

# BAB IX

## AKTIVITAS PEMBELAJARAN RBL DENGAN PENDEKATAN STEAM: PEMANFAATAN KALENG BEKAS ROKOK UNTUK PEMBUATAN WADAH ANTIK SERBAGUNA MENGGUNAKAN KONSEP POLA BILANGAN DALAM UPAYA MENINGKATKAN LITERASI PERUBAHAN IKLIM PESERTA DIDIK

U Royhana<sup>1</sup>, I H Agustin<sup>2,3</sup>, Z R Ridlo<sup>3,4</sup>, R Nisviasari<sup>3</sup>, R I Baihaki<sup>3</sup>, R Izza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MTs. Irsyadun Nasyi'in, Jember, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Mathematics, Universitas Jember, Indonesia

<sup>3</sup>PUI-PT Combinatorics and Graph, CGANT-Universitas Jember, Indonesia

<sup>4</sup>Department of Sciences Education, Universitas Jember, Indonesia

\*corresponding author: [ummi.royhana@gmail.com](mailto:ummi.royhana@gmail.com)

### 1. PENDAHULUAN

“Buanglah sampah pada tempatnya”, slogan itu kita jumpai di berbagai tempat. Slogan tinggallah slogan. Nyatanya, kita masih banyak menjumpai adanya sampah yang berserakan di jalan, pasar, tempat wisata, dll. Permasalahan sampah sudah menjadi perbincangan utama pemerintah yang sampai saat ini belum tuntas teratasi. Bahkan, semakin lama tambah menumpuk. Hal tersebut seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, karena lahan untuk pembuangan sampah semakin sempit. Selain itu, dampak perkembangan teknologi yang mengakibatkan kemasan-kemasan barang atau makanan menggunakan bahan yang sulit untuk terurai (kaleng, plastic, dll). Adanya timbunan sampah berdampak pada pencemaran lingkungan hidup. Udara segar pun tercemar akibat bau busuk yang ditimbulkan dari sampah. Sampah ada yang mudah terurai dan sulit terurai. Bagi yang sulit terurai membutuhkan waktu tahunan bahkan ratusan tahun. Salah satunya adalah sampah kaleng. Sampah kaleng membutuhkan waktu terurai puluhan hingga ratusan tahun, akibatnya sampah kaleng akan menumpuk.

Untuk mengurangi menumpuknya sampah kaleng, kita dapat mendaur ulang menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi orang lain. Hal tersebut menjadi solusi sebagai upaya membantu pemerintah untuk menanggulangi adanya penumpukan

sampah kaleng yang sulit terurai. Namun, hal ini tidaklah mudah. Membutuhkan keuletan dan kesabaran untuk memahami pada lingkungan sekitar.

Seiring dengan permasalahan sampah sebagai akibat dampak negative dari perkembangan teknologi saat ini, juga membawa perubahan yang sangat pesat di semua lini kehidupan. Salah satu dampak positifnya adalah di sektor pendidikan. Adanya transformasi teknologi di sektor pendidikan, merupakan upaya pemerintah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di Indonesia. Mau ataupun tidak, sekarang ini dihadapkan kepada diskursus revolusi industri 4.0 dan *society* 5.0. Sebuah era yang memaksa perubahan dunia industri yang tidak linier lagi. Transformasi zaman Revolusi 4.0 menuju zaman *society* 5.0 menunjukkan bahwa pendidikan anak sudah tidak sama dengan zaman kita. Mengeliminasi peradaban lama dan menciptakan peradaban baru yang lebih progresif.

Salah satu kemampuan yang harus digali dan dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan literasi perubahan iklim. Hal tersebut seiring dan sejalan dengan kedua permasalahan di atas. Penguatan literasi perubahan iklim sangat penting untuk dilakukan sebagai langkah nyata untuk mereduksi dampak pada pemanasan global [7]. 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. Keenam domain ini harus dimiliki peserta didik agar dapat memecahkan permasalahan matematika pada kehidupan sehari-hari.

Implementasi pembelajaran STEAM dapat didukung oleh berbagai model pembelajaran. STEM yang bersifat integrative memungkinkan berbagai model pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung penerapannya. Salah satu model dan pendekatan khusus sebagai upaya meningkatkan literasi perubahan iklim peserta didik adalah kombinasi RBL dan STEAM. RBL adalah singkatan dari *Research-Based Learning* sedangkan STEAM adalah *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*. RBL membutuhkan masalah yang kontekstual dan realistis serta mencakup lima kajian ilmiah; sains, teknologi, teknik, seni dan matematika. Sebagaimana kita dihadapkan pada era disrupsi saat ini, guru harus mampu mengembangkan keterampilan, komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan

keaktivitas. Beberapa kemampuan tersebut dapat dikembangkan melalui metode yang sesuai dan strategi pembelajaran yang tepat.

Berdasar penjelasan permasalahan di atas, Diketahui bahwa melalui pembelajaran RBL pemahan konsep matematis siswa lebih tinggi, dibandingkan pembelajaran melalui pembelajaran konvensional [9]. Dalam penelitian lain, RBL juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena dalam metode pembelajaran ini menggunakan pembelajaran otentik, pemecahan masalah, pembelajaran kooperatif, kontekstual (*hands on & mind on*) dan *inquiry discovery* [8]. Berdasar beberapa penelitian terdahulu tersebut, maka RBL merupakan model pembelajaran yang tepat, karena guru dapat memfasilitasi siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi dan alternatif penyelesaian atas suatu permasalahan. Siswa juga dapat mengeksplor kemampuan dirinya dengan mengembangkan keterampilan dan kreativitasnya dalam merancang solusi inovatif. Sehingga diperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Untuk menunjang keberhasilan suatu pembelajaran, guru perlu merancang sebuah perangkat pembelajaran menggunakan model RBL.

