

BAB X

KERANGKA AKTIVITAS *RESEARCH BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN STEAM: PEMANFAATAN KARDUS BEKAS UNTUK MENDESAIN MINIATUR RUMAH DENGAN MENGGUNAKAN KONSEP BANGUN RUANG SISI DATAR DALAM UPAYA MENINGKATKAN LITERASI PERUBAHAN IKLIM SISWA

F Thoyibah¹, A I Kristiana^{2,3}, Dafik^{2,3}, R Adawiyah^{2,3}, R M Prihandini^{2,3}, Z R
Ridlo^{3,4}

¹UPTD SMPN 7 Jember, Jember, Indonesia

²Department of Mathematics Education, Universitas Jember, Indonesia

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

⁴Department of Sciences Education, Universitas Jember, Indonesia

*corresponding author: fi2tyh@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Tantangan pendidikan di abad 21 sangat besar, karena pada iklim ekonomi global. Pendidikan diharapkan dapat menitikberatkan pada inovasi dan kreativitas. Perubahan kurikulum di Indonesia merupakan upaya pemerintah menjawab tantangan pendidikan abad ke-21 yang merupakan bentuk penyempurnaan kurikulum berbasis karakter sekaligus kompetensi [1]. Perubahan kurikulum tersebut, diharapkan mempengaruhi keberlangsungan pendidikan ke depannya yang menitikberatkan pada inovasi dan kreativitas.

Kurikulum Merdeka dengan tujuan mengedepankan konsep “Merdeka Belajar” bagi siswa dan dirancang dengan menitikberatkan pada inovasi dan kreativitas. Kurikulum Merdeka atau bisa disebut sebagai kurikulum merdeka belajar merupakan salah satu konsep kurikulum yang menuntut kemandirian siswa [11]. Salah satu Program merdeka belajar pada kurikulum merdeka adalah pelaksanaan proyek penguatan profil pelajar Pancasila (P5). Model pembelajaran *Research Based Learning* yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM dapat dijadikan model pembelajaran dalam pelaksanaan P5 karena menitikberatkan pada inovasi dan kreativitas[3,4,14]. Pembelajaran berbasis proyek merupakan

model pembelajaran yang mampu menciptakan pembelajaran nyata, melibatkan siswa secara langsung serta mampu menghadirkan komponen Proyek Penguatan Profil Pemuda Pancasila (P5) sesuai kebijakan pancasila [9]. Menurut Johnson [11] *Riset Based Learning* (RBL) mampu menghubungkan muatan akademik dengan konteks dunia nyata, dalam hal ini proyek dapat membangkitkan antusiasme para siswa untuk turut berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran [7]. Dalam pendidikan, STEAM adalah pendekatan yang terintegrasi menggabungkan mata pelajaran Sains, Teknologi, Teknik (*Engineering*), Seni (*Art*) dan matematika sebagai sarana mengembangkan penyelidikan siswa, komunikasi dan pemikiran kritis selama pembelajaran [11]. Metode pembelajaran Research based learning yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM ini sangatlah efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan konteks merdeka belajar dan dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia pada umumnya.

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang sulit ditangani di Indonesia. Hal ini disebabkan karena kebiasaan masyarakatnya sebagai konsumen yang selalu menghasilkan sampah, baik sampah organik maupun anorganik. Sampah anorganik memerlukan waktu lama agar dapat diuraikan sehingga berbahaya bagi lingkungan. Plastik, botol, kertas, dan kardus bekas merupakan contoh limbah jenis anorganik [6]. Menurut Tanjung [1,13], daur ulang sampah merupakan proses mengubah bahan bekas yang tidak terpakai menjadi bahan baru yang bisa dimanfaatkan kembali. Kardus bekas adalah wadah yang terbuat dari bahan serat alami atau sintetis, seperti karton atau kertas tebal, yangtelah digunakan sebelumnya untuk mengemas atau menyimpan barang-barang. Kardus bekas sering ditemukan sebagai tempat makanan atau barang lainnya dalam kemasan kardus. Sampah tersebut menjadi permasalahan lingkungan karena kuantitas maupun tingkat bahayanya mengganggu kelangsungan makhluk hidup.

Pemanfaatan kembali kardus bekas merupakan contoh yang baik dari prinsip daur ulang dan mengurangi limbah. Dengan melihat kardus bekas sebagai bahan berharga, kita dapat memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan dan menjelajahi potensi kreatif yang tak terbatas. Pemanfaatan kardus bekas telah menjadi trend populer dalam upaya mengurangi limbah dan mendorong siklus

hidup yang berkelanjutan. Kardus yang biasanya dianggap sebagai sampah dapat diubah menjadi bahan yang berharga dan kreatif dalam berbagai proyek. Pembuatan media pembelajaran dan barang bekas perlu dilakukan di lingkungan sekolah. Banyak barang bekas yang tidak terpakai, daripada barang bekas tersebut membuat banyak dampak negative, seperti pencemaran [8]. Oleh karena itu, pembuatan media pembelajaran dari kardus bekas dan mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar untuk meminimalisir terjadinya hal tersebut.

