

BAB III

KERANGKA AKTIVITAS PEMBELAJARAN RBL-STEAM : PENERAPAN AKSI MITIGASI DALAM UPAYA PENCEGAHAN BENCANA DENGAN MENCIPTAKAN MAKET TAMAN MINI MEWUJUDKAN SEKOLAH HIJAU UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS GURU MEMFASILITASI SISWA DALAM MEWUJUDKAN LITERASI PERUBAHAN IKLIM

Umaisaroh^{1*}, Dafik^{2,3}, A I Kristiana^{2,3}, I N Maylisa³, R Izza³, S R Supandi¹

¹SMPN 1 Panji, Situbondo, Indonesia

²Department of Mathematics Education, Universitas Jember, Indonesia

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

*corresponding author: umaisaroh69@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Peranan pendidikan sangat penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan masyarakat. Pendidikan membangun sikap keilmuan yaitu kritis, logis, analitis, kreatif dan mampu beradaptasi. Kemajuan teknologi telah mengubah cara kerja dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan termasuk pendidikan. Sistem pendidikan yang tepat membawa kemajuan bagi suatu negara. Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi informasi yang pesat, pendidikan harus mengikuti perkembangan zaman dan menyesuaikan diri dengan tuntutan zaman baru. Abad 21 menghadapi dunia pendidikan pada era digital. Eksistensi suatu bangsa dapat terlihat jika terus berkontribusi terhadap peradaban dunia, sehingga pendidikan juga berusaha menyesuaikan serta menyelaraskan dengan kemajuan teknologi yang ada.

Pendidikan era 4.0 merujuk pada paradigma pendidikan yang berkaitan dengan kemajuan teknologi digital, terutama revolusi digital yang terjadi dalam masyarakat saat ini. Era 4.0 ditandai oleh perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat, seperti robot, kecerdasan buatan, artificial intelligence, big data, internet of thing, realitas virtual, dan lain sebagainya. Pendidikan dalam era 4.0 berusaha untuk menyesuaikan dengan perubahan ini dan menekankan pentingnya mengembangkan keterampilan dan kompetensi yang relevan dengan

dunia digital serta mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan dan tantangan masa depan.

Teknologi digital menjadi alat penting dalam pendidikan era 4.0. Integrasi teknologi dalam pembelajaran memungkinkan akses ke informasi yang luas, kolaborasi yang baik, pembelajaran yang adaptif, dan pengembangan keterampilan yang relevan. Disrupsi Kompetensi Teknologi 4.0 menghasilkan kompetensi baru sekaligus mendisrupsi kompetensi lama yang tak lagi relevan. Salah satu divisi disiplin ilmu yang paling signifikan selama abad terakhir adalah antara sains dan seni. Sains biasanya digambarkan sebagai ilmu yang terpisah, obyektif dan logis, sedangkan seni populer dilihat sebagai ilmu kreatif, subyektif dan emosional.

Pada pembelajaran ‘tradisional, sains dan seni sering tampak tidak sejalan dan didasarkan pada cara-cara penyelidikan yang tak bisa disatukan. Hal ini menjadi tantangan manakala kita dihadapkan pada interaksi satu sama lain di dunia nyata [16]. Abad ke-21 telah membuka cakrawala baru untuk “desain sistem kompleks yang non-linear dan holistik”, yang memerlukan pendekatan lintas disiplin ilmu yang didasarkan pada reduksionisme sederhana, sebab dunia yang semakin kompleks ini memerlukan kemampuan untuk menghadapinya. Hal ini memerlukan kurikulum kreatif yang memadai yang “tidak tradisional” [5]. Kreativitas juga dapat dikembangkan melalui lingkungan yang mendukung dimana siswa merasa didorong untuk berfikir secara mandiri, melakukan eksplorasi dan permainan, pengamatan dan refleksi, dan pengajuan pertanyaan yang tidak biasa [12]. Kreativitas juga dapat ditumbuhkan melalui contoh dan praktik [14], oleh karena itu guru harus memodelkan perilaku kreatif dan membangun kemandirian siswa yang kreatif melalui umpan balik yang mendukung dan mendorong proses kreatif.

Hal ini dibutuhkan pendidikan dengan pendekatan yang dapat membekali siswa dengan kompetensi yang sesuai dengan eranya. Menjawab hal ini pemerintah berusaha menerapkan pendekatan STEAM dalam pembelajaran. Pembelajaran STEAM adalah model pembelajaran yang menggabungkan lima disiplin ilmu, yakni sains (*science*), teknologi (*technology*), teknik (*engineering*), seni (*art*), dan matematika (*mathematics*) untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di kehidupan nyata.

Pembelajaran berbasis STEAM adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan *science, technology, engineering, art, mathematics* (STEAM) untuk mengatasi masalah [7]. Dengan pendekatan STEAM, individu dapat bersaing secara global untuk menghadapi perubahan atau kemajuan yang lebih kompleks. STEAM (*science, technology, engineering, art, dan mathematics*) adalah pendekatan pembelajaran yang memperluas pengetahuan, sains dan humaniora untuk peserta didik dan mengembangkan keterampilan abad ke-21 [10]. Belajar dengan pendekatan STEAM ini sebenarnya mampu melatih siswa untuk dapat berkomunikasi, berkolaborasi, kritis berpikir dan menyelesaikan masalah, serta kreatifitas dan inovasi sehingga peserta didik akan mampu untuk menghadapi tantangan global. STEAM adalah model pembelajaran terintegrasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika sebagai wadah untuk mengembangkan aktivitas penyelidikan siswa, kemampuan komunikasi dan pemikiran yang kritis dalam pembelajaran

STEAM diinisiasi oleh Rhode Island School of Design yang menambahkan “*arts*” kedalam kerangka STEAM. Menurut Rhode Island School of Design, tujuannya adalah untuk menumbuhkan inovasi yang berkembang dengan menggabungkan pikiran seorang ilmuwan atau teknologi dengan seorang seniman atau desainer. Penambahan “*arts*” pada kerangka STEAM adalah penting sebagai praktik, seperti permodelan, mengembangkan penjelasan, dan memunculkan kritikan, dan evaluasi (*argumentasi*), yang selama ini sering ditekankan dalam konteks pendidikan matematika dan sains. Pembelajaran STEAM muncul sebagai tanggapan terhadap kebutuhan untuk meningkatkan minat dan keterampilan siswa dalam bidang *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) [13]. STEAM menggabungkan “*arts*” (seni) dengan pembelajaran STEAM untuk tujuan meningkatkan keterlibatan siswa, kreativitas, inovasi, keterampilan pemecahan masalah, dan manfaat kognitif lainnya [9], dan untuk meningkatkan keterampilan kerja (misalnya kerja tim, komunikasi, kemampuan beradaptasi) yang diperlukan untuk karier dan kemajuan ekonomi [4].

