mozaik, diharapkan siswa dapat mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang perubahan iklim dan dampak lingkungan dari sampah plastik. Dengan melibatkan siswa dalam proses kreatif dan berkolaborasi, diharapkan mereka akan menjadi agen perubahan yang peduli terhadap lingkungan dan memiliki kemampuan untuk mengambil tindakan konkret dalam melindungi planet kita.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti dengan pendekatan RBL-STEAM ingin mengangkat judul “Aktivitas Pembelajaran RBL dengan Pendekatan STEAM: Pemanfaatan Sampah Plastik dalam Pembuatan Karya Seni Mozaik dengan Model Bangun Datar dalam Upaya Meningkatkan Literasi Perubahan Iklim Siswa”.

2. METODE PENELITIAN

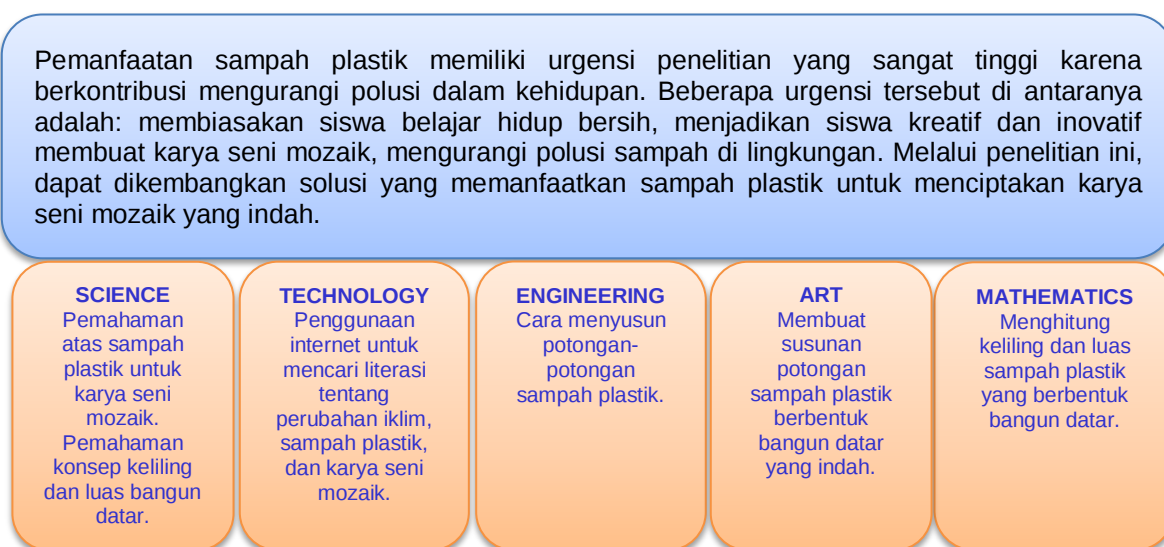
Jenis penelitian ini adalah metode kualitatif naratif. Creswell [5] menyampaikan bahwa penelitian kualitatif berfokus pada proses yang terjadi atau hasil dan *outcome*. Penelitian ini dimulai dari mengumpulkan beberapa literatur untuk direview terkait RBL dan STEAM. Termasuk juga eksplorasi terkait dengan problematika STEAM. Kemudian dikembangkan kerangka sintaksis integrasi RBL-STEAM dalam menyelesaikan problematika STEAM tersebut. Selanjutnya akan disajikan pula capaian pembelajaran dan tujuannya, dan kemudian termasuk pengembangan indikator dan sub-indikator terkait dengan literasi perubahan iklim. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan menguraikan peran lima elemen STEAM dalam menyelesaikan problematika di atas. Baru kemudian terakhir adalah mendeskripsikan setiap tahapan RBL lengkap dengan aktivitas pembelajaran, dan yang paling terakhir adalah melengkapi indikator dan sub-indikator dari literasi

perubahan iklim termasuk di dalamnya adalah menunjukkan instrumen penilaiannya.