Konsep bangun ruang sisi datar, juga dikenal sebagai "Flatland", menawarkan pendekatan desain yang menarik dengan memanfaatkan dimensi dua dari sebuah objek. Dalam konteks miniatur rumah, ini berarti bahwa rumah-rumah kecil yang terbuat dari kardus bekas akan dirancang dengan mempertimbangkan batasan sisi datar tanpa melibatkan dimensi tiga yang sebenarnya. Pemanfaatan kardus bekas untuk mendesain miniatur rumah dengan konsep bangun ruang sisi datar memiliki beberapa manfaat. Pertama-tama, kardus adalah bahan yang murah dan mudah didapatkan. Banyak toko atau perusahaan yang membuang kardus bekas setiap harinya, sehingga ini adalah cara yang efektif untuk mengurangi limbah yang dihasilkan. Upaya selama ini yang dapat dilakukan yakni menjual kembali limbah tersebut untuk di daur ulang bahkan tak sedikit pula yang memanfaatkan limbah kertas sebagai bahan dasar kerajinan [13]. Selain itu, desain miniatur rumah dengan menggunakan kardus bekas memberikan fleksibilitas yang tinggi dalam hal kreativitas. Dengan imajinasi dan inovasi yang tepat, kardus bekas dapat dibuat menjadi miniatur rumah yang indah dan beragam dengan menggunakan konsep gabungan bangun ruang sisi datar. kardus bekas sebagai bahan berharga yang dapat dimanfaatkan kembali dalam desain miniatur rumah. Dengan mengadopsi konsep bangun ruang sisi datar, kita dapat menciptakan karya seni yang menarik, menjaga lingkungan, dan memberikan nilai tambah bagi kreativitas kita.

Pemanasan global dan perubahan iklim telah menjadi isu yang semakin mendesak dan mempengaruhi kehidupan kita. Salah satu cara efektif untuk menghadapi tantangan ini adalah dengan meningkatkan literasi perubahan iklim, terutama di kalangan generasi muda. 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, serta (6) menyadari dampak perubahan iklim. Keenam domain tersebut harus dimiliki peserta didik agar dapat memecahkan permasalahan matematika pada kehidupan sehari-hari. Salah satu langkah yang bisa dilakukan untuk mengurangi dampak perubahan iklim adalah melalui penyebaran kesadaran dan penguatan literasi perubahan iklim[9]. Membangun kesadaran dan pemahaman tentang perubahan iklim dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan inovatif dan menarik, salah satunya adalah melalui pemanfaatan kardus bekas untuk mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. Dengan memperkenalkan siswa pada konsep perubahan iklim melalui pemanfaatan kardus bekas dan desain miniatur rumah, kita dapat membantu membangun generasi yang sadar lingkungan dan siap untuk menghadapi tantangan masa depan.

Pembelajaran RBL-STEAM dengan memanfaatkan kardus bekas menjadi miniatur rumah dijadikan sebagai open problem dalam penelitian ini karena masih banyak ditemukan kardus bekas berserakan yang mengakibatkan kondisi di sekitar sekolah kurang sehat. Penyebab utama dari permasalahan tersebut karena kurangnya pemahaman masyarakat sekolah dalam memanfaatkan kardus menjadi media pembelajaran di sekolah. Dengan mengintegrasikan pendekatan research-based learning dengan pendekatan STEAM dalam pemanfaatan kardus bekas untuk mendesain miniatur rumah, kita dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang berarti bagi siswa[8, 10, 15, 16]. Kegiatan ini tidak hanya akan meningkatkan literasi perubahan iklim mereka, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif, pemikiran kritis, dan kreativitas dalam menghadapi tantangan perubahan iklim.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan utama penelitian ini yaitu: (1) mendeskripsikan kerangka aktivitas pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM pada kegiatan pemanfaatan kardus bekas dalam mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar, (2) mendeskripsikan kerangka proses pengembangan materi pembelajaran RBL dengan menggunakan pendekatan STEAM pada kegiatan pemanfaatan kardus

bekas dalam mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar, (3) mendiskripsikan bagaimana materi pembelajaran dari model RBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan keterampilan literasi perubahan iklim pada kegiatan pemanfaatan kardus bekas dalam mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. Berikutnya, siswa membuat karya kreatif video tutorial mengenai pembuatan miniatur rumah sebagai bentuk pemahaman siswa kemudian di share di media sosial sebagai output aktivitas siswa. Dari hasil penelitian diketahui bahwa perangkat RBL dengan pendekatan STEAM yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, efektif dan praktis.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Kualitatif Naratif. Data pada penelitian kualitatif ini cenderung bersifat open ended tanpa respon yang telah ditentukan [2,10]. Selanjutnya hasil penelitian dideskripsikan secara terperinci dengan pendekatan naratif. Dengan mengintegrasikan metode penelitian kualitatif naratif dalam pembelajaran riset berbasis STEAM, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan refleksi diri secara holistik. Penelitian ini memberikan informasi secara detail dan runtut dalam proses pengembangan kerangka aktivitas pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM pada kegiatan pemanfaatan kardus bekas sebagai bahan membuat miniatur rumah.