Seni “*arts*” dalam hal ini, tidak hanya mewarnai atau mencoret-coret kertas dengan krayon atau cat, namun menunjukkan sisi non-analitis dan sisi kreatif dari otak seseorang. Sisi otak yang memungkinkan seseorang untuk memecahkan masalah secara kreatif, yang memungkinkan seseorang untuk think outside the

box. Semuanya, mulai dari seni khas, musik, tarian, hingga seni “baru”, seperti pencetakan 3D termasuk dalam kategori seni [11]. Seni dapat dilihat sebagai cara dimana siswa dapat merenungkan, membuat, mengekspresikan, dan mewakili ide-ide, sebagai alternatif selain membaca, menulis, berbicara, dan mendengarkan.

Pembelajaran STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) memiliki peran yang signifikan dalam memahami dan menghadapi perubahan iklim. Dalam konteks perubahan iklim, pembelajaran STEAM dapat memberikan siswa pemahaman mendalam tentang sains perubahan iklim, teknologi yang terkait, pendekatan teknis, menggunakan seni serta matematika yang diperlukan dalam menganalisis data dan solusi. Wilson & Hawkins menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM membuat siswa menghargai bagaimana seni dan sains bersama-sama menggunakan banyak bentuk keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan imajinasi ketika mereka mencoba memahami berbagai masalah nyata [16]. Oleh karena itu, diperlukan dukungan kurikulum untuk memupuk bakat dan keahlian transdisiplin, dibandingkan dengan cara “tradisional” yang melihat domain dan batas disiplin tertentu. Dukungan semacam itu akan menciptakan berbagai hubungan yang lebih komprehensif dan imajinatif.

Pembelajaran adalah sebuah proses membangun konsep, bukan memasukkan bagian-bagian ilmu secara parsial pada otak pembelajar. Untuk itu, posisi pengetahuan yang sudah ada dalam otak pembelajar harus diperhatikan dan menjadi bahan pertimbangan dalam menambah informasi baru [6]. Mengutip kritik B.F. Skinner, seorang Psikolog Amerika, terhadap behaviorisme, Cesar Delgado mengatakan, bahwa behaviorisme memandang pembelajar sebagai kotak kosong untuk diisi oleh pengetahuan tanpa mempertimbangkan sama sekali pengetahuan yang sudah mereka miliki sebelumnya. Model pembelajaran semacam ini, kemudian akan menghasilkan pemahaman yang kecil-kecil, parsial [3] dan tidak saling menyapa satu sama lain.

Model pembelajaran yang dikembangkan aliran konstruktivisme ini direspon positif dikalangan para pendidik yang progresif dan telah menstimulasi dinamika pembelajaran yang sangat luar biasa. Salah satunya adalah *research based learning* atau pembelajaran berbasis penelitian. Terdapat tiga model pembelajaran berbasis penelitian. Pertama, para siswa diberi tugas oleh guru untuk melakukan

penelitian, dan mereka mempresentasikan hasil penelitiannya, dan kemudian dibahas bersama. Pengalaman model ini pernah dikembangkan oleh Griffith University, Australia [1]. Kedua, para guru mengembangkan silabus dan bahan ajar berbasis hasil penelitiannya. Dan ketiga, para guru mengembangkan berbagai model pembelajaran yang diinspirasi oleh hasil penelitian, yang sengaja dilakukan untuk mengembangkan model pembelajaran secara holistik, dari mulai kurikulum, metode, evaluasi, alat belajar maupun yang lainnya.

Model pembelajaran berbasis riset telah banyak diteliti, diantaranya yaitu [15,16] yang menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis riset terhadap keterampilan *conjecturing* siswa, dan [2] menerapkan pembelajaran berbasis riset untuk menganalisis keterampilan berpikir kombinatorial siswa. Pembelajaran berbasis *research* ini sangat efektif digunakan pada saat pembelajaran matematika karena menerapkan *student centered learning* dan menjadikan siswa lebih mengoptimalkan belajar melalui berbagai macam sumber belajar dan menjadikan siswa lebih mandiri.

Pendidikan perubahan iklim atau literasi perubahan iklim menjadi semakin penting dalam menghadapi tantangan perubahan iklim di masa depan. Salah satu cara untuk mengerek literasi perubahan iklim masyarakat adalah dengan memasukkan isu perubahan iklim ke dalam kurikulum pendidikan nasional. Mitigasi perubahan iklim sendiri merujuk pada upaya yang dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca serta mengurangi dampak negatif perubahan iklim.

Dalam konteks ini, pembelajaran STEAM memungkinkan siswa untuk memahami konsep sains yang mendasari perubahan iklim. 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. Maka dapat dijelaskan fokus utama pendidikan perubahan iklim adalah untuk mengetahui dan memahami dasar-dasar perubahan iklim berikut berbagai dampak perubahan bagi kehidupan manusia.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah metode kualitatif naratif. Penelitian ini dimulai dari mengumpulkan beberapa literatur untuk direview terkait RBL dan STEAM. Termasuk juga eksplorasi terkait dengan problematika STEAM. Kemudian dikembangkanlah 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. *Sintaksis Pembelajaran Berbasis Riset (PBR) dengan Pendekatan STEAM*

Perubahan iklim merupakan suatu perubahan jangka panjang dalam pola cuaca tertentu di suatu wilayah. Perubahan iklim ini sering dikaitkan dengan pemanasan global. Pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan literasi perubahan iklim, yang pada gilirannya memberikan pemahaman yang lebih baik tentang masalah perubahan iklim serta menginspirasi tindakan nyata untuk menghadapinya.

Pentingnya pencegahan bencana dan mitigasi perubahan iklim telah menjadi isu global yang mendesak. Bencana alam seperti banjir, tanah longsor, kekeringan, dan badai semakin sering terjadi, sementara perubahan iklim terus mempengaruhi ekosistem dan kehidupan manusia. Oleh karena itu, penerapan aksi mitigasi yang efektif dalam upaya pencegahan bencana menjadi sangat penting.

Salah satu pendekatan yang dapat diambil dalam pencegahan bencana adalah melalui pendidikan dan kesadaran. Dalam konteks ini, menciptakan maket Taman Mini mewujudkan sekolah hijau dapat menjadi strategi yang efektif. Maket

tersebut dapat mencakup miniatur lingkungan yang beragam, termasuk elemen-elemen yang terkait dengan mitigasi bencana dan perubahan iklim.

Menggunakan pendekatan ini, guru dapat melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran yang interaktif dan kreatif. Guru dapat mengajar tentang pentingnya menjaga lingkungan, memahami risiko bencana, dan mengambil langkah-langkah mitigasi yang tepat. Dengan melibatkan siswa dalam membangun dan mengelola Taman Mini mewujudkan sekolah hijau, kreativitas dan kemampuan mereka untuk memahami serta merespons perubahan iklim dapat ditingkatkan.