3. HASIL PENELITIAN

3.1. *Sintaks Pembelajaran Berbasis Penelitian dengan Pendekatan STEAM*

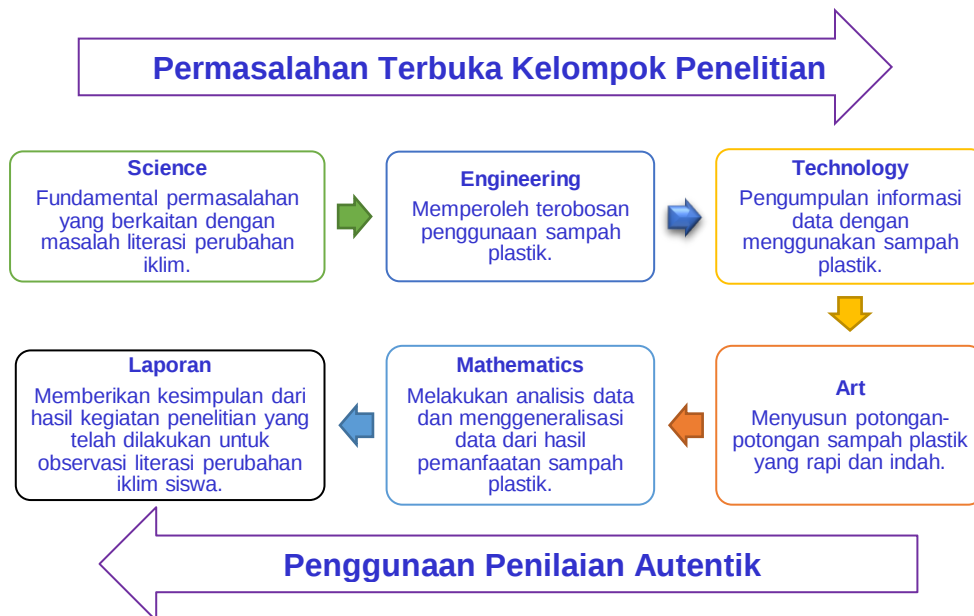
Berikut ini akan disajikan kerangka kerja untuk mengintegrasikan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM dalam meningkatkan literasi perubahan iklim siswa dengan pemanfaatan *sampah plastik*. Kerangka kerja ini dikembangkan berdasarkan sintaks yang diusulkan dalam [3,13]. Pada tahap awal sintaks model *Research-Based Learning* menimbulkan masalah yang timbul dari kelompok penelitian masalah terbuka. Peneliti mempertimbangkan masalah pemanfaatan *sampah plastik* seperti terdapat pada Gambar 2. Secara detail *framework* integrasi *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Unsur-unsur STEAM pada permasalahan penggunaan *smart sensor*.

3.1.1. *Capaian dan Tujuan Pembelajaran*

Capaian pembelajaran yang dicapai yaitu siswa dapat memanfaatkan sampah plastik untuk mewujudkan literasi perubahan iklim. Tujuan pembelajaran yang dihasilkan *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM akan memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan di bidang sains, teknologi, teknik, *art* dan matematika. Tujuan-tujuan tersebut dipaparkan sebagai berikut.



Gambar 3. Framework sintaks *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM.

a. *Science*

- Memahami dan memilih sampah plastik yang sesuai berdasarkan hasil literasi.
- Menjelaskan keliling dan luas bangun datar.

b. *Technology*

- Memanfaatkan web dan youtube sebagai sumber literasi pengembangan karya seni mozaik dari sampah plastik.
- Sumber literasi karya seni mozaik:
<https://katadata.co.id/safrezi/berita/61bac5003d6ae/karya-seni-mozaik-sejarah-bahan-cara-membuat-dan-contohnya>.

c. *Engineering*

- Menyusun potongan-potongan sampah plastik berbentuk bangun datar dengan benar.
- Merancang potongan-potongan sampah plastik berbentuk bangun datar menjadi karya seni mozaik.

d. *Art*

- Membuat desain gambar tempat meletakkan potongan-potongan sampah plastik berbentuk bangun datar.
- Menyusun komposisi warna yang estetik sesuai obyek gambar.

e. *Mathematics*

- Melakukan pengukuran panjang sisi bangun datar.
- Melakukan penghitungan keliling dan luas bangun datar.



Gambar 4. Rancangan karya seni mozaik dari sampah plastik.