Oleh karena itu, perlu memadukan pembelajaran RBL dengan pendekatan STEAM, agar kemampuan literasi perubahan iklim peserta didik dapat berkembang [4]. Pembelajaran yang terintegrasi dengan STEM juga dapat meningkatkan kerangka berpikir siswa secara menyeluruh dengan referensi mandiri yang komperhensif dibandingkan literasi lainnya [3]. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan STEAM mampu menciptakan pembelajaran nyata dengan melibatkan siswa secara langsung [10]. Penerapan RBL dan STEM di dalam kelas, dapat ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh F Thoyibah dkk., bahwa kombinasi RBL-STEM sangat efektif diterapkan pada pembelajaran kelas VIII SMP/MTs materi pola bilangan [11]. Berdasar latar belakang dan penelitian terdahulu tersebut, maka penelitian ini menggabungkan pendekatan RBL dan STEAM pada pembelajaran dalam kelas VIII.

Kita akan mempelajari "Kerangka Aktivitas Pembelajaran RBL-STEAM: pemanfaatan kaleng bekas rokok dalam mendesain wadah antik serba guna menggunakan konsep pola bilangan dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim peserta didik". Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

(1) mendeskripsikan kerangka kegiatan pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM dalam menyelesaikan masalah membuat dan mendesain wadah antik serba guna dari bahan kaleng bekas rokok dengan menggunakan konsep pola bilangan, (2) mendeskripsikan kerangka kerja pengembangannya, (3) proses pembelajaran materi model RBL dengan pendekatan STEAM dalam menyelesaikan masalah membuat dan mendesain wadah antik dari bahan kaleng bekas rokok menggunakan konsep pola bilangan, (4) menjelaskan bagaimana materi pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim dalam menyelesaikan masalah desain wadah antik dari bahan kaleng bekas rokok menggunakan konsep pola bilangan.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah metode kualitatif naratif. Cara pandang penelitian kualitatif harus menerapkan gaya penelitian induktif [2]. Laporan penelitiannya memiliki struktur atau kerangka yang fleksibel. Sedangkan penelitian naratif merupakan studi cerita, yang ditulis melalui proses mendengarkan dan wawancara secara langsung kepada informan. Gaya naratif, dari studi kualitatif bisa juga mengerangkakan sosial tipikal keseharian hidup seseorang '*a typical day in the life*' dari sosok individu atau kelompok [6]. Sedangkan desain penelitian naratif, menggambarkan kehidupan seseorang dan mengumpulkan serta mengisahkan tentang kehidupan orang tersebut. Data dikumpulkan melalui pengumpulan cerita, kemudian dilaporkan sebagai pengalaman individu, dan selanjutnya pengalaman-pengalaman tersebut dibahas untuk orang yang bersangkutan [12]. Berdasar paparan tersebut, penelitian kualitatif naratif adalah metode penelitian yang mengutamakan pemahaman secara mendalam dan deskriptif tentang pengalaman atau cerita individu atau kelompok. Penelitian ini berfokus pada penyelidikan dan analisis.

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, tujuan, serta pengembangan indikator dan sub-indikator terkait dengan literasi perubahan iklim. Kemudian penelitian dilanjutkan

dengan menguraikan peran lima elemen STEAM dalam menyelesaikan problematika di atas. Terakhir, mendeskripsikan setiap tahapan RBL lengkap dengan aktivitas pembelajaran serta melengkapi indikator dan sub-indikator dari literasi perubahan iklim. Selain itu juga menunjukkan instrumen penilaiannya.

### 3. HASIL PENELITIAN

#### 3.1. *Sintaks Pembelajaran Berbasis Penelitian dengan Pendekatan STEAM*

Model pembelajaran RBL yang diintegrasikan dengan pendekatan STEAM merupakan bertujuan untuk memotivasi peserta didik agar berpikir kompleks dan luas tentang masalah-masalah yang terjadi dalam dunia nyata. Pembelajaran melalui pendekatan STEAM ini, menggabungkan lima disiplin ilmu: *Science, Technology, Engineering Art and Mathematics*. Model pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEAM ini sangat efektif, efisien dan menyenangkan bagi peserta didik.

Berikut ini akan disajikan kerangka kerja untuk mengintegrasikan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim peserta didik. Kerangka kerja ini dikembangkan berdasarkan sintaks yang diusulkan dalam [3, 5,13]. Pada tahap awal sintaks model *Research-Based Learning* menimbulkan masalah yang timbul dari kelompok penelitian masalah terbuka. Berikut permasalahan yang disajikan tentang pemanfaatan kaleng bekas rokok yang dibuat menjadi wadah antik serba guna menggunakan konsep pola bilangan. Sebagaimana terdapat pada Gambar 1 berikut ini.

Kerangka kerja model RBL integrasi STEAM dalam penelitian ini, menggunakan beberapa langkah. Langkah paling mendasar, pengajuan permasalahan mendasar pemanfaatan bahan kaleng bekas rokok dalam mendesain wadah antik serba guna. Langkah pertama, pembuatan dan mendesain wadah antik serba guna. Langkah kedua, pengumpulan informasi melalui internet dan media *e- library, channel youtube* dan lain-lain terkait wadah antik serbag guna. Langkah ketiga, pengembangan teknik pembuatan dan mendesain wadah antik serba guna sesuai dengan pola bilangan. Langkah keempat, membuat wadah antik serbaguna yang rapi dan indah. Langkah kelima, Perhitungan jumlah botol kaleng bekas rokok yang digunakan serta desain wadah

antik serba guna sesuai pola bilangan. Langkah keenam, memberikan kesimpulan dari hasil kegiatan penelitian yang telah dilakukan untuk observasi literasi perubahan iklim peserta didik. Secara detail *framework* integrasi *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 1.** Permasalahan STEAM membuat wadah antik serbaguna dari bahan kaleng bekas rokok.