Selain itu, melalui literasi perubahan iklim, siswa dapat diajarkan tentang dampak perubahan iklim pada kehidupan sehari-hari, pentingnya pengurangan emisi gas rumah kaca, dan keberlanjutan lingkungan. Guru dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan literasi dalam menganalisis dan menginterpretasikan informasi tentang perubahan iklim, serta mengajarkan tindakan konkret yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatifnya.

Dengan demikian, melalui penerapan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana dengan menciptakan maket taman mini mewujudkan sekolah hijau, guru dapat menjadi fasilitator yang berperan aktif dalam meningkatkan kreativitas siswa dan memfasilitasi literasi perubahan iklim. Hal ini akan membantu siswa memahami dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk mewujudkan keberlanjutan lingkungan dan menghadapi tantangan perubahan iklim di masa depan.

Pada makalah ini, akan dibahas secara lebih rinci tentang penerapan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana, pengembangan maket Taman Mini untuk mewujudkan Sekolah Hijau, serta peran guru dalam memfasilitasi siswa dalam mewujudkan literasi perubahan iklim, serta manfaat dan tantangan yang terkait dengan pendekatan mengembangkan sintaksis RBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM. Maka penelitian ini akan menyajikan penerapan integrasi model pembelajaran RBL dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*). Kerangka kerja dikembangkan berdasarkan sintaks yang diusulkan dalam [8]. Pengajuan masalah yang timbul dari kelompok penelitian masalah terbuka menjadi tahap awal sintaks RBL yang tersaji pada Gambar 1. Sedangkan secara detail *framework* integrasi *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM ini dapat dilihat pada Gambar 2.

3.1.1. Hasil dan Tujuan Belajar Siswa

Hasil belajar yang diharapkan yaitu siswa dapat mengembangkan keterampilan literasi dalam menganalisis dan menginterpretasikan informasi tentang perubahan iklim, serta tindakan konkret yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatifnya. Dengan penggunaan data cuaca historis, yang dapat memprediksi kemungkinan terjadinya bencana seperti banjir, kekeringan, atau badai. Dan mampu membuat perencanaan mitigasi dan pengambilan keputusan yang tepat dengan machine learning. Sehingga dapat menerapkan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana dengan menciptakan Maket Taman Mini.



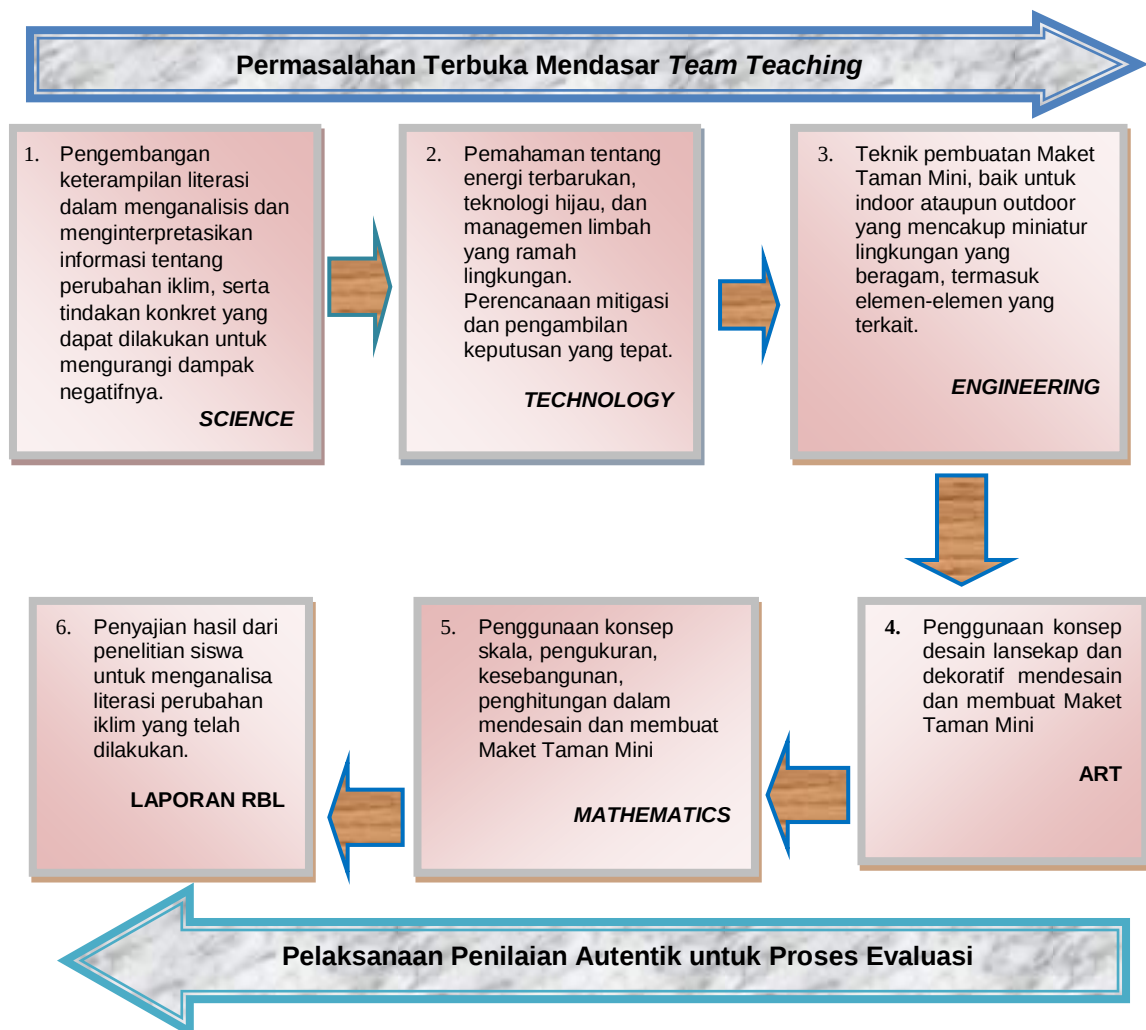
Gambar 1. Permasalahan STEAM dalam penerapan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana dengan menciptakan maket taman mini untuk mewujudkan literasi perubahan iklim.

Pembelajaran RBL-STEAM ini akan memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan di bidang sains, teknologi,

rekayasa, dan matematika. Penjabaran unsur STEAM dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. *Science* (sains), siswa diharapkan dapat:

- Memperoleh pengetahuan yang tentang literasi perubahan iklim.
<https://katadata.co.id/iftitah/berita/626218e810745/pengertian-perubahan-iklim-penyebab-dampak-dan-cara-mengatasinya>.
- Memahami konsep yang mendasari perubahan iklim, seperti perubahan suhu global, efek rumah kaca, siklus karbon, dan perubahan pola cuaca.
- Belajar tentang metode pengukuran dan pemantauan perubahan iklim.
- Menggunakan browser web siswa dapat diajarkan tentang dampak perubahan iklim pada kehidupan sehari-hari, pentingnya pengurangan emisi gas rumah kaca, dan keberlanjutan lingkungan.