Tahap pertama penelitian ini adalah mengumpulkan beberapa literatur untuk direview terkait RBL dan STEAM. Termasuk juga eksplorasi terkait dengan problematika STEAM. Kemudian dikembangkan kerangka sintaksis integrasi RBL –STEAM dalam menyelesaikan problematika STEAM tersebut. Selanjutnya akan disajikan pula capaian pembelajaran dan tujuannya, dan kemudian termasuk pengembangan indikator dan sub indikator terkait dengan literasi perubahan iklim. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan menguraikan peran lima elemen STEAM dalam menyelesaikan problematika di atas. Baru kemudian terakhir adalah mendeskripsikan setiap tahapan RBL lengkap dengan aktivitas pembelajaran, dan

yang paling terakhir adalah melengkapi indikator dan sub indikator dari literasi perubahan iklim termasuk di dalamnya adalah menunjukkan instrumen penilaian.

3. HASIL PENELITIAN

3.1. *Sintaks Model Research–Based Learning dengan Pendekatan STEAM*

Penelitian ini diawali dengan membuat *framework* dalam mengintegrasikan model pembelajaran berbasis *Research Based Learning* dengan pendekatan STEAM untuk meningkatkan literasi perubahan iklim siswa dengan memecahkan masalah pemanfaatan kardus bekas dalam mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. Berdasarkan problematika di atas, penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan miniatur rumah sebagai trobosan pemanfaatan kardus bekas. Langkah berikutnya adalah mengumpulkan alat dan bahan dalam pembuatan miniatur rumah yang dilanjutkan memecahkan masalah pembuatan miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.

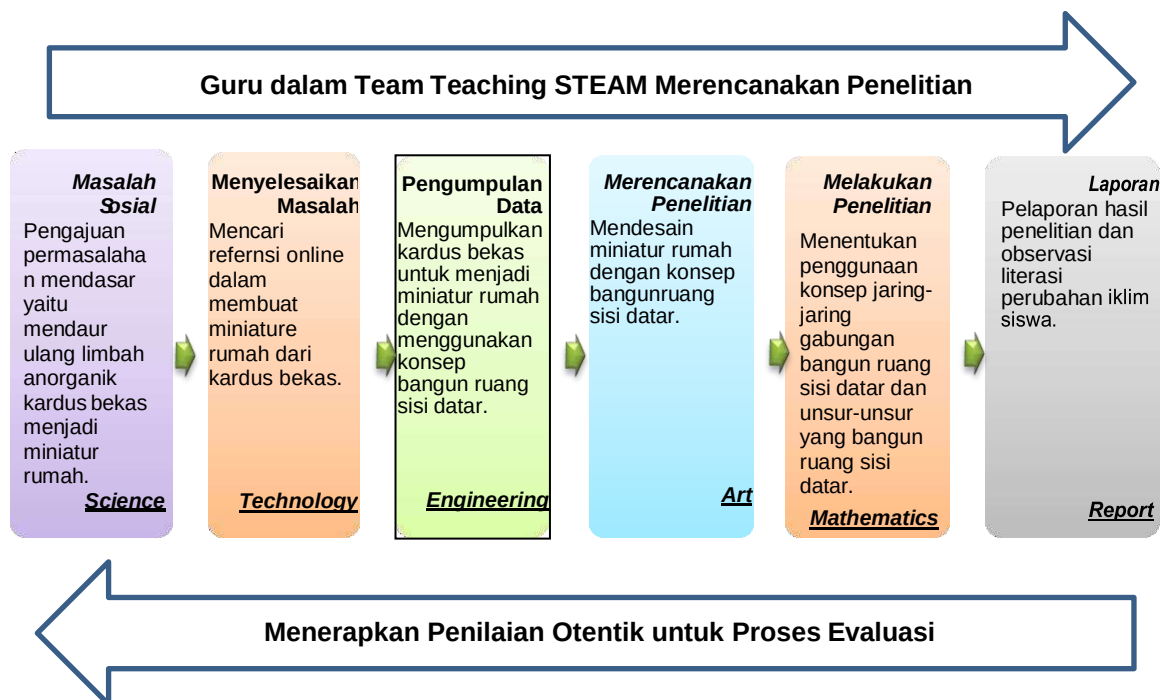
Kardus bekas adalah salah satu jenis sampah anorganik yang terurai tanah membutuhkan waktu yang lama. Saftyaningsih [13] menjelaskan bahwa setiap tahunnya kebutuhan kertas terus meningkat, sehingga limbahnya pun meningkat pada tahun berikutnya. Hal ini menyebabkan limbah kertas semakin lama akan semakin banyak dan sangat mengganggu terhadap lingkungan. Sampah kardus bekas bisa di daur ulang menjadi barang yang bermanfaat. Menurut Djumadi [16,17] menyebutkan bahwa limbah kertas yang tidak berguna bisa dimanfaatkan dengan proses daur ulang sehingga mempunyai nilai ekonomis. Dalam penelitian ini, mendaur ulang kardus bekas di desain menjadi miniatur rumah di rancang dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. Dalam limbah kardus bekas yang di desain menjadi miniatur rumah diharapkan dapat memecahkan masalah tentang jaring-jaring dan unsur-unsur (sisi, rusuk dan sudut) bangun ruang sisi datar segi-n dan gabungan bangun ruang sisi datar segi-n secara kontekstual.