### 3.1.1. *Capaian dan Tujuan Pembelajaran*

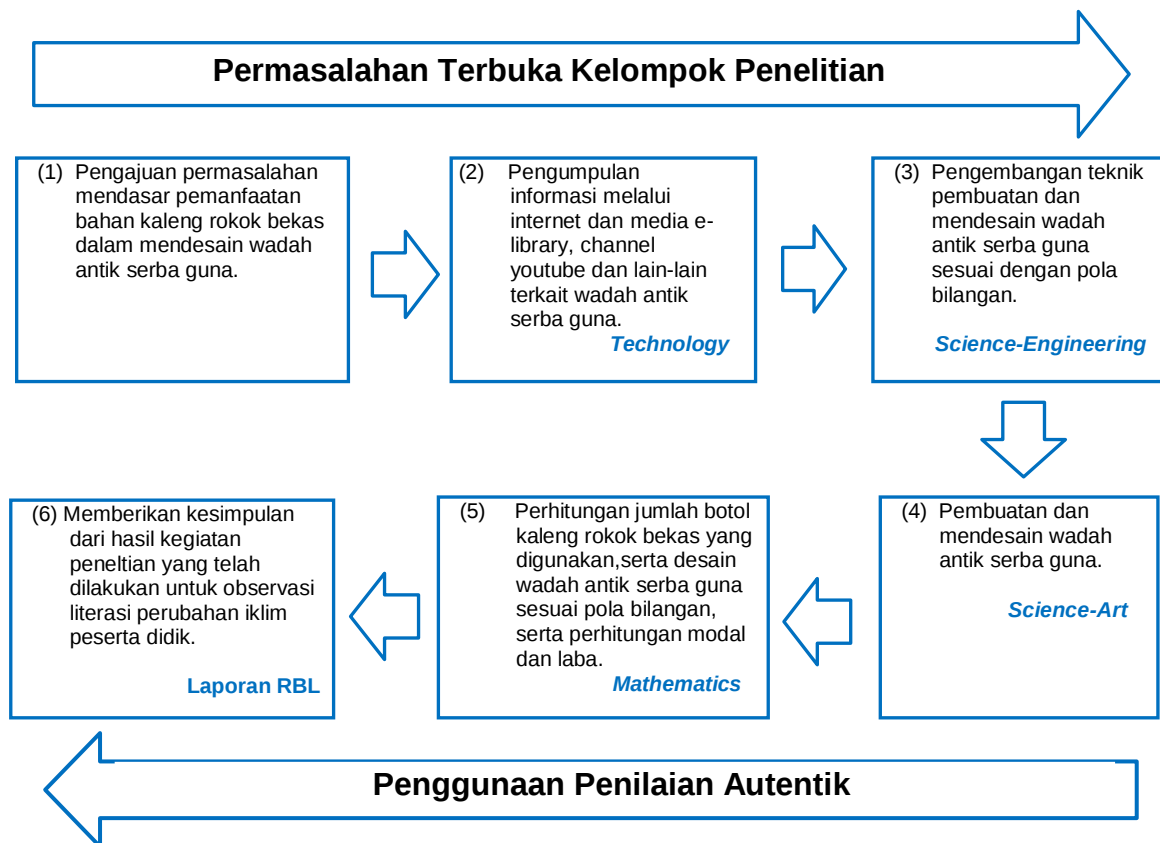
Capaian pembelajaran yang diharapkan yaitu peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan pemanfaatan kaleng bekas rokok dalam mendesain wadah antik serba guna menggunakan konsep bilangan. Tujuan pembelajaran berbasis riset dengan pendekatan STEAM tersebut akan memungkinkan peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan di bidang sains, teknologi, teknik, *art* dan matematika. Tujuan tersebut dipaparkan sebagai berikut.

#### a. *Science*

- Memanfaatkan sampah kaleng rokok menjadi bahan yang bermanfaat.
- Membuat dan mendesain kaleng bekas rokok menjadi wadah antik serba guna.

#### b. *Technology*

- Menggunakan browser web untuk mencari teknik membuat wadah antik serba guna dari bahan kaleng rokok bekas.
- Menggunakan browser web untuk mencari model untuk mendesain membuat wadah antik serba guna dari bahan kaleng rokok bekas.
- Memanfaatkan media e-library sebagai sumber literasi informasi tentang sampah dan perubahan iklim yang diakibatkannya.
- Menggunakan channel youtube, snack, tik tok, dan lain-lain untuk memublikasikan karya.



**Gambar 2.** Framework sintaks *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM.

c. *Engineering*

- Membuat desain model wadah antik serba guna dari bahan kaleng bekas rokok sesuai dengan pola bilangan yang ditentukan.
- Mengisi wadah antik dengan barang yang sesuai untuk menguji ketahanan atau kemampuan wadah.

d. *Art*

- Membuat wadah antik serba guna yang rapi dan indah.
- Menghias wadah antik serbaguna semenarik mungkin.

e. *Mathematics*

- Mendesain wadah antik serba guna sesuai dengan pola bilangan.
- Menghitung jumlah kaleng bekas rokok yang dibutuhkan dalam setiap desain yang diinginkan.
- Menghitung jumlah kaleng bekas rokok yang didesain menjadi wadah antik serba guna dalam tiap pola bilangan.
- Menghitung volum atau kekuatan kaleng setelah menjadi bahan antik.
- Mengukur panjang dan lebar kain fanel untuk melapisi kaleng bekas rokok.
- Mengukur diameter lingkaran kaleng, sebagai dasar desain lapisan tutup kaleng.
- Menghitung berapa meter kain fanel yang diperlukan untuk lapisan kaleng bekas rokok sesuai pola yang digunakan.
- Menghitung modal dan laba.