Gambar 1. Kerangka RBL–STEM dalam penerapan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana dengan menciptakan maket taman mini untuk mewujudkan literasi perubahan iklim.

b. *Technology* (teknologi), siswa diharapkan dapat:

- Memperoleh pengetahuan tentang pentingnya menjaga lingkungan, memahami risiko bencana.
- Memperoleh pengetahuan penggunaan data cuaca historis, yang dapat memprediksi kemungkinan terjadinya bencana seperti banjir, kekeringan, atau badai.
- Membuat perencanaan mitigasi dan pengambilan keputusan yang tepat.
<https://www.dosenpendidikan.co.id/mitigasi-adalah/>.
- Belajar tentang energi terbarukan, teknologi hijau, penggunaan energi cerdas, transportasi berkelanjutan, dan manajemen limbah yang ramah lingkungan.
- Mengeksplorasikan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

c. *Engineering* (teknik), siswa diharapkan dapat:

- Mempelajari konsep desain lansekap dan perencanaan penataan Taman.
<https://id.images.search.yahoo.com/search/images?p=desain+lansekap+taman>.
- Mendesain / menciptakan maket Taman Mini untuk indoor maupun outdoor.
- Mendesain dan rekayasa miniatur Taman yang mencakup miniatur lingkungan yang beragam lengkap dengan elemen-elemen yang terkait didalamnya.
- Merencanakan dan mengukur area yang tersedia, memilih dan merancang elemen-elemen seperti jalur setapak, area bermain, kolam, dan Taman bermain.

d. *Arts* (seni), siswa diharapkan dapat:

- Mengembangkan keterampilan desain yang meliputi perencanaan tata letak, penggunaan elemen desain seperti skala, proporsi, warna, tekstur, dan penataan ruang. Mereka akan belajar menggabungkan elemen-elemen ini secara estetik untuk menciptakan taman mini yang menarik dan visualmente pleasing.
- Melibatkan elemen kreativitas dan ekspresi seni. Siswa dapat menggabungkan ide-ide unik dan orisinal untuk menciptakan taman dengan gaya dan nuansa yang berbeda. Siswa dapat mengeksplorasi berbagai

bahan dan teknik seni untuk menciptakan elemen-elemen seperti pohon, tanaman, air mancur, jalur setapak, dan dekorasi lainnya.

- Mengembangkan keterampilan Seni Kerajinan, dengan melibatkan pengerjaan tangan dan keterampilan seni kerajinan. Siswa akan belajar menggunakan berbagai alat dan teknik untuk memotong, melipat, merekatkan, dan merakit bahan-bahan seperti kertas, kardus, kayu, atau bahan lainnya untuk menciptakan elemen-elemen maket. Ini akan membantu mereka mengembangkan ketelitian, ketahanan, dan keterampilan tangan.
- Memahami Estetika dan meningkatkan pemahaman mereka tentang elemen-elemen lingkungan, seperti tanaman, benda-benda alam, dan tata ruang. Mereka akan belajar mempertimbangkan prinsip-prinsip estetika dalam merancang taman yang indah dan harmonis.
- Mengembangkan keterampilan teknologi untuk meningkatkan kualitas dan presentasi maket. Siswa dapat menggunakan perangkat lunak desain grafis atau model 3D untuk merencanakan dan memvisualisasikan taman mini secara digital sebelum membuatnya secara fisik. Ini memberi mereka kesempatan untuk mengintegrasikan keterampilan teknologi dengan seni.
- Meningkatkan kemampuan Kolaborasi dan Presentasi, yakni bekerja bersama untuk merencanakan, mendiskusikan ide-ide, dan membagi tugas-tugas dalam membuat maket. Selain itu, mereka akan memiliki kesempatan untuk mempresentasikan hasil karya mereka kepada orang lain, memamerkan kreativitas dan keterampilan mereka.

e. *Mathematics* (matematika), siswa diharapkan dapat:

- Memahami konsep pengukuran luas lahan.
- Membuat skala perbandingan untuk pembuatan maket.
<https://id.video.search.yahoo.com/search/video?fr=mcafee&ei=UTF-8&p=skala+materimatematika+smp+kelas+7>
<https://tanya-tanya.com/contoh-soal-pembahasan-skala-dan-perbandingan-smp/>.
- Memahami konsep aritmatika dalam menghitung jumlah bahan tanaman yang diperlukan berdasarkan perencanaan.

<https://id.images.search.yahoo.com/search/images?p=aritmatika+smp+kelas+7>.

- Mengembangkan konsep geometri dalam merancang maket.
 - Mengembangkan konsep kesebangunan untuk mendesain dan membuat Maket Taman Mini dengan elemen-elemen yang terkait di dalamnya.
- <https://id.video.search.yahoo.com/search/video?fr=mcafee&ei=UTF-8&p=kesebangunan+materi+matematika+kelas+7>.

3.1.2. Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau dalam Mewujudkan Literasi Perubahan Iklim

1. Masalah Unsur Sains

Perubahan iklim telah menjadi salah satu isu lingkungan yang paling signifikan dan mendesak di dunia saat ini. Fenomena ini memiliki dampak yang luas dan serius terhadap berbagai aspek kehidupan, baik bagi manusia maupun ekosistem di seluruh planet ini. Perubahan iklim terkait erat dengan peningkatan suhu global dan perubahan pola cuaca yang tidak stabil, yang berdampak pada kenaikan permukaan air laut, kerusakan ekosistem, dan ancaman terhadap kehidupan manusia.

Dengan sains siswa dapat mempelajari tentang perubahan iklim yang dapat menggambarkan secara komprehensif tentang pengertian perubahan iklim, penyebabnya, dan dampaknya terhadap ekosistem dan kehidupan manusia. Penyebab perubahan iklim adalah aktivitas manusia dan variabilitas alam. Sedangkan dampak Perubahan iklim adalah peningkatan suhu global, perubahan pola cuaca, kenaikan permukaan air laut, kerusakan ekosistem dan gangguan pada kehidupan manusia. Penyebab perubahan iklim di Indonesia adalah emisi gas rumah kaca, deforestasi, dan pemanasan global. Dampak perubahan iklim di Indonesia adalah penurunan produksi pertanian, kekeringan dan kebakaran hutan, banjir, dan tanah longsor.