Tahapan-tahapan RBL–STEAM yang dilakukan dalam penelitian yang menyajikan miniatur rumah dengan memanfaatkan kardus bekas adalah sebagai berikut: (1) pengajuan permasalahan yang mendasar yaitu mendaur ulang limbah

anorganik kardus bekas (2) memanfaatkan kardus bekas menjadi miniatur rumah (3) mencari referensi online dalam membuat miniatur rumah dari kardus bekas (4) membuat miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar (5) menentukan unsur-unsur yang ada dalam gabungan bangun ruang sisi datar dan penggunaan konsep jaring-jaring bangun ruang sisi datar (6) pelaporan hasil penelitian dan observasi literasi perubahan iklim siswa. Secara rinci framework integrasi RBL-STEAM ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Unsur-unsur STEAM pada permasalahan pemanfaatan kardus bekas menjadi miniatur rumah.



Gambar 2. Framework sintaks pembelajaran berbasis RBL dengan STEAM.

3.1.1. *Capaian dan Tujuan Pembelajaran*

Capaian yang diharapkan dalam pembelajaran RBL-STEAM yaitu siswa dapat memanfaatkan kardus bekas yang di desain menjadi miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar untuk mewujudkan literasi perubahan iklim.

Penerapan pembelajaran RBL–STEAM bertujuan untuk memberikan gambar komprehensif kepada siswa tentang cara mendesain rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. Siswa diharapkan dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya di bidang *science, technology, engineering, art* dan *mathematics* yang diuraikan sebagai berikut:

a. *Science* (sains):

- a. Peserta didik diharapkan memahami jenis-jenis sampah organik dan anorganik beserta akibat pencemaran sampah atau limbah bahan bekas yang tidak terpakai.
- b. Peserta didik diharapkan dapat mendaur ulang kardus bekas menjadi miniatur rumah.

b. *Technology* (teknologi):

- a. Dengan menggunakan browser dan media online Peserta didik diharapkan bisa mendapatkan informasi secara online dalam mendaur ulang kardus bekas menjadi miniatur rumah.
- b. Peserta didik diharapkan dapat menemukan cara mendesain miniatur rumah dengan cara mencari informasi dari channel you tube atau media online lainnya untuk mengetahui tutorial pembuatan miniatur rumah dengan konsep bangun ruang sisi datar.
- c. Peserta didik diharapkan dapat memanfaatkan video kreatif sebagai media pembuatan video tutorial pembuatan miniatur rumah dari kardus bekas dan teknik mendesain dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.

c. *Engineering* (teknik):

- a. Peserta didik diharapkan dapat menyusun rancangan miniatur rumah.
- b. Peserta didik diharapkan dapat membuat miniatur rumah dari kardus bekas dengan menggunakan konsep gabungan bangun ruang sisi datar.

d. *Arts* (seni):

- a. Siswa diharapkan dapat mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep gabungan bangun ruang sisi datar.
- b. Siswa diharapkan dapat menghias miniatur rumah seperti rumah hunian yang sederhana, indah, sehat dan nyaman.

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

- a. Siswa diharapkan dapat membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar dalam membuat konsep miniatur rumah.
- b. Siswa diharapkan dapat Menentukan jumlah unsur-unsur (sisi, Rusuk, sudut) bangun ruang sisi datar dalam miniatur rumah.

3.1.2. *Pemanfaatan Kardus Bekas dalam Mendesain Miniatur Rumah untuk Meningkatkan Literasi Perubahan Iklim Peserta Didik*

1. Unsur permasalahan *science* (sains)

Pemanfaatan kardus bekas dalam mendesain miniatur rumah tidak hanya melibatkan unsur kreativitas dan keberlanjutan, tetapi juga unsur sains untuk meningkatkan keterampilan literasi perubahan iklim siswa. Dalam proses mendesain miniatur rumah, siswa diharapkan belajar tentang berbagai aspek sains yang terkait dengan perubahan iklim. Siswa diharapkan dapat mempelajari konsep penggunaan bahan daur ulang dan pengurangan limbah, yang berhubungan dengan siklus materi dan sumber daya alam. Siswa juga akan memahami bagaimana cara mendesain rumah yang dapat mempengaruhi penggunaan energi dan emisi gas rumah kaca, serta cara mengurangi dampak tersebut melalui penerapan konsep efisiensi energi, seperti isolasi termal dan pemanfaatan sumber energi terbaru. Selain itu, mereka dapat belajar tentang dampak deforestasi dan pentingnya mempertahankan lingkungan yang sehat melalui pemanfaatan bahan daur ulang dalam desain miniatur rumah. Dengan memahami unsur-unsur sains ini dan mengaplikasikannya dalam mendesain miniatur rumah, siswa akan mengembangkan keterampilan literasi perubahan iklim yang memungkinkan mereka untuk menjadi agen perubahan yang sadar akan lingkungan dan berkontribusi dalam mengatasi tantangan perubahan iklim.

Rumah merupakan kebutuhan dasar setiap orang sebagai tempat tinggal. Namun tidak semua desain rumah yang ada saat ini memenuhi standart rumah sehat yang layak huni [9]. Model rumah diharapkan dapat mengikuti trend terbaru yang sesuai kriteria rumah sehat dan rumah idaman. Kardus bekas adalah salah satu media dalam membuat model rumah, dengan mendesain rumah dalam bentuk miniatur rumah. Miniatur rumah yang sudah di desain diharapkan dapat menjadi referensi Developer perumahan maupun arsitek dalam membuat rumah baru sebagai hunian yang nyaman bersama keluarga. Berikut adalah desain miniatur rumah dari Kardus bekas dengan menggunakan konsep gabungan dua bangun ruang sisi datar:



Gambar 3. Miniatur rumah gabungan kubus dengan prisma segitiga.