3.1.2. ***Pemanfaatan Kaleng Bekas Rokok Menjadi Wadah Antik Serbaguna untuk Meningkatkan Literasi Perubahan Iklim Peserta Didik***

1. Unsur Permasalahan Sains

Permasalahan sampah sampai sekarang masih menjadi perbincangan inten. Dampak yang ditimbulkan oleh sampah sangatlah besar, yakni bencana alam berupa banjir. Hal tersebut diakibatkan karena masih rendahnya kepedulian masyarakat terhadap sampah. Sampah yang dihasilkan ada yang mudah terurai dan sulit terurai, bahkan ratusan tahun pun masih belum terurai. Mungkin sulit untuk diatasi secara maksimal. Permasalahan berikutnya adalah banyaknya pengguna rokok sehingga didapati banyak kaleng bekas rokok di toko atau warung. Hal tersebut juga berdampak pada tertimbunnya sampah kaleng yang sulit terurai dan berdampak pada kestabilan iklim. Namun, tak ada salahnya bila dimulai dari diri kita sendiri untuk peduli terhadap keberadaan sampah, yakni dengan mendaur ulangnya menjadi sesuatu yang bermanfaat.

2. Unsur Permasalahan Teknologi

Menggunakan fasilitas teknologi internet, peserta didik dapat mencari informasi seluas mungkin tentang pembuatan wadah antik serba guna dengan memanfaatkan kaleng bekas. Selain itu, peserta didik dapat memanfaatkan *e-library* sebagai media untuk mendapatkan informasi tentang materi pembelajaran,

yang dapat diakses menggunakan HP dan komputer. Adapun sumber informasi web yang dijadikan sebagai sumber literasi diantaranya:

- <https://www.youtube.com/watch?v=mvheVngZNp0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=u4m9C03KLIE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Arv6JSWPDNk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=j9KG2gbU4gc>



**Gambar 3.** Kaleng bekas.



**Gambar 4.** Daur ulang kaleng bekas menjadi wadah antik serba guna

### 3. Unsur Permasalahan Teknik (*Engineering*)

Membuat wadah antik serba guna dari bahan kaleng rokok bekas, sangatlah mudah dan sederhana. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat wadah antik tersebut diantaranya; 1) konsep dasar yang akan digunakan, 2) bahan yang akan digunakan atau didaur ulang, 3) fungsi dari hasil daur ulang atau karya. Jika ketiga hal tersebut di atas terpenuhi, maka akan dihasilkan wadah antik yang bermanfaat bagi orang lain serta memiliki nilai tersendiri bagi pembuat dan peminatnya. Adapun langkah membuat wadah antik dari kaleng rokok bekas, antara lain:

#### a) Menyiapkan alat dan bahan

- |                                            |                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------|
| - Kaleng rokok bekas                       | - Lem tembak                   |
| - Kain fanel warna                         | - Gunting                      |
| - Kardus                                   | - Pensil/spidol/pulpen         |
| - Hiasan; pita, kain renda, manik-manikdll | - Penggaris untuk membuat pola |



**Gambar 5.** Alat dan bahan.

b) Cara membuat:

- Buatlah pola pada kardus dengan ukuran sesuai dengan tinggi dan lingkaran kaleng. Kemudian gunting pola pada kardus tersebut. Lalu tempelkan pada kain fanel warna dan gunting kain fanel warna tersebut sesuai ukuran pola pada kardus.
- Lem kain fanel warna pada kaleng.
- Susunlah kaleng yang sudah dibalut dengan kain fanel warna, kemudian satu dengan lainnya direkatkan menggunakan lem tembak menjadi bentuk yang dikehendaki (heksagonal atau persegi, persegi panjang, lingkaran, atau segi lima) dengan rapi dan rata.
- Kemudian berilah hiasan sesuai dengan yang diinginkan
- Wadah antik tersebut, dapat diberi tutup atau tidak sesuai dengan inovasi dan kreasi peserta didik.



**Gambar 6.** Cara mendesain wadah antik serba guna.

Membuat wadah antik serba guna dari bahan kaleng rokok bekas, diperlukan inovasi dan kreativitas dari pembuatnya guna menarik perhatian bagi yang melihatnya untuk dapat memilikinya. Tentunya, desainan rapi dan indah sangatlah penting karena akan berpengaruh pada unsur seni dan nilai jual.

#### 4. Unsur Permasalahan *Art*

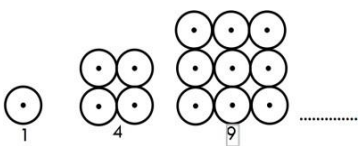
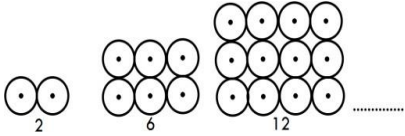
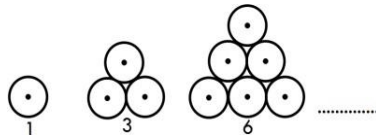
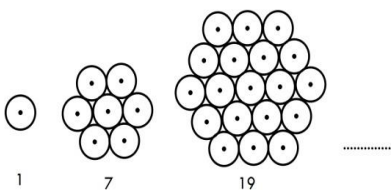
Membuat wadah antik serba guna dari bahan kaleng rokok bekas, diperlukan inovasi dan kreativitas dari pembuatnya. Hal tersebut guna menarik perhatian bagi yang melihatnya untuk dapat memilikinya. Tentunya, desainan rapi dan indah sangatlah penting karena akan berpengaruh pada unsur seni dan nilai jual. Sebuah karya dapat memengaruhi seseorang berinteraksi dengan hasil karya tersebut, apabila barang tersebut dikerjakan dengan; rapih dan indah, serta

menghiasnya semenarik mungkin. Wadah antik serba guna berbahan kaleng bekas rokok tersebut, dapat dibalut dengan kain fanel, dibubuhi renda dan aksesoris lainnya yang sesuai. Pembubuhan pernik-pernik dengan warna yang cocok dan kontras warna yang tepat, juga dapat membuat karya tampak berenergi.