3.1.2. ***Pemanfaatan Sampah Plastik untuk Meningkatkan Literasi Perubahan Iklim Peserta Didik***

1. Masalah Unsur Sains

Sampah yang ada di lingkungan terdapat dua jenis, yaitu sampah organik dan non organik. Dalam memilah dan memilih sampah plastik disesuaikan dengan kebutuhan merupakan permasalahan sains. Sampah plastik tersebut di kelompokkan berdasarkan jenis dan warna sesuai dengan yang dibutuhkan untuk membuat karya seni mozaik.



Gambar 5. Berbagai macam sampah plastik yang dapat dijumpai di lingkungan.

2. Masalah Unsur Teknologi

Usaha pemanfaatan sampah plastik menjadi karya seni mozaik dapat dilakukan siswa dengan melakukan penelusuran literasi-literasi berbantuan teknologi. Fasilitas teknologi internet menyediakan sumber-sumber literasi yang melimpah. Pengetahuan-pengetahuan baru dan penguat pemahaman akan terjadi dengan pemanfaatan teknologi internet.

3. Masalah Unsur Teknik

Cara membuat mozaik dengan bahan sampah plastik:

- i. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Alat dan bahan yang digunakan mencakup: bidang atau alas, lem, pensil, alat pemotong (*cutter* atau gunting), penghapus. Potongan bahan berupa sampah plastik sesuai yang diinginkan.
- ii. Menentukan bidang atau alas yang akan digunakan. Menentukan bidang atau alas berkaitan dengan potongan bahan yang digunakan. Pilih alas dengan bahan yang kokoh dan tebal agar potongan sampah plastik dapat menempel dengan kuat. Beberapa pilihan alas yang dapat dipilih meliputi kertas karton, kardus, kayu, dan kanvas.
- iii. Menggambar sketsa yang diinginkan. Menentukan gambar yang akan disalin pada permukaan alas. Gambar dapat berupa hewan, tumbuhan, transportasi, rumah adat, dan sebagainya. Menyalin gambar menggunakan pensil agar mudah dihapus jika terjadi kesalahan. Memastikan gambar berukuran cukup besar agar potongan bahan dapat ditempel dengan pas.
- iv. Mengoleskan lem pada sketsa yang telah dibentuk mulai oleskan lem pada bagian yang akan ditempel potongan bahan. Menggunakan sedikit lem agar mudah untuk diatur dan tidak berantakan.
- v. Menempel potongan bahan pada bidang atau alas. Menempel potongan bahan pada bagian yang lebih besar terlebih dahulu. Kemudian dilanjutkan dengan bagian yang kecil.
- vi. Menunggu sampai lem yang tadi digunakan mengering. Membiarkan karya mozaik kering sepenuhnya agar seluruh bahan merekat sempurna. Untuk memajang mozaik, buat gantungan dari benang. Merekatkan ujung benang menggunakan selotip yang lebar.

4. Masalah Unsur *Art*

Pada tahap ini siswa dibimbing untuk menghasilkan desain mozaik yang indah dan berbeda antara siswa yang satu dengan yang lain.



Gambar 6. Karya seni mozaik sederhana.



Gambar 7. Karya seni mozaik kompleks.

5. Masalah Unsur Matematika

Pada unsur matematika ini siswa dijelaskan mengenai penggunaan rumus-rumus keliling dan luas dari beberapa bangun datar pada pembuatan mozaik.

Tabel 1. Rumus keliling dan luas bangun datar:

No.	Nama Bangun Datar	Keliling	Luas
1.	Segitiga	$a + b + c$	$\frac{1}{2} a t$
2.	Persegi	$4s$	s^2
3.	Persegipanjang	$2(p + l)$	$p l$
4.	Jajargenjang	$2(a + b)$	$a t$
5.	Belahketupat	$4s$	$\frac{1}{2} d_1 d_2$
6.	Layang-layang	$2(a + b)$	$\frac{1}{2} d_1 d_2$
7.	Trapesium	$a + b + c + d$	$\frac{1}{2} (a + b) t$

3.1.3. *Pembelajaran Berbasis Penelitian dengan Pendekatan STEAM dalam Pemanfaatan Sampah Plastik*

Pada bagian ini akan dibahas satu per satu dari enam tahapan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Keenam tahapan ini akan menggambarkan bagaimana siswa dalam melakukan pembelajaran *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM tentang penggunaan sampah plastik untuk meningkatkan literasi perubahan iklim siswa.