Gambar 4. Miniatur rumah gabungan kubus dengan limas segiempat.



Gambar 5. Miniatur rumah gabungan prisma segi lima dengan limas segi lima.



Gambar 6. Miniatur rumah gabungan balok dengan prisma segitiga.



Gambar 7. Miniatur rumah gabungan balok dengan limas segiempat

2. Unsur permasalahan *technology* (teknologi)

Sumber informasi yang paling mudah dalam memberikan informasi adalah teknologi dari internet. Dengan memanfaatkan internet segala informasi dapat diperoleh secara cepat dan beragam. Referensi dari media *online*, YouTube, web dan sosial media bisa dijadikan sumber informasi dalam membuat dan mendesain miniatur rumah. siswa juga dapat memanfaatkan teknologi digital untuk

mengakses informasi dan sumber daya terkait perubahan iklim. Dengan menggunakan teknologi sebagai sumber informasi melalui browser di media online, youtube dan sumber informasi yang lain dalam mendesain miniatur rumah, siswa akan mengembangkan keterampilan literasi digital dan mampu menggunakan teknologi untuk menggali informasi dan solusi terkait perubahan iklim. Hal ini akan membantu mereka menjadi lebih terampil dalam mengakses dan menganalisis data, serta memahami implikasi teknologi dalam menghadapi tantangan perubahan iklim.



Gambar 8. Contoh pencarian data mengenai pembuatan miniatur rumah.

Unsur teknologi terdapat pada saat membuat video kreatif tutorial dan video pembelajaran pembuatan miniatur rumah melalui android dan laptop. Siswa memanfaatkan perangkat lunak dalam membuat video tutorial yaitu capcut dalam proses pembuatan video tutorial dan video pembelajaran pemanfaatan kardus bekas dalam mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.



Gambar 9. Pembuatan video kreatif tutorial dan video pembelajaran pembuatan miniatur rumah.

3. Unsur permasalahan *engineering* (teknik)

Teknik menyusun dan membuat miniatur rumah sangat diperlukan agar menjadi model rumah yang diinginkan. Adapun langkah-langkah membuat miniatur rumah adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Cara membuat miniatur rumah dari bahan kardus bekas.

No.	Kegiatan	Keterangan
1.		Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam membuat miniatur rumah: ❖ Kardus bekas ❖ Penggaris dan spidol ❖ Gunting dan cutter ❖ Solasi atau doubletape ❖ Lem.
2.		Gambar pola rumah sesuai ukuran yang sudah ditentukan dengan menggunakan konsep jaring-jaring bangun ruang sisi datar.
3.		Potong jaring-jaring bangun tersebut sesuai dengan pola bangun ruang sisi datar.
4.		Rangkai kardus yang membentuk jaring-jaring bangun ruang sisi datar menjadi bangun datar.
5.		Gabungkan dua bangunruang sisi datar menjadi miniatur rumah.

4. Unsur permasalahan *art* (seni)

Desain miniatur rumah yang unik dan menarik diperlukan keuletan dan kreativitas dalam merancang dan menyusun gabungan bangun ruang sisi datar. Dalam menggabungkan dua bangun datar menjadi miniatur rumah syaratnya sisi alas sama sisi atas bangun ruang sisi datar.



Gambar 10. Desain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.

5. Unsur permasalahan *mathematics* (matematika)

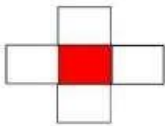
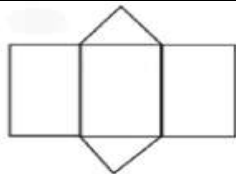
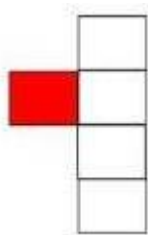
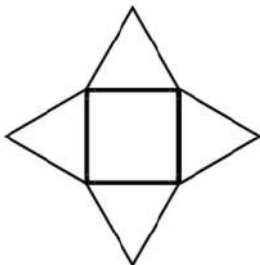
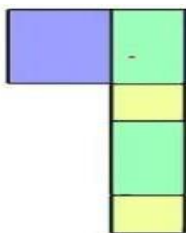
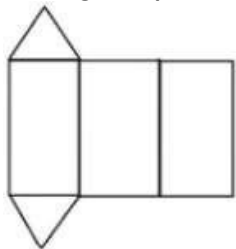
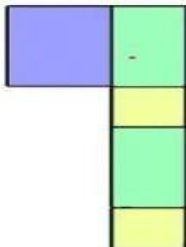
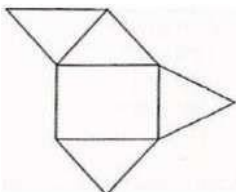
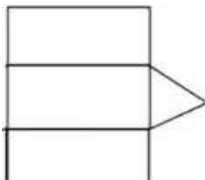
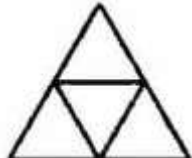
Konsep bangun ruang sisi datar sebagai dasar mendesain miniatur rumah adalah sebagai berikut:

- a) Membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar, dengan menggabungkan dua sisi yang sama. Kardus yang dimanfaatkan bisa didesain menjadi miniatur rumah dengan konsep: 1) gabungan kubus dengan prisma; 2) gabungan kubus dengan limas; 3) gabungan balok dengan prisma; 4) gabungan balok dengan limas; serta 5) gabungan prisma dengan limas. Berikut gambar miniatur rumah dan jaring-jaring bangun ruang sisi datar disajikan pada Tabel 2.
- b) Menentukan jumlah sisi, rusuk dan sudut dari miniatur rumah yang terbentuk dari gabungan bangun ruang sisi datar.
 - 1) Menentukan jumlah sisi gabungan bangun ruang sisi datar.
 - 2) Menentukan jumlah rusuk gabungan bangun ruang sisi datar.
 - 3) Menentukan jumlah sudut gabungan bangun ruang sisi datar.

Berdasarkan penjelasan di atas rumus jumlah sisi, sudut dan rusuk pada miniatur rumah gabungan bangun ruang sisi datar dapat diringkas seperti pada Tabel 3. Dalam menggabungkan dua bangun menjadi miniatur rumah, syaratnya adalah segi- n bangun ruang sisi datar bagian bawah sama dengan segi- n pada bangun ruang sisi datar bagian atas.

Tabel 2. Jaring-jaring bangun ruang sisi datar yang digabungkan menjadi miniatur rumah.

No	Jaring-Jaring	Miniatur Rumah
----	---------------	----------------

No	Jaring-Jaring	Miniatur Rumah	
1.			
	jaring-jaring kubus tanpa tutup	jaring-jaring prisma segitiga	gabungan kubus dengan prisma
2.			
	jaring-jaring kubus tanpa tutup	jaring-jaring limas segi empat	gabungan kubus dengan limas
3.			
	jaring-jaring balok tanpa tutup	jaring-jaring prisma segitiga	gabungan balok dengan prisma
4.			
	jaring-jaring balok tanpa tutup	jaring-jaring limas segi empat	gabungan balok dengan limas
5.			
	jaring-jaring prisma segitiga tanpa tutup	jaring-jaring limas segitiga	gabungan prisma dengan limas

Tabel 3. Rumus sederhana dalam menentukan jumlah unsur-unsur miniatur rumah dengan konsep gabungan dua bangun ruang sisi datar.

No	Miniatur Rumah	Jumlah		
		Sisi	Rusuk	Sudut
1.	Gabungan Kubus dengan Prisma segi-n	n+7	3n+8	2n+8
2.	Gabungan Balok dengan Prisma segi-n			
3.	Gabungan Kubus dengan Limas segi-n	n+6	2n+8	n+9
4.	Gabungan Balok dengan Limas segi-n			
5.	Gabungan Prisma dengan Limas segi-n	2(n+1)	4n	3n+1

3.1.3. *Pembelajaran Berbasis Research-Based Learning dengan Pendekatan STEAM dalam Pembuatan Miniatur Rumah dari Kardus Bekas*

Berdasarkan *framework* sintaks *Research-Based Learning* dengan STEAM. Ada 6 tahapan model pembelajaran berbasis *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Keenam tahapan ini menggambarkan proses pembelajaran siswa dalam membuat miniatur rumah dengan memanfaatkan kardus bekas menggunakan konsep-konsep bangun ruang sisi datar.

1. Tahap pertama (*science*), permasalahan yang fundamental terkait mendaur ulang limbah anorganik kardus bekas menjadi miniatur rumah. Tahap pertama dari pembelajaran RBL-STEAM yaitu pengajuan permasalahan mendasar mengenai memanfaatkan limbah anorganik berupa kardus bekas di daur ulang menjadi miniature rumah. Tahap ini akan meningkatkan motivasi dan kreativitas siswa dalam menemukan alternatif solusi atas permasalahan yang diajukan [9]. Guru meminta siswa berpikir dan berdiskusi tentang pengembangan miniatur rumah dengan konsep bangun ruang sisi datar. Penjelasan dari tahap pertama ini diuraikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 1.

Tahap Satu	Kegiatan Pembelajaran
Pengajuan permasalahan mendasar mengenai pemanfaatan kardus bekas menjadi miniatur rumah. (<i>Science</i>)	a) Guru menunjukkan tempat sampah yang ada diluar kelas. Ada 2 tempat sampah yaitu tempat sampah yang bertuliskan sampah organik dan sampah anorganik. Guru bertanya kepada siswa jenis sampah yang dibuang di tempat sampah organik

Tahap Satu	Kegiatan Pembelajaran
	dan jenis sampah yang dibuang di tempat sampah anorganik? b) Pertanyaan dilanjutkan mengapa jenis sampah tersebut dibedakan tempatnya? c) Guru mengambil kardus kue yang ada dalam tempat sampah tersebut, guru menanyakan kepada siswa termasuk jenis sampah apa kardus tersebut? d) Pertanyaan dilanjutkan, dampak negatif apa yang timbul akibat membuang sampah sembarangan? e) Guru memberikan informasi kepada siswa tentang pemanfaatan kardus bekas menjadi miniatur rumah. f) Siswa melakukan aktivitas pencarian informasi dan melakukan diskusi kelompok untuk mengembangkan dasar untuk pembuatan miniatur rumah.