### 5. Unsur Permasalahan Matematika

Unsur *mathematics* dalam penelitian ini berupa: a) mendesain wadah antik serba guna sesuai pola baingan yang ditentukan, b) menentukan jumlah botol yang diperlukan dalam pembuatan wadah antik sesuai dengan pola bilangan yang pilih. Melalui konsep pola bilangan, peserta didik bias menentukan jumlah botol yang diperlukan untuk membuat sebuah wadah antik serba guna yang berpola; segitiga, persegi, persegi panjang, maupun segi lima. Proses penyusunan wadah antik serba guna ternyata membentuk sebuah pola bilangan sehingga bentuk umumnya bisa digeneralisasi dengan menggunakan konsep barisan.

**Tabel 1.** Model wadah antik serba guna sesuai pola bilangan.

| No | Pola Bilangan                 | Rumus                        | Gambar                                                                               | Keterangan        |
|----|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | Pola Bilangan Persegi         | $Un = n^2$                   |  | Barisan Orde Satu |
| 2  | Pola Bilangan Persegi Panjang | $Un = n (n + 1)$             |  | Barisan Orde Satu |
| 3  | Pola Bilangan Segitiga        | $Un = \frac{1}{2} n (n + 1)$ |  | Barisan Orde Satu |
| 4  | Pola Bilangan Segi Lima       | $Un = 1 + 3 (n^2 - n)$       |  | Barisan Orde Dua  |

Melalui kegiatan penentuan jumlah kaleng bekas rokok ke-*n*, siswa dapat memahami konsep barisan baik orde satu maupun orde dua. Pola bilangan

segilima merupakan barisan orde dua dengan nilai  $a = 1$ ,  $b = 6$ ,  $c = 6$ . Penentuan rumus  $U_n$  dapat ditentukan dengan formulasi:

$$\begin{aligned} U_n &= a + (n - 1)b + \frac{1}{2}(n - 1)(n - 2)c \\ &= 1 + (n - 1)6 + \frac{1}{2}(n - 1)(n - 2)6 \\ &= 1 + 3(n^2 - n). \end{aligned}$$

Selanjutnya, wadah antik serba guna dari bahan kaleng bekas rokok disusun sedemikian hingga membentuk barisan aritmatika dengan urutan susunan  $U_7$ ,  $U_6$ ,  $U_5$ , dan  $U_4$ . Seperti pada Tabel 2 sehingga jumlah botol yang diperlukan dapat ditentukan dengan menggunakan konsep deret aritmatika  $S_n$ .

**Tabel 2.** Menentukan jumlah kaleng bekas rokok yang dibutuhkan dalam membuat wadah antik serba guna.

| No | Pola Bilangan                 | Rumus                       | $U_1$ | $u_2$ | $U_3$ | $U_4$ | $S_n$ |
|----|-------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | Pola Bilangan Persegi         | $U_n = n^2$                 | 1     | 4     | 9     | 16    | 30    |
| 2  | Pola Bilangan Persegi Panjang | $U_n = n(n + 1)$            | 2     | 6     | 12    | 20    | 40    |
| 3  | Pola Bilangan Segitiga        | $U_n = \frac{1}{2}n(n + 1)$ | 1     | 3     | 6     | 10    | 20    |
| 4  | Pola Bilangan Segilima        | $U_n = 1 + 3(n^2 - n)$      | 1     | 7     | 19    | 37    | 64    |

Tabel 2 dapat membantu peserta didik menentukan jumlah kaleng bekas rokok yang diperlukan untuk membuat wadah antik serba guna dengan bentuk persegi diperlukan 30 kaleng bekas rokok, bentuk persegi panjang diperlukan 40 kaleng bekas rokok, bentuk segitiga diperlukan 20 kaleng bekas rokok, dan bentuk segilima diperlukan 64 kaleng bekas rokok.

### 3.1.3. *Pembelajaran Berbasis Penelitian dengan Pendekatan STEAM dalam Penggunaan Smart Sensor*

Pada bagian ini akan dibahas satu per satu dari enam tahapan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Keenam tahapan ini akan menggambarkan bagaimana peserta didik dalam melakukan pembelajaran *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM tentang pemanfaatan kaleng bekas rokok untuk pembuatan wadah antik serba guna menggunakan konsep pola bilangan dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim peserta didik.