2. Masalah Unsur Teknologi

Perubahan iklim dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang tantangan perubahan iklim dan mengembangkan keterampilan siswa untuk berkontribusi pada solusi yang berkelanjutan. Pembuatan Maket Taman mini juga

dapat menjadi alat pembelajaran yang interaktif dan menarik untuk siswa. Siswa dapat mengamati pertumbuhan tanaman, mengelolah Taman, dan memantau perubahan yang terjadi. Pemahaman tentang energi terbarukan, teknologi hijau, penggunaan energi cerdas, transportasi berkelanjutan, dan manajemen limbah yang ramah lingkungan. Hal ini dapat memberikan pengalaman praktis yang berharga dalam merawat lingkungan dan memahami pentingnya keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari.

Disamping itu juga untuk mengetahui dan memahami langkah-langkah praktis mitigasi dan adaptasi yang dapat dilakukan dalam kehidupan nyata di lingkungan terutama lingkungan sekolah dengan sekolah hijau. Mewujudkan sekolah hijau berarti mempromosikan perilaku ramah lingkungan yang berkelanjutan dan upaya mewujudkan lingkungan karbon netral dalam pelaksanaan proses kegiatan pembelajaran di sekolah.

Siswa juga dapat mempelajari tentang pengelolaan limbah dan daur ulang. Mereka dapat memahami pentingnya daur ulang dan kompos, serta teknologi pengelolaan limbah yang efisien. Siswa juga dapat mempelajari praktik pertanian berkelanjutan yang mengurangi emisi gas rumah kaca, penggunaan pestisida, dan degradasi tanah. Beberapa pendapat ahli dan peraturan yang mengungkapkan pengertian mitigasi antara lain: (1) mitigasi (penjinakan) adalah segala upaya dan kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi dan memperkecil akibat-akibat yang ditimbulkan oleh bencana, yang meliputi kesiapsiagaan serta penyiapan kesiapan fisik, kewaspadaan dan kemampuan mobilisasi [17]; (2) mitigasi adalah tindakan-tindakan untuk mengurangi atau meminimalkan dampak dari suatu bencana terhadap masyarakat [18]; (3) mitigasi (penjinakan) upaya atau kegiatan yang ditujukan untuk mengurangi dampak dari bencana alam atau buatan manusia bagi bangsa atau masyarakat [19]; (4) mitigasi dilakukan untuk mengurangi risiko bencana bagi masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana [17]. Secara umum mitigasi adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mengurangi dan menghapus kerugian dan korban yang mungkin terjadi akibat bencana yaitu dengan cara membuat persiapan sebelum terjadinya bencana. Adapun sumber informasi web yang dijadikan sebagai sumber literasi adalah:

- a) <https://katadata.co.id/iftitah/berita/626218e810745/pengertian-perubahan-iklim-penyebab-dampak-dan-cara-mengatasinya>

- b) <https://id.video.search.yahoo.com/search/video?fr=mcafee&ei=UTF-8&p=kesebangunan+materi+matematika+kelas+7>
- c) <https://id.images.search.yahoo.com/search/images?p=aritmatika+smp+kelas+7>
- d) <https://id.video.search.yahoo.com/search/video?fr=mcafee&ei=UTF-8&p=skala+materi+matematika+smp+kelas+7>
- e) <https://id.images.search.yahoo.com/search/images?p=desain+lansekap+taman>
- f) <https://tanya-tanya.com/contoh-soal-pembahasan-skala-dan-perbandingan-smp/>

3. Masalah Unsur Teknik

Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau mendorong siswa menjadi agen perubahan. Pembuatan Maket Taman mini juga dapat menjadi alat pembelajaran yang interaktif dan menarik untuk siswa. Siswa dapat terlibat dalam merancang dan membangun maket Taman mini. Mereka akan belajar tentang prinsip rekayasa dalam merencanakan dan membangun infrastruktur taman, seperti jalur setapak, kolam, atau struktur penyangga. Siswa juga dapat merancang sistem yang efisien untuk pengelolaan air, penggunaan energi, atau penggunaan material daur ulang dalam pembangunan taman mini.

4. Masalah Unsur Art

Pembuatan Maket Taman mini juga dapat menjadi alat pembelajaran yang interaktif dan menarik untuk siswa. Siswa dapat menggunakan seni dalam membuat maket Taman mini yang menarik dan indah. Mereka menggunakan konsep desain lansekap, penggunaan warna dan tekstur yang sesuai, serta menciptakan elemen dekoratif seperti patung atau instalasi seni yang terbuat dari bahan daur ulang. Seni juga dapat digunakan untuk menyampaikan pesan tentang keberlanjutan dan pentingnya menjaga lingkungan.

5. Unsur Matematika

Perubahan iklim dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang tantangan perubahan iklim dan mengembangkan keterampilan siswa untuk berkontribusi pada solusi yang berkelanjutan. Konsep matematika yang terkait dalam pembuatan Maket Taman ini adalah mengatur skala perbandingan, konsep

pengukuran, menghitung luas, menghitung biaya pengadaan bahan, serta konsep geometri dalam merancang maket.



Gambar 3. Desain lansekap taman.



Gambar 4. Desain lansekap taman menggunakan seni.



Gambar. 5 Materi tentang skala.

3.1.3. Pembelajaran Berbasis Riset dengan Pendekatan STEAM untuk Menyelesaikan Permasalahan Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau untuk Meningkatkan Kreativitas Guru Memfasilitasi Siswa dalam Mewujudkan Literasi Perubahan Iklim

Pada bagian ini akan dibahas satu persatu dari enam tahapan model pembelajaran berbasis riset dengan pendekatan STEAM. Keenam tahapan tersebut akan menggambarkan bagaimana siswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis riset dengan pendekatan STEAM tentang penerapan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana dengan menciptakan maket taman mini mewujudkan sekolah hijau untuk meningkatkan kreativitas guru memfasilitasi siswa dalam mewujudkan literasi perubahan iklim.

1. Tahap pertama (*science*) mengusulkan masalah mendasar terkait pengembangan keterampilan literasi dalam menganalisis dan

menginterpretasikan informasi tentang perubahan iklim, serta tindakan konkret yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatifnya.

Tabel 1. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 1.