Gambar 11. Tahap pertama (*science*), pengajuan masalah STEAM.

2. Tahap kedua adalah unsur teknologi yaitu penyelesaian permasalahan. Kegiatan yang dilakukan, siswa mengumpulkan data atau bahan literasi mencari referensi online dalam membuat miniatur rumah dari kardus bekas limbah anorganik dan beberapa variasi model miniatur rumah melalui browser dan youtube. Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi beberapa model miniatur rumah untuk meningkatkan literasi perubahan iklim. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 5.

Tabel 5. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 2.

Tahap Dua	Kegiatan Pembelajaran
Mencari informasi dari internet menggunakan web browser dan	a) Guru membimbing siswa untuk browsing pemanfaatan kardus bekas

Tahap Dua	Kegiatan Pembelajaran
Youtube dalam pemanfaatan limbah kardus bekas menjadi miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. (<i>Technology</i>)	menjadi miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. b) Pengumpulan data berupa gambar desain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi lengkung. c) Siswa diminta untuk menentukan model miniatur rumah yang sesuai dengan konsep bangun ruang sisi datar. d) Siswa membuat miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar berdasarkan informasi yang sudah di dapatkan. Kemudian mengabadikannya dengan menggunakan media tik tok dan video gabungan dengan menggunakan AVS video.



Gambar 12. Tahap kedua (teknologi) yaitu penyelesaian permasalahan.

3. Tahap ketiga adalah unsur *engineering* (teknik) yaitu merencanakan riset. Kegiatan yang dilakukan siswa yaitu Mengumpulkan kardus bekas beserta alat dan bahan tambahan yang lain untuk membuat miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.

Tabel 6. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM pada tahap 3.

Tahap Tiga	Kegiatan Pembelajaran
Merencanakan riset sekaligus menelusuri unsur- unsur STEAM pada pembuatan miniatur rumah. (<i>engineering</i>)	a) Melalui bimbingan guru, siswa mendiskusikan desain miniatur rumah dengan menentukan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan pada pembuatan miniatur rumah. b) Siswa bersama kelompok mencari informasi dan mendiskusikan terkait

Tahap Tiga	Kegiatan Pembelajaran
	teknik mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.
	c) Siswa mengumpulkan foto dan video dokumentasi saat pembuatan miniatur rumah dari kardus bekas.
	d) Siswa merencanakan aplikasi yang akan digunakan untuk membuat video tutorial pembuatan miniatur rumah

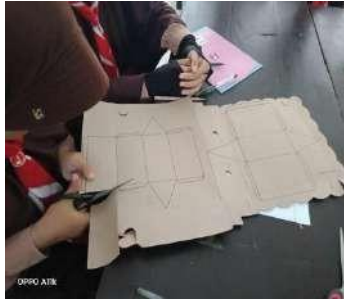


Gambar 13. Tahap ketiga *engineering* (teknik), yaitu merencanakan riset.

4. Tahap keempat pengumpulan data, kegiatan pembelajaran model *Research – Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap keempat (*art*) yaitu Mendesain miniatur rumah dengan konsep bangun ruang sisi datar. Dalam pembuatan miniatur rumah ini menggabungkan dua bangun ruang sisi datar. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap empat pada pembuatan miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.

Tahap Empat	Kegiatan Pembelajaran
Mengumpulkan data terkait mendesain miniatur rumah dari gabungan bangun ruang sisi datar (<i>Art</i>)	a) Siswa dengan bimbingan guru melakukan <i>searching</i> kemudian mengumpulkan foto dan video dokumentasi saat pembuatan miniatur rumah sebagai referensi.
	b) Siswa melakukan <i>searching</i> gambar-gambar untuk mendesain miniatur rumah.
	c) Siswa dengan bimbingan guru menentukan model miniatur rumah dari gabungan bangun ruang sisi datar.



Gambar 14. Tahap keempat (*art*), pengumpulan data.

5. Tahap kelima melakukan proyek, kegiatan pembelajaran model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap kelima (*mathematics*) yaitu penggunaan pendekatan konsep jaring-jaring bangun ruang sisi datar dan menentukan unsur-unsur yang ada dalam gabungan bangun ruang sisi datar. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Kegiatan pembelajaran RBL-STEAM tahap lima pada pembuatan miniatur rumah.

Tahap Lima	Kegiatan Pembelajaran
Membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar dan menentukan unsur-unsur pada gabungan bangun ruang sisi datar (<i>Mathematics</i>)	a) Dengan bimbingan guru, siswa membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar.
	b) Siswa menggabungkan jaring-jaring hingga membentuk bangun ruang sisi datar.
	c) Siswa menggabungkan dua bangun datar sisi datar membentuk miniatur rumah.
	d) Siswa menghitung jumlah sisi, sudut dan rusuk pada miniatur rumah.



Gambar 15. Tahap kelima melakukan proyek.

6. Tahap keenam, pelaporan hasil penelitian dan observasi literasi perubahan iklim siswa. Kegiatan pembelajaran model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap enam (laporan) yang dilakukan oleh peserta

didik untuk menyampaikan dan menjelaskan tujuan dan kesimpulan dari kegiatan pembelajaran hasil penelitian terkait pemanfaatan kardus bekas menjadi miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar untuk meningkatkan literasi perubahan iklim siswa. Siswa melakukan presentasi hasil penelitian terkait pembuatan miniatur rumah. Dalam hal ini dilakukan observasi sehingga dapat mengamati keterampilan berliterasi perubahan iklim siswa, untuk lebih jelasnya lihat tabel berikut.