1. Tahap pertama yaitu mengusulkan masalah mendasar terkait dengan pemanfaatan, pembuatan, dan mendesain kaleng bekas rokok menjadi wadah antik serba guna. Pembuatan wadah antik serba guna harus dirancang secara efektif. Dimulai dari menentukan jenis sampah kaleng yang digunakan dan proses pembuatan untuk dijadikan wadah antik serba guna yang unik dan indah. Berikut akan dijelaskan lebih rinci pada Tabel 3. Penjelasan lebih rinci terkait tahap 1 dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap satu.

| Tahap Satu                                                                                                                    | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengajukan masalah terkait memanfaatkan kaleng bekas rokok menjadi tempat wadah antik serba guna dengan konsep pola bilangan. | a) Guru bertanya kepada peserta didik tentang sampah kaleng. Apa dampak adanya sampah kaleng terhadap lingkungan dan iklim.                                             |
|                                                                                                                               | b) Guru menunjukkan kaleng bekas rokok dan menanyakan apakah peserta didik dapat membuat dan mendesain menjadi barang yang bermanfaat                                   |
|                                                                                                                               | c) Peserta didik mulai bekerja mencari informasi dan berdiskusi dengan kelompok terkait pembuatan dan cara mendesain kaleng rokok bekas menjadi wadah antik serba guna. |



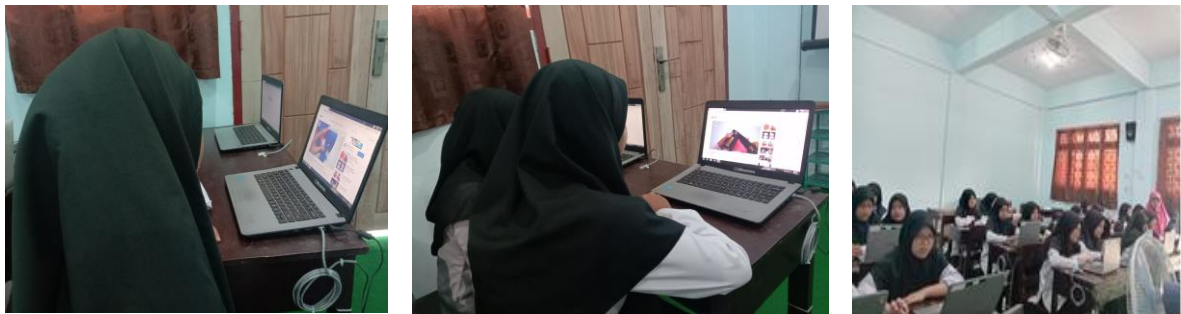
**Gambar 7.** Tahap pertama pengajuan permasalahan STEAM.

2. Kegiatan pembelajaran model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap kedua (*technology*) yaitu mengumpulkan berbagai bahan literasi menggunakan browser web untuk mencari informasi; pemanfaatan kaleng bekas rokok, pembuatan dan mendesain wadah antik serba guna menggunakan konsep pola bilangan dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim peserta didik. Penjelasan lebih rinci terkait tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap dua.

| Tahap Dua | Kegiatan Pembelajaran |
|-----------|-----------------------|
|-----------|-----------------------|

| Tahap Dua                                                                                                                                                           | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengumpulkan berbagai bahan literasi menggunakan <i>web browser</i> dalam membuat dan mendesain kaleng bekas rokok menjadi wadah antik serba guna berpola bilangan. | a) Peserta didik dibimbing guru untuk browsing tentang membuat dan mendesain kaleng bekas rokok menjadi wadah antik serba guna berpola bilangan                                                         |
| <b>(Technology)</b>                                                                                                                                                 | b) Pengumpulan data berupa gambar yang menunjukkan berbagai desain wadah antik berpola bilangan                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                     | c) Dengan pendampingan guru, peserta didik mulai bekerja mencari informasi terkait membuat dan mendesain kaleng bekas rokok menjadi wadah antik serba guna berpola bilangan menggunakan channel youtube |
|                                                                                                                                                                     | d) Peserta didik mulai melakukan diskusi untuk menentukan desain yang akan dibuat menggunakan konsep pola bilangan                                                                                      |



**Gambar 8.** Tahap Kedua Pengumpulan Informasi dan Pemilihan Desain.

3. Kegiatan pembelajaran model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap ketiga (*engeneering*) yaitu pengembangan teknik pembuatan dan mendesain wadah antik serba guna dengan menggunakan konsep pola bilangan. Penjelasan lebih rinci terkait tahap 3 dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap tiga.

| Tahap Tiga                                                                                                  | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengembangan teknik pembuatan dan mendesain wadah antik serba guna dengan menggunakan konsep pola bilangan. | a) Guru membimbing peserta didik untuk mendiskusikan desain wadah antik serba guna menggunakan konsep pola bilangan segitiga, persegi, atau persegi panjang.                                      |
| <b>(Science-Engeneering)</b>                                                                                | b) Peserta didik mulai mengumpulkan data-data tentang banyak kaleng yang dibutuhkan dalam pembuatan wadah antik serba guna dari bahan kaleng bekas rokok dengan menggunakan konsep pola bilangan. |

| Tahap Tiga | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | c) Peserta didik mulai bekerja membuat dan mendesain wadah antik serba guna dengan menggunakan konsep pola bilangan. |



**Gambar 9.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap ke-tiga.

4. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap keempat (*science-art*) yaitu membuat wadah antik serba guna dari kaleng bekas rokok dengan rapi dan efisien, serta mendesainnya dengan unik dan indah. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 6 sebagai berikut.

**Tabel 6.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap empat.

| Tahap Empat                                                                                                           | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pembuatan dan mendesain wadah antik serba guna dari bahan kaleng bekas rokok dengan menggunakan konsep pola bilangan. | a) Peserta didik mulai bekerja membuat dan mendesain wadah antik serba guna secara rapi, efisien, dan menggunakan konsep pola bilangan. |
| <b>(Science-Art)</b>                                                                                                  | b) Peserta didik mulai menghias kaleng bekas rokok, agar kelihatan unik dan indah.                                                      |



**Gambar 10.** Tahap keempat pembuatan wadah antik serba guna.

5. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap kelima (*mathematics*) yaitu peserta didik dibimbing guru melakukan pengujian hasil desain wadah antik serba guna

dari bahan kaleng bekas rokok dengan konsep pola bilangan. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 6 sebagai berikut.