Tahap Satu	Kegiatan Pembelajaran
Pengembangan keterampilan literasi dalam menganalisis dan menginterpretasikan informasi tentang perubahan iklim, serta tindakan konkret yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatifnya.	a) Guru bertanya kepada siswa, Apakah yang dimaksud dengan perubahan iklim dan penyebabnya. b) Selanjutnya guru juga menanyakan Apa dampak perubahan iklim bagi kehidupan manusia c) Siswa mencari pengetahuan di internet tentang perubahan iklim, penyebabnya, beserta dampaknya d) Siswa berdiskusi secara berkelompok

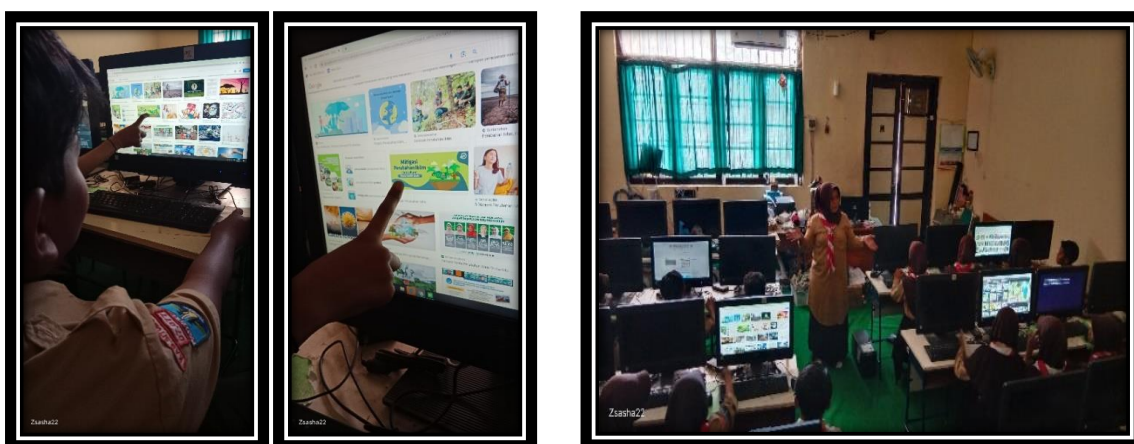


Gambar 6. Siswa mengamati dan mempelajari perubahan iklim, penyebabnya, beserta dampaknya melalui internet.

2. Tahap kedua (*technology*) perencanaan mitigasi dan pengambilan keputusan yang tepat. Pemahaman tentang energi terbarukan, teknologi hijau, penggunaan energi cerdas, transportasi berkelanjutan, dan manajemen limbah yang ramah lingkungan. Penggunaan data cuaca historis, prediksi kemungkinan terjadinya bencana seperti banjir, kekeringan, atau badai dari internet.

Tabel 2. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 2.

Tahap Dua	Kegiatan Pembelajaran
Pemahaman tentang energi terbarukan, teknologi hijau, dan manajemen limbah yang ramah lingkungan. Perencanaan mitigasi dan pengambilan keputusan yang tepat.	a) Siswa mengumpulkan data tentang upaya menanggulangi Perubahan iklim b) Siswa mendapatkan bimbingan dari guru untuk mengetahui dasar dasar mitigasi. c) Siswa mulai bekerja mengumpulkan informasi manfaat dan langkah-langkah mitigasi serta perencanaannya. d) Siswa melakukan diskusi secara berkelompok

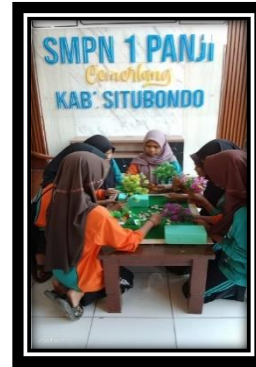


Gambar 7. Siswa mempelajari tentang mitigasi melalui internet.

3. Tahap ketiga (*engineering*) teknik pembuatan Maket Taman Mini, baik untuk indoor ataupun outdoor yang mencakup miniatur lingkungan yang beragam, termasuk elemen-elemen yang terkait.

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

Tahap Tiga	Kegiatan Pembelajaran
Teknik pembuatan Maket Taman Mini, baik untuk indoor ataupun outdoor yang mencakup miniatur lingkungan yang beragam, termasuk elemen-elemen yang terkait.	a) Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan bagaimana membuat maket taman mini b) Siswa mulai mengumpulkan data dari internet bahan bahan apa yang dibutuhkan untuk pembuatan maket taman mini c) Siswa mulai bekerja mengumpulkan bahan bahan pembuatan maket taman mini.



Gambar 8. Siswa mencari informasi melalui internet dalam pembuatan maket taman mini.

4. Tahap keempat (*art*) penggunaan konsep desain lansekap dan dekoratif mendesain dan membuat maket taman mini.

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

Tahap Empat	Kegiatan Pembelajaran
Penggunaan konsep desain lansekap dan dekoratif mendesain dan membuat Maket Taman Mini	a) Siswa dibimbing guru untuk browsing desain desain lansekap dan dekoratif sebuah Taman
	b) Siswa mulai mengumpulkan data-data tentang bahan apa saja yang bisa diterapkan untuk memberikan sentuhan seni pada pembuatan maket Taman
	c) Siswa mulai bekerja menginventarisir informasi terkait bahan yang nantinya akan di buat mendesain Maket Taman mini
	d) Siswa mulai melakukan diskusi kelompok untuk meneliti elemen-elemen yang bisa dimasukkan sebagai bahan pembuatan Maket Taman mini yang terlihat artistik.



Gambar 9. Siswa mempelajari tentang bentukan dekorasi untuk membuat maket taman mini melalui internet.

5. Tahap kelima (*mathematics*) penggunaan konsep skala, pengukuran, kesebangunan, penghitungan dalam mendesain dan membuat Maket Taman Mini.

Tabel 5. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 5.

Tahap Lima	Kegiatan Pembelajaran
Penggunaan konsep skala, pengukuran, kesebangunan, penghitungan dalam mendesain dan membuat Maket Taman Mini	a) Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan konsep skala untuk pembuatan maket Taman mini
	b) Guru menunjukkan cara membuat dasar maket dengan menggunakan skala, mengukur luas dan menerapkan perhitungan
	c) Siswa diminta untuk mengukur, menghitung serta menggambar dasar dari pembentukan maket Taman mini





Gambar 10. Siswa mempelajari tentang skala, perhitungan luas bidang, kesebangunan dan geometri melalui internet.

6. Tahap keenam (*RBL-report*) penyajian hasil dari penelitian siswa.

Tabel 6. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 6.

Tahap Enam	Kegiatan Pembelajaran
Penyajian hasil dari penelitian siswa untuk menganalisa literasi perubahan iklim yang telah dilakukan.	a) Siswa mengembangkan laporan penelitian tentang Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau untuk Meningkatkan Literasi Perubahan Iklim b) Siswa melakukan presentasi di depan kelas c) Guru mengevaluasi dan mengklarifikasi semua hasil kegiatan penelitian siswa d) Guru melakukan observasi terhadap keterampilan metaliterasi siswa dengan menggunakan lembar observasi





Gambar 11. Siswa menyajikan hasil dari menganalisa literasi perubahan iklim yang telah dilakukan.

3.1.4. *Kerangka Instrumen Penilaian Literasi Perubahan Iklim*

Berikut merupakan kerangka penilaian instrumen kemampuan metaliterasi siswa, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kerangka instrumen penilaian.