1. Berdasarkan Gambar 3, tahap pertama (*science*) mengajukan permasalahan mendasar terkait dengan pemanfaatan sampah plastik. Hal tersebut harus dirancang secara efektif untuk meningkatkan efisiensi energi, melakukan pemantauan lingkungan, serta mengembangkan inovasi dan teknologi. Peneliti akan meminta siswa untuk berpikir tentang pemanfaatan sampah plastik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap satu pada masalah pemanfaatan sampah plastik.

Tahap Satu	Kegiatan Pembelajaran
Pengajuan permasalahan mendasar pemanfaatan sampah plastik untuk membuat karya seni mozaik.	1. Guru menyampaikan pada siswa tentang pencemaran lingkungan yang dapat menyebabkan perubahan iklim.
(SCIENCE)	2. Guru bertanya pada siswa apakah mereka pernah melihat karya seni mozaik.
	3. Guru menayangkan/memperlihatkan karya seni mozaik.
	4. Siswa menyatakan tanggapan atau

Tahap Satu	Kegiatan Pembelajaran
	pendapatnya mengenai tayangan yang telah disajikan.
	5. Siswa bersama kelompoknya mulai melakukan diskusi awal untuk persiapan penelitian.



Gambar 8. Tahap pertama pengajuan masalah STEAM.

2. Kegiatan pembelajaran model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap kedua (*engineering*) yaitu mengembangkan terobosan terkait pemanfaatan sampah plastik untuk meningkatkan literasi perubahan iklim siswa [4]. Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi beberapa sampah plastik yang akan digunakan. Untuk lebih jelasnya, lihat Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap dua pada masalah pemanfaatan sampah plastik.

Tahap Dua	Kegiatan Pembelajaran
Menginventarisasi aspek-aspek pendukung proses penelitian yang akan dilakukan.	1. Guru menyampaikan aspek-aspek yang harus dipahami terlebih dahulu agar proses penelitian dapat berjalan dengan baik dan lancar.
(ENGINEERING)	2. Siswa bersama kelompoknya menuliskan aspek-aspek yang harus dipahami terlebih dahulu sebelum melaksanakan penelitian.
	3. Siswa bersama kelompoknya berbagi tugas untuk menemukan dan memahami aspek-aspek yang harus dipahami terlebih dahulu sebelum melaksanakan penelitian.
	4. Siswa bersama kelompoknya mulai melakukan diskusi awal aspek-aspek yang telah dipahami sebelum melengkapinya dengan menggunakan sumber internet.



Gambar 9. Tahap kedua diskusi dan konfirmasi masalah penelitian.

3. Kegiatan pembelajaran model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap ketiga (*technology*) adalah menggunakan perangkat lunak atau pemanfaatan teknologi dalam pengumpulan data. Lihat Tabel 4 untuk detailnya yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 3.

Tahap Tiga	Kegiatan Pembelajaran
Pengumpulan data literasi untuk memahami lebih dalam tentang pemanfaatan sampah plastik untuk membuat karya seni mozaik bangun datar dari penelusuran web dan <i>channel</i> youtube. (TECHNOLOGY)	1. Guru mengajak siswa untuk mulai mengakses internet menggunakan smartphone yang sudah dipersiapkan.
	2. Guru memberikan contoh pencarian sumber-sumber literasi.
	3. Siswa bersama kelompoknya sesuai pembagian tugasnya melakukan pencarian sumber-sumber data literasi yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang akan dilaksanakan.
	4. Guru memeriksa hasil-hasil pencarian yang telah dilakukan oleh masing-masing kelompok dan memberikan saran pencarian lain jika hasil yang ditemukan siswa masih belum tepat.



Gambar 10. Tahap ketiga berliterasi pencarian sumber-sumber pendukung.

4. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap keempat (*art*) yaitu membuat karya seni mozaik dari sampah plastik yang indah. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap empat pada masalah pemanfaatan sampah plastik.

Tahap Empat	Kegiatan Pembelajaran
Menyusun potongan-potongan sampah plastik berbentuk bangun datar.	a) Guru memberikan konfirmasi cara menyusun potongan-potongan <i>sampah plastik</i> berbentuk bangun datar pada media karton yang telah dipersiapkan.
(ART)	b) Siswa menyusun potongan-potongan <i>sampah plastik</i> tersebut pada media karton yang telah dipersiapkan dalam kelompoknya.
	c) Siswa melaksanakan penelitian sesuai lembar kerja siswa.
	d) Siswa menuliskan kesimpulan penelitian.