**Tabel 6.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap lima.

| Tahap Lima                                                                                                    | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengujian hasil desain wadah antik serba guna dari bahan kaleng bekas rokok menggunakan konsep pola bilangan. | a) Guru membimbing peserta didik untuk menghitung kaleng yang digunakan sesuai dengan konsep pola bilangan.                                                                              |
| <b>(Mathematics)</b>                                                                                          | b) Peserta didik menghitung berapa meter kain fanel yang digunakan sebagai pembalut kaleng bekas rokok, panjang dan lebarnya sesuai konsep bangun datar.                                 |
|                                                                                                               | c) Peserta didik menghitung biaya yang dibelanjakan untuk membeli bahan dan alat yang digunakan, kemudian menentukan nilai jual agar mendapatkan untung sesuai konsep aritmatika sosial. |



**Gambar 11.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap ke-lima.

- Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap enam (laporan) yang dilakukan oleh peserta didik untuk menjelaskan tujuan dan kesimpulan dari kegiatan pembelajaran hasil penelitian terkait dengan pemanfaatan kaleng bekas rokok untuk pembuatan wadah antik serba guna dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim. Dalam hal ini, peserta didik 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.

| Tahap Enam                                                                                                     | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penyajian hasil dari penelitian peserta didik untuk menganalisa literasi perubahan iklim yang telah dilakukan. | a) Peserta didik mengembangkan laporan penelitian tentang pemanfaatan bahan kaleng bekas rokok dalam mendesain wadah antik menggunakan konsep pola bilangan |

| Tahap Enam<br>(Laporan RBL) | Kegiatan Pembelajaran                                                                                         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | b) Peserta didik beserta kelompoknya melakukan presentasi di depan kelas dan melakukan diskusi antar kelompok |
|                             | c) Guru mengevaluasi dan mengklarifikasi semua hasil kegiatan penelitian peserta didik                        |
|                             | d) Guru membimbing peserta didik untuk menyusun kesimpulan dari yang telah dipelajari bersama                 |
|                             | e) Guru melakukan observasi kemampuan peserta didik dalam pemahaman literasi perubahan iklim                  |



**Gambar 11.** Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap ke-enam.

#### 3.1.4. *Kerangka Instrumen Penilaian Literasi Perubahan Iklim*

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

**Tabel 8.** Kerangka instrumen penilaian literasi perubahan iklim.

| INDIKATOR                                  | SUB INDIKATOR                                              | MATERI UJI                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pemahaman dasar perubahan iklim            | Memahami konsep dasar ilmu perubahan iklim.                | Jelaskan perbedaan sampah yang mudah terurai dan sulit terurai.                                                                                                           |
| Pemahaman penyebab perubahan iklim         | Memahami aktivitas yang dapat menyebabkan perubahan iklim. | 1. Berbantuan browser web, carilah informasi sebanyak-banyaknya tentang perubahan iklim.<br>2. Dengan cara browsing, berapa lamakah sampah organik dan anorganik terurai. |
| Pemahaman solusi mengatasi perubahan iklim | Menemukan solusi untuk mengatasi perubahan iklim.          | 1. Bagaimanakah langkah yang dilakukan untuk menanggulangi sampah organik dan anorganik.<br>2. Apa upaya yang dapat dilakukan untuk                                       |

| INDIKATOR                                              | SUB INDIKATOR                                                                                                                                                                                   | MATERI UJI                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kemampuan berkomunikasi terkait perubahan iklim        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengkomunikasikan dengan pihak lain terkait perubahan iklim.</li> <li>2. Melakukan diskusi tentang cara mengurangi dampak perubahan iklim.</li> </ol> | <p>mengurangi sampah yang lama terurai</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dengan cara observasi dan interview, kumpulkan data penyebab timbulnya sampah.</li> <li>2. Diskusikan bagaimana menanggulangi adanya sampah kaleng bekas</li> </ol> |
| Kemampuan melakukan penelitian terkait perubahan iklim | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan penelitian terkait perubahan iklim.</li> <li>2. Melakukan penelitian terkait solusi mengatasi perubahan iklim.</li> </ol>                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berapa besar jumlah timbunan sampah yang ada di pasar desa setempat.</li> <li>2. Apakah timbunan sampah yang ada di pasar desa setempat berpotensi untuk didaur ulang</li> </ol>                               |
| Menyadari dampak perubahan iklim                       | Memahami dampak perubahan iklim.                                                                                                                                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimanakah cara memahami adanya perubahan iklim merupakan dampak ulah manusia.</li> <li>2. Apa fokus utama pendidikan terhadap perubahan iklim</li> </ol>                                                    |

### 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 mahasiswa, materi dan proses pembelajaran, serta media pembelajaran yang akan digunakan.
- Kedua: tahap perancangan adalah merancang integrasi model RBL ke dalam pendekatan STEM. 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 sebagai upaya meningkatkan literasi perubahan iklim peserta didik dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan kaleng bekas rokok dan mendesainnya menjadi wadah antik serba guna menggunakan konsep pola bilangan.
- Kelima: tahap evaluasi merupakan kegiatan refleksi untuk menilai apakah penerapan materi pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan Literasi perubahan iklim peserta didik dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan kaleng bekas rokok dan mendesainnya menjadi wadah antik serba guna menggunakan konsep pola bilangan. Pada tahap ini, penggunaan statistik inferensial sangat dibutuhkan.

#### **4. PEMBAHASAN**

Penelitian terdahulu, yang telah dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan penerapan pembelajaran RBL-STEAM dapat dilihat dalam [1, 10, 11]. Maka, pada penelitian ini, juga menerapkan pembelajaran RBL-STEAM. Pendekatan tersebut menunjukkan potensi besar dalam mengembangkan pendekatan yang inovatif, efektif, dan kreatif dalam pembelajaran pada kelas VIII.