Tabel 9. Kegiatan pembelajaran model *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada tahap enam untuk masalah pembuatan miniatur rumah.

Tahap Enam	Kegiatan Pembelajaran
Memberikan laporan hasil penelitian siswa terkait pemanfaatan kardus bekas menjadi miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.	a) Siswa membuat kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.
	b) Siswa mengembangkan laporan penelitian tentang pemanfaatan kardus bekas menjadi miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.
	c) Siswa melakukan presentasi di depan kelas.
	d) Guru mengevaluasi dan mengklarifikasi semua hasil kegiatan penelitian siswa.
	e) Guru melakukan observasi terhadap keterampilan literasi perubahan iklim siswa dengan menggunakan lembar observasi.



Gambar 16. Tahap keenam, pelaporan hasil penelitian.

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 10.

Tabel 10. Kerangka Instrumen penilaian literasi perubahan iklim.

INDIKATOR	SUB INDIKATOR	MATERI UJI
Pemahaman dasar perubahan iklim	1. Memahami konsep dasar ilmu perubahan iklim. 2. Memahami tentang penyebab perubahan iklim.	1. Apa akibat dan membuang sampah sembarangan? 2. Apa penyebab terjadinya perubahan iklim?
Pemahaman penyebab perubahan iklim	1. Memahami aktivitas yang dapat menyebabkan perubahan iklim. 2. Pengetahuan tentang solusi dan adaptasi.	1. Mendaur ulang sampah kardus. 2. Membuat miniatur rumah dari bahan kardus bekas.
Pemahaman solusi mengatasi perubahan iklim	1. Menemukan solusi untuk mengatasi perubahan iklim. 2. Pemahaman tentang adaptasi perubahan iklim.	1. Mendesain miniatur rumah yang terbuat dari bahan kardus bekas dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. 2. Membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar.
Kemampuan berkomunikasi terkait perubahan iklim	1. Mengkomunikasikan dengan pihak lain terkait perubahan iklim. 2. Melakukan diskusi tentang cara mengurangi dampak perubahan iklim 3. Keterampilan presentasi publik.	1. Membagikan video tutorial tentang membuat miniatur rumah dari bahan kardus bekas. 2. Mengevaluasi pertanyaan, saran dan usul dari teman atau kelompok lain. 3. Mempresentasikan hasil dari kegiatan kelompok mendesain miniatur rumah dari kardus bekas dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.
Kemampuan melakukan penelitian terkait perubahan iklim	1. Melakukan penelitian terkait perubahan iklim siswa. 2. Melakukan penelitian terkait solusi mengatasi perubahan iklim. 3. Interpretasi dari hasil	1. Bekerjasama dengan meninjau ulang hasil mendesain miniatur rumah berbahan kardus bekas. 2. Menentukan masalah terbuka terkait desain

INDIKATOR	SUB INDIKATOR	MATERI UJI
	penelitian.	miniatur rumah yang terbuat dari kardus bekas dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. 3. Menentukan kebermanfaatan bersama untuk mengembangkan pembuatan miniatur rumah.
Menyadari dampak perubahan iklim	1. Memahami dampak perubahan iklim. 2. Kesadaran tentang dampak lingkungan.	1. Menafsirkan dampak yang ditimbulkan oleh desain miniatur rumah. 2. Menentukan kebermanfaatan hasil penelitian.

3.1.5. *Tindak Lanjut Pengembangan Perangkat Pembelajaran*

Pengembangan perangkat pembelajaran meliputi beberapa tahap. Untuk tahap pengembangan perangkat pembelajaran, akan digunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dikembangkan oleh Raiser dan Mollenda. Model ADDIE terdiri dari analisis, merancang, mengembangkan, implementasi dan evaluasi. Tahap pertama adalah analisis, yaitu menganalisis karakteristik siswa, materi dan proses pembelajaran, serta media pembelajaran yang akan digunakan. Tahap kedua adalah perancangan. Perancangan yang dimaksud adalah merancang integrasi model RBL ke dalam pendekatan STEAM. Pada tahap perancangan, bahan ajar yang disiapkan guru meliputi, silabus, RPP, LKPD, *Pre-test*, *Post-test* dan instrumen penilaian lainnya. Tahap ketiga adalah 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 meningkatkan keterampilan literasi perubahan iklim siswa dalam mendesain miniatur rumah dari kardus bekas. Tahap kelima adalah evaluasi. Tahap evaluasi merupakan kegiatan refleksi untuk menilai apakah penerapan materi pembelajaran model RBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan

keterampilan literasi perubahan iklim siswa dalam mendesain miniatur rumah dari kardus bekas dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar.

4. PEMBAHASAN

Proses dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran *Research-Based Learning* dengan pendekatan STEAM dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan kardus bekas untuk mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim siswa, yaitu dengan pengembangan kerangka kerja kegiatan pembelajaran dan hasil dari aktivitas pembelajaran. Keduanya sangat bermanfaat untuk dipelajari. Sumber informasi yang dijadikan bahan