INDIKATOR	SUB INDIKATOR	MATERI UJI
Pemahaman dasar perubahan iklim	- Memahami konsep dasar ilmu perubahan iklim. - Memahami cara-cara menghadapi perubahan iklim	- Jelaskan apa yang dimaksud dengan Perubahan iklim. - Diskusikan bagaimana cara menghadapi perubahan iklim.
Pemahaman penyebab perubahan iklim	- Memahami aktivitas yang dapat menyebabkan perubahan iklim - Memahami masalah-masalah/ faktor yang paling berkontribusi terhadap perubahan iklim	- Jelaskan penyebab dari perubahan iklim tersebut bagi kehidupan. - Identifikasikan masalah-masalah faktor yang paling berkontribusi terhadap penyebab perubahan iklim
Pemahaman solusi mengatasi perubahan iklim	- Menemukan solusi untuk mengatasi perubahan iklim - Generalisasikan masalah dengan menggunakan konsep mitigasi - Menalisis konsep cara mengurangi dampak perubahan iklim	- Identifikasikan masalah-masalah penyebab perubahan iklim dengan mencari solusi pemecahannya. - Bagikan pengaplikasian konsep Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini

INDIKATOR	SUB INDIKATOR	MATERI UJI
Kemampuan berkomunikasi terkait perubahan iklim	1. Mengkomunikasikan dengan pihak lain terkait perubahan iklim 2. Melakukan diskusi tentang cara mengurangi dampak perubahan iklim 3. Menanalisis konsep cara mengurangi dampak perubahan iklim	Mewujudkan Sekolah Hijau. 3. Menganalisis hasil mitigasi dengan merencanakan membuat maket Taman mini.
		1. Bekerja sama dengan meninjau hasil pengaplikasian konsep Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau. 2. Diskusikan hasil pengaplikasian konsep Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau. 3. Analisis tanggapan dari pembagian aplikasi konsep Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau untuk menyelesaikan masalah.
Kemampuan melakukan penelitian terkait perubahan iklim	1. Melakukan penelitian terkait perubahan iklim 2. Melakukan penelitian terkait solusi mengatasi perubahan iklim. 3. Mengembangkan penelitian terkait solusi mengatasi perubahan iklim. 4. Menerapkan pengembangan desain dari solusi mengatasi perubahan	1. Menentukan masalah terbuka terkait terobosan Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau. 2. Menentukan kebermanfaatan bersama untuk mengembangkan

INDIKATOR	SUB INDIKATOR	MATERI UJI
	iklim.	pengaplikasian konsep Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau. 3. Tafsirkan dan kembangkan pembuatan taman dengan memasukkan desain desain lansekap pada pengaplikasian konsep Penerapan Aksi Mitigasi. 4. Menerapkan dan mengembangkan desain pembuatan Taman dengan elemen-elemen pendukung sebuah Taman mini pada pengaplikasian konsep Penerapan Aksi Mitigasi.
Menyadari dampak perubahan iklim	1. Memahami dampak perubahan iklim bagi kehidupan manusia. 2. Memahami kemungkinan risiko terburuk perubahan iklim bagi kehidupan manusia. 3. Melakukan diskusi tentang adaptasi yang dapat dilakukan untuk realita yang sudah terdampak	1. Jelaskan bagaimana perubahan iklim berdampak bagi kehidupan manusia. 2. Jelaskan resiko terburuk bagi kelangsungan hidup manusia jika kita tak mampu memahami perubahan iklim beserta dampaknya. 3. Diskusikan bagaimana upaya atau langkah-langkah praktis mitigasi dan adaptasi yang dapat dilakukan dalam kehidupan nyata di lingkungan masing-masing.

3.1.5. *Tindak Lanjut Pengembangan Perangkat Pembelajaran*

Untuk 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, LKPD, *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-STEAM dalam menyelesaikan masalah tentang penerapan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana dengan menciptakan maket taman mini mewujudkan sekolah hijau untuk meningkatkan kreativitas guru memfasilitasi siswa dalam mewujudkan literasi perubahan iklim. Kelima: Tahap evaluasi merupakan kegiatan refleksi untuk menilai apakah penerapan materi pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM dapat menyelesaikan masalah tentang penerapan aksi mitigasi dalam upaya pencegahan bencana dengan menciptakan maket taman mini mewujudkan sekolah hijau untuk meningkatkan kreativitas guru memfasilitasi siswa dalam mewujudkan literasi perubahan iklim.

4. PEMBAHASAN

Pengembangan kerangka kerja kegiatan pembelajaran RBL-STEAM dalam menyelesaikan masalah Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau untuk Meningkatkan Kreativitas Guru Memfasilitasi Siswa dalam Mewujudkan Literasi Perubahan Iklim sangat bermanfaat untuk dipelajari. Hal ini melibatkan pemahaman tentang perubahan iklim, dampaknya terhadap lingkungan dan manusia, serta tindakan yang dapat diambil untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan keberlanjutan. Oleh sebab itu, literasi perubahan iklim, sebagaimana yang ditekankan oleh UNESCO, perlu sekali digalakkan.

Memiliki pengetahuan dan pemahaman yang memadai ihwal perubahan iklim sekarang ini sangat diperlukan antara lain guna mengurangi risiko-risiko yang lebih buruk yang disebabkan oleh perubahan iklim. Pembelajaran STEAM

memungkinkan siswa untuk memahami konsep sains yang mendasari perubahan iklim seperti perubahan suhu global, efek rumah kaca, siklus karbon, dan perubahan pola cuaca. Peserta didik dapat belajar tentang metode pengukuran dan pemantauan perubahan iklim, serta mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber. Dan peserta didik juga memungkinkan untuk mempelajari teknologi yang dapat digunakan dalam mitigasi perubahan iklim. Peserta didik dapat belajar tentang energi terbarukan, teknologi hijau, penggunaan energi cerdas, transportasi berkelanjutan, dan manajemen limbah yang ramah lingkungan.

Hasil ini menjadi pedoman dalam melakukan penelitian lanjutan. Setidaknya ada dua kegiatan penelitian lagi yang dapat dilakukan lebih lanjut, yaitu: (1) mengembangkan materi pembelajaran STEAM-RBL dengan model pengembangan ADDIE, (2) Menganalisis implementasi materi pembelajaran RBL-STEAM dalam meningkatkan metaliterasi siswa dalam menyelesaikan masalah Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau untuk Meningkatkan Kreativitas Guru Memfasilitasi Siswa dalam Mewujudkan Literasi Perubahan Iklim. Kerangka kegiatan pembelajaran kombinasi RBL-STEAM sangat efektif dalam mewujudkan metaliterasi siswa apabila diterapkan dalam kelas pembelajaran, hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dipaparkan pada [8].