Pengembangan kerangka kerja kegiatan pembelajaran RBL-STEAM dalam Pemanfaatan Kaleng bekas rokok untuk Pembuatan Wadah Antik Serba Guna Menggunakan Konsep Pola Bilangan dalam Upaya Meningkatkan Literasi Perubahan Iklim Peserta Didik sangat bermanfaat untuk dipelajari. 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 Pemanfaatan Kaleng Bekas Rokok untuk Pembuatan Wadah Antik Serba Guna Menggunakan Konsep Pola Bilangan dalam Upaya Meningkatkan Literasi Perubahan Iklim Peserta Didik. Kerangka kegiatan pembelajaran kombinasi RBL-STEAM ini sangat efektif dalam Literasi Perubahan Iklim Peserta Didik apabila diterapkan dalam kelas pembelajaran.

## 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: pemanfaatan kaleng bekas rokok untuk membuat wadah antik berdasarkan konsep pola bilangan dalam upaya meningkatkan kemampuan literasi perubahan iklim peserta didik yang berupa tahapan 1-6 dan kegiatan pembelajarannya. Termasuk dalam hasil penelitian ini adalah mengembangkan kerangka instrumen tes terkait dengan kemampuan metaliterasi siswa. Dengan hasil penelitian ini, maka penelitian lanjutan terkait pengembangan perangkat dan analisis implementasi RBL-STEAM dapat dengan mudah dilakukan.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh hibah Riset Keilmuan, LPDP-Indonesia Tahun 2022-2023 dan kelompok riset CEREBEL serta CGANT, oleh karena itu disampaikan terimakasih.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdillah, N., Suhartoni, S., Dafik, D., Agustin, I. H., & Kurniawati, E. Y. (2022). Kerangka Aktivitas Pembelajaran Berbasis Riset dengan Pendekatan STEM: Pemanfaatan Kardus Bekas Siswa dalam Mendesain Miniatur Rumah Sehat Berdasarkan Konsep Jaring-Jaring Bangun Ruang dan Luas Permukaan untuk Meningkatkan Kemampuan Metaliterasi. Ebook CGANT Universitas Jember.
- [2] Asfar, I. T., & Taufan, I. (2019). Analisis naratif, analisis konten, dan analisis semiotik (Penelitian kualitatif). no. January, 1-13.
- [3] Changtong, N., Maneejak, N., & Yasri, P. (2020). Approaches for Implementing STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) Activities among Middle School Students in Thailand. *International journal of educational methodology*, 6(1), 185-198.
- [4] Gita, R. S. D., & Waluyo, J. (2021, May). On the shrimp skin chitosan STEM education research-based learning activities: obtaining an alternative natural preservative for processed meat. In *IOP Conference Series: Earth and*

Environmental Science (Vol. 747, No. 1, p. 012123). IOP Publishing.

- [5] Healey, M., Jenkins, A., & Lea, J. 2014. Developing research-based curricula in college-based higher education. March, 1–10.
- [6] Jelahut, F. E. (2022). Aneka teori dan jenis penelitian kualitatif.
- [7] Luthfia, Agusniar Rizka. "Penguatan literasi perubahan iklim di kalangan remaja." *Jurnal Abadimas Adi Buana* 3.1 (2019): 39-42.
- [8] Mahardini, T., Khaerunisa, F., Wijayanti, I. W., & Salimi, M. (2018). Research based learning (RBL) to improve critical thinking skills. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series* (Vol. 1, No. 2, pp. 466-473).
- [9] Simbolon, F., Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2020). Pengaruh Pendekatan Resource Based Learning (RBL) Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 8(2), 77-88.
- [10] Susilowati, A. A., Wahyuni, T., Mahmudah, N., Lulfasari, A., Adawiyah, R., Kristiana, A. I., & Safrida, L. N. (2022). Aktivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi dengan Pendekatan STEAM: Pemanfaatan Wrapper dalam Mendesain Artificial Flower berdasarkan Konsep Simetri Lipat untuk Meningkatkan Metaliterasi Siswa. Ebook CGANT Universitas Jember.
- [11] Thoyibah, F., Susanto, S., Kristiana, A. I., & Prihandini, R. M. (2022). Kerangka Aktivitas Pembelajaran Berbasis Riset dengan Pendekatan STEM: Pemanfaatan Bahan Ecobrick dalam Mendesain Tempat Duduk Menggunakan Konsep Pola Bilangan untuk Meningkatkan Metaliterasi Siswa. Ebook CGANT Universitas Jember.
- [12] Ulfatin, N. (2022). Metode penelitian kualitatif di bidang pendidikan: Teori dan Aplikasinya. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- [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 pertama bernama Ummi Royhana. Dia lahir di Jember pada tanggal 27 Agustus 1982. Pendidikan setara D1 jurusan Aplikasi Akuntansi Perkantoran di Magistra Utama Jember (2001). Pendidikan S1 jurusan FPMIPA Program studi Matematika di IKIP PGRI Jember (2005). Pendidikan S2 jurusan Pendidikan Islam di Universitas Sunan Giri Surabaya (2010). Pendidikan S2 Teknologi Pembelajaran di IKIP PGRI Jember (2020). Dia aktif sebagai pendidik di MTs. Irsyadun Nasyi'in Kasiyan Timur Puger Jember dari tahun 2005. Saat ini, dia menjadi Fasilitator PKB guru Matematika tingkat daerah kabupaten Jember dan Fasilitator Literasi. Dia dapat dihubungi melalui WA. 085336180394. E-mail [ummi.royhana@gmail.com](mailto:ummi.royhana@gmail.com).