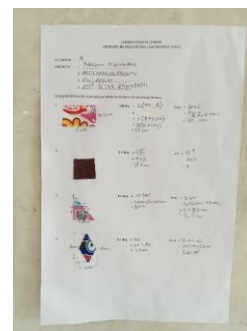
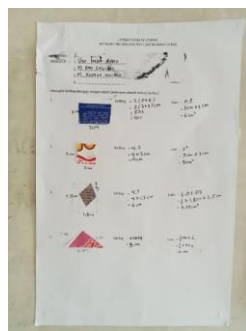
Gambar 11. Tahap keempat proses inti penelitian.

5. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap kelima (*mathematics*) yaitu melakukan analisis dan generalisasi data yang diperoleh dari sampah plastik. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap lima pada masalah pemanfaatan sampah plastik.

Tahap Lima	Kegiatan Pembelajaran
Menghitung keliling dan luas bangun datar.	1. Siswa menghitung beberapa keliling dan luas bangun datar penyusun karya seni <i>mozaik</i> dari <i>sampah plastik</i> .
(MATHEMATICS)	2. Siswa mempresentasikan hasil

Tahap Lima	Kegiatan Pembelajaran
	penghitungan- nya di depan kelas.
	3. Kelompok lain menanggapi hasil presentasi.
	4. Guru memberikan refleksi dan penguatan.



Gambar 12. Tahap kelima penghitungan keliling dan luas bangun datar.

6. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap enam (laporan) yang dilakukan oleh peserta didik untuk menyampaikan dan menjelaskan tujuan dan kesimpulan dari kegiatan pembelajaran hasil penelitian terkait dengan pemanfaatan *sampah plastik* untuk meningkatkan literasi perubahan iklim. Dalam hal ini, siswa akan melakukan *Focus Group Discussion (FGD)*, sehingga peneliti dapat mengamati literasi perubahan iklim peserta didik. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 7 berikut..

Tabel 7. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap enam pada masalah pemanfaatan sampah plastik.

Tahap Enam	Kegiatan Pembelajaran
Menyajikan/mempresentasikan hasil penelitian siswa untuk menganalisa capaian literasi perubahan iklim yang telah dilakukan.	1. Siswa menyelesaikan proses penelitian.
(REPORT)	2. Siswa membangun FGD intern kelompok untuk persiapan presentasi.
	3. Siswa melaksanakan presentasi dengan mensimulasikan proses penelitian sesuai bagiannya masing-masing.

Tahap Enam	Kegiatan Pembelajaran
	4. Siswa membuka sesi tanya jawab dengan anggota kelompok lain. (penggambaran literasi perubahan iklim yang telah dilalui siswa).
	5. Siswa menyimpulkan penelitian yang telah dilakukan.

3.1.4. Kerangka Instrumen Penilaian Literasi Perubahan Iklim

Berikut ini akan disajikan kerangka penilaian instrumen kemampuan literasi perubahan iklim siswa, seperti tersedia dalam Tabel 8.

Tabel 8. Kerangka instrumen penilaian literasi perubahan iklim.

INDIKATOR	SUB INDIKATOR	MATERI UJI
Pemahaman dasar perubahan iklim	1. Memahami konsep dasar ilmu perubahan iklim. 2. Memahami arti pemanasan global.	1. Apakah yang dimaksud dengan perubahan iklim itu? 2. Apakah yang dimaksud dengan pemanasan global itu?
Pemahaman penyebab perubahan iklim	1. Memahami aktivitas yang dapat menyebabkan perubahan iklim 2. Memahami efek rumah kaca.	1. Sebutkan aktivitas penyebab perubahan iklim! 2. Sebutkan efek dari rumah kaca!
Pemahaman solusi mengatasi perubahan iklim	1. Menemukan solusi untuk mengatasi perubahan iklim. 2. Memahami mitigasi bencana.	1. Sebutkan salah satu solusi/cara mengatasi perubahan iklim! 2. Sebutkan jenis-jenis kegiatan mitigasi bencana!
Kemampuan berkomunikasi terkait perubahan iklim	1. Mengkomunikasikan dengan pihak lain terkait perubahan iklim. 2. Melakukan diskusi tentang cara mengurangi dampak perubahan iklim.	1. Lakukanlah kegiatan wawancara terhadap stake holder/warga madrasah. 2. Diskusikan cara mengurangi dampak perubahan iklim!
Kemampuan melakukan penelitian terkait perubahan iklim	1. Melakukan penelitian terkait perubahan iklim. 2. Melakukan penelitian terkait solusi mengatasi perubahan iklim.	1. Buatlah penelitian terkait perubahan iklim! 2. Buatlah penelitian terkait solusi perubahan iklim!
Menyadari dampak perubahan iklim	1. Memahami dampak perubahan iklim. 2. Memahami dampak perubahan iklim terhadap kehidupan di bumi.	1. Apakah dampak dari perubahan iklim? 2. Apakah dampak perubahan iklim terhadap kehidupan di bumi?