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini telah menggambarkan bagaimana sintaksis RBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM. Hasil utama adalah kerangka aktivitas pembelajaran berbasis riset dengan pendekatan STEAM: Penerapan Aksi Mitigasi dalam Upaya Pencegahan Bencana dengan Menciptakan Maket Taman Mini Mewujudkan Sekolah Hijau untuk Meningkatkan Kreativitas Guru Memfasilitasi Siswa dalam Mewujudkan Literasi Perubahan Iklim yang berupa tahapan 1-6 dan kegiatan pembelajarannya.

Siswa pada akhirnya mempunyai literasi STEAM, terlibat aktif dalam pembelajaran, dan membuat koneksi, menguasai kompetensi abad 21, pemahaman siswa meningkat tentang pentingnya menjaga lingkungan dan beradaptasi dengan perubahan iklim. Melalui penggunaan maket taman mini,

siswa dapat belajar tentang berbagai upaya mitigasi yang dapat mereka terapkan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa memahami konsep dasar tentang bencana dan cara mengurangi risikonya.

Literasi perubahan iklim dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa tentang isu-isu lingkungan, sehingga memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan kritis dan kreatif. Melalui kombinasi penerapan aksi mitigasi, pendekatan sekolah hijau dan kreatifitas guru memfasilitasi siswa, terjadi peningkatan dalam kesadaran dan partisipasi siswa dalam isu perubahan iklim. Hal ini berdampak positif dalam jangka panjang, baik dalam menjaga kelestarian lingkungan maupun dalam menghasilkan generasi yang lebih peduli dan bertanggung jawab terhadap bumi.

Siswa juga memahami Konsep matematika yang terkait dalam pembuatan Maket Taman ini. Konsep matematika yang terkait adalah mengatur skala perbandingan, konsep pengukuran, menghitung luas, menghitung biaya pengadaan bahan, serta konsep geometri dalam merancang maket.

Siswa juga dapat menggunakan seni dalam membuat maket Taman mini yang menarik dan indah. Mereka menggunakan konsep desain lansekap, penggunaan warna dan tekstur yang sesuai, serta menciptakan elemen dekoratif seperti patung atau instalasi seni yang terbuat dari bahan daur ulang.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terimakasih kepada hibah Riset Keilmuan, LPDP-Indonesia Tahun 2022-2023 dan kelompok riset CEREBEL serta CGANT atas dukungan dan bantuannya dalam penyelesaian makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alison Green, Good Practice Guide on Research Based Learning, Griffith Institute For Higher education (GIHE), visit www.griffith.au.edu/gihe.
- [2] Aziza, M.O., Dafik, dan Kristiana, A.I., 2020. The analysis of the implementation of research-based learning on the student combinatorial thinking skills in solving a resolving perfect dominating set problem. Journal of Physics: Conference Series.
- [3] Cesar Degaldo, Development of a Research-Based Learning Progression for

Middle School Through Undergraduate Studentsâ€™™ Conceptual Understanding of Size and Scale, The University of Michigan, USA, 2009, p. 15.

- [4] Colucci-Gray, L., Trowsdale, J., Cooke, C. F., Davies, R., Burnard, P., & Gray, D. S. (2017). Reviewing the potential and challenges of developing STEAM education through creative pedagogies for 21st learning: How can school curricula be broadened towards a more responsive, dynamic, and inclusive form of education? British Educational Research Association.
- [5] Connor, A.M., Karmokar, S., & Whittington, C. (2015). From STEM to STEAM: Strategies for Enhancing Engineering & Technology Education. *iJEP – Volume 5, Issue 2*, 37- 47. <http://dx.doi.org/10.3991/ijep.v5i2.4458>
- [6] Dede Rosyada. (2016). Pembelajaran Berbasis Penelitian.
- [7] Direktorat Sekolah Menengah Pertama
- [8] Gita, R. S. D., Waluyo, J., Dafik, & Indrawati. (2021). On the shrimp skin chitosan STEM education research-based learning activities: Obtaining an alternative natural preservative for processed meat. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 747(1).
- [9] Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: An arts-integrated approach to STEAM education. *Art Education*, 69(6), 44–49.
- [10] Mu'minah. (2020)
- [11] Perignat, E. and Katz-Buonincontro, J. 2018. STEAM in Practice and Research: An Integrative Literature Review. *Thinking Skills and Creativity* 31: 31-43.
- [12] Plucker, J. A., Guo, J., & Dilley, A. (2018). Research-guided programs and strategies for nurturing creativity. In S. I. Pfeiffer, E. Shaunessy-Dedrick, & M. Foley-Nicpon (Eds.). *APA handbook of giftedness and talent* (pp. 387–397). American Psychological Association.
- [13] Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, 117(1-2), 1–12.
- [14] Root-Bernstein, R. (2015). Arts and crafts as adjuncts to STEM education to foster creativity in gifted and talented students. *Asia Pacific Education Review*, 16(2), 203–212.

- [15] Wardani, P.L., Dafik and Tirta,.I.M.,2019. The analysis of pembelajaran berbasis riset implementation in improving student conjecturing skills in solving local antimagic vertex dynamic colorong. *Journal of Physics: Convergence Series*, 1211.
- [16] Wilson, B. & Hawkins, B. 2019. Art and Science in a Transdisciplinary Curriculum. In Judson, G. & Lima, J. (Eds). *CIRCE Magazine: Steam Edition*. CIRCE: The Centre for Imagination in Research, Culture & Education<http://www.circesfu.ca>.
- [17] Bramasta, D., & Irawan, D. (2020). Mitigasi Bencana Gunung Meletus di Sekolah Rawan Bencana. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 10(2), 154-159.
- [18] Jokowinarno, D. (2011). Mitigasi bencana tsunami di wilayah pesisir lampung. *Jurnal Rekayasa*, 15(1), 13-20.
- [19] Kurniawan, H. C., & Setyawan, B. W. (2021). Upacara Adat Sedekah Gunung sebagai Sarana Mitigasi Bencana Letusan Gunung Merapi berbasis Local Wisdom. *Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal*, 1(1).

TENTANG PENULIS PERTAMA



Penulis utama (Dra. UMAISAROH) lahir di Wonoayu Sidoarjo pada tanggal 15 Desember 1969. Menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN Simo Angin-angin pada tahun 1981. Kemudian melanjutkan SMP di SMP AL-ISLAM Krian Sidoarjo dan lulus tahun 1984. Tahun 1984 masuk SMA Negeri Krian jurusan A1 (Fisika) dan lulus tahun 1987. 1988 masuk IKIP Negeri Surabaya mengambil Jurusan Matematika Diploma 3 dan langsung transfer Strata 1 jurusan Matematika pada tahun 1991 dan lulus pada 4 Maret 1993. Saat ini kegiatan penulis sebagai guru matematika di SMP Negeri 1 Panji yang diangkat pada tahun 1999. Email: umaisaroh69@gmail.com.