3.1.5. *Tindak Lanjut Pengembangan Perangkat Pembelajaran*

Tahap pengembangan perangkat pembelajaran, akan digunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dikembangkan oleh Raiser dan Mollenda. Model ini terdiri dari analisis, merancang, mengembangkan, implementasi dan evaluasi. Pertama: Tahap analisis yaitu menganalisis karakteristik siswa, materi dan proses pembelajaran, serta media pembelajaran yang akan digunakan. Kedua: Tahap perancangan adalah merancang integrasi model RBL ke dalam pendekatan STEAM. Pada tahap ini, bahan ajar yaitu silabus, RPP, LKS, *pre-test*, *post-test*, dan instrumen penilaian lainnya, disiapkan oleh peneliti. Ketiga: Tahap pengembangan, yaitu uji coba bahan ajar dan instrumen untuk mengecek keabsahan bahan ajar serta kepraktisan. Hasil validasi berupa validitas isi, validitas format, validitas bahasa, dan tingkat kepraktisan. Keempat: Tahap implementasi untuk mengetahui keefektifan bahan ajar RBL-STEM dalam meningkatkan literasi perubahan iklim siswa dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan sampah plastik untuk pembuatan karya seni mozaik dengan model bangun datar. Kelima: Tahap evaluasi merupakan kegiatan refleksi untuk menilai apakah penerapan materi pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan literasi perubahan iklim siswa dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan sampah plastik untuk pembuatan karya seni mozaik dengan model bangun datar.

4. PEMBAHASAN

Pengembangan kerangka kerja kegiatan pembelajaran RBL-STEAM dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan sampah plastik dalam pembuatan karya seni mozaik dengan model bangun datar untuk meningkatkan literasi perubahan iklim siswa sangat penting dan bermanfaat untuk dilakukan. Selain sebagai sarana membiasakan untuk berpikir dan bertindak secara holistik serta mengenalkan langkah-langkah ilmiah, hasil dari penelitian ini menjadi pedoman dalam melakukan penelitian lanjutan.

Setidaknya terdapat dua kegiatan penelitian yang dapat dilakukan lebih lanjut, yaitu: (1) mengembangkan materi pembelajaran RBL-STEAM dengan model pengembangan ADDIE dan (2) menganalisis implementasi materi pembelajaran RBL-STEAM dalam meningkatkan literasi perubahan iklim siswa

dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan sampah plastik untuk pembuatan karya seni mozaik dengan model bangun datar. Kerangka kegiatan pembelajaran kombinasi RBL-STEAM sangat efektif dalam mewujudkan literasi perubahan iklim siswa jika diterapkan dalam kelas pembelajaran, hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dipaparkan pada [6].

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini telah menggambarkan bagaimana sintaksis RBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM. Hasil utama penelitian berupa kerangka aktivitas pembelajaran berbasis riset dengan pendekatan STEAM. Kerangka aktivitas tersebut berupa pemanfaatan sampah plastik dalam pembuatan karya seni mozaik dengan model bangun datar untuk meningkatkan literasi perubahan iklim siswa yang terurai menjadi 6 tahapan kegiatan pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian juga memuat pengembangan kerangka instrumen tes terkait dengan indikator-indikator literasi perubahan iklim siswa. Berdasarkan proses dan hasil-hasil penelitian ini, maka penelitian-penelitian lanjutan terkait pengembangan perangkat dan analisis implementasi integrasi RBL-STEAM akan semakin mudah untuk dilakukan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh PUI-PT Kombinatorika dan Graf, CGANT-Universitas Jember Tahun 2022-2023 dan kelompok riset CEREBEL, oleh karena itu disampaikan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Aldrian E., Karmini M., Budiman. (2011). Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia. Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedeputian Bidang Klimatologi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- [2]. Ambarwati S.V., Suprayitno. (2014). Pemanfaatan Bahan Alam Untuk Meningkatkan Kreativitas Membuat Mozaik Pada Siswa Di Sekolah Dasar. <https://core.ac.uk/download/pdf/230630928.pdf>.
- [3]. Approaches for Implementing STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) Activities among Middle School Students in Thailand. (2020).

International Journal of Educational Methodology, 6(1), 185–198.

- [4]. Aziza, M.O., Dafik, dan Kristiana, A.I. (2020). The analysis of the implementation of research-based learning on the students combinatorial thinking skills in solving a resolving perfect dominating set problem. Journal of Physics: Conference Series.
- [5]. Creswell, J. W. (2016). Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran Edisi Keempat. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [6]. Gita, R. S. D., Waluyo, J., Dafik, & Indrawati. (2021). On the shrimp skin chitosan STEAM education research-based learning activities: Obtaining an alternative natural preservative for processed meat. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 747(1).
- [7]. Healey, M., Jenkins, A., & Lea, J. 2014. Developing research-based curricula in college-based higher education. March, 1–10.
<https://katadata.co.id/safrezi/berita/61bac5003d6ae/karya-seni-mozaik-sejarah-bahan-cara-membuat-dan-contohnya>.
- [8]. Muslimin. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Konsep Keliling dan Luas Persegi Panjang Menggunakan Media Benda Konkret di Kelas VII SMP Muhammadiyah 4 Palembang.
<https://jurnal.um-palembang.ac.id/jpmatematika/article/view/4316>. Vol.5, No.2.
- [9]. Nurhayati M.E., Indrawati, Wicaksono I. (2022). Pengaruh Penggunaan Edmodo pada Materi Perubahan Iklim terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Hasil Belajar Siswa SMP. Pancasakti Science Education Journal.
- [10]. Nurjanah A.M. (2020). Kreativitas Siswa Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran Karya Seni Mozaik Berbantuan Media Cangkang Telur.
<http://repository.upi.edu/57168/>.
- [11]. Shenita A., Oktavia W., Rahman N.A., Irmareta I.L., Subrata H., Rahmawati I., dan Choirunnisa N.L., (2022), Pembelajaran Seni Musik Botol Kaca Berbasis Proyek Dengan Pendekatan Steam Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya. Vol. 2, No. 2, Juni 2022.
- [12]. Simbolon F.J., Noer S.H., Gunowibowo P. (2020). Pengaruh Pendekatan Resource Based Learning (RBL) Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. Jurnal Pendidikan Matematika Unila, 8 (2). pp. 77-88. ISSN 2338-

1183.

- [13]. Wahyuni, S. I., Dafik, & Farisi, M. I. (2020). The analysis of learning materials implementation based on research-based learning to improve the elementary school student's creative thinking skills in solving "polamatika" problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1).

TENTANG PENULIS PERTAMA



Penulis utama (Eko Budi Setiyadi, S.Pd.) lahir di Jember pada 17 April 1973. Tahun 1986 lulus SDN Dukuhdempok 1 Wuluhan Jember. Tahun 1989 lulus SMPN 1 Wuluhan Jember. Tahun 1992 lulus SMAN Ambulu Jember. Pendidikan S1 diperolehnya di IKIP Jember Jurusan MIPA (Matematika). Pendidikan S2 juga ditempuh di IKIP Jember Jurusan Teknologi Pembelajaran (TEP). Tugas utama sekarang adalah menjadi guru Matematika pada MTsN 7 Jember. Sebagai Ketua MGMP MTsN Kabupaten Jember Tahun 2021-sekarang. Sebagai Ketua Program Kelas Unggulan (Kelas Olimpiade, Riset, Bilingual, dan Tahfidz) di MTsN 7 Jember Tahun 2018-sekarang. Sebagai Pengawas Koperasi Amal Bhakti Kementerian Agama (ABKA) Kabupaten Jember masa bhakti 2021-2023. Email: ekobudisetiyadi@gmail.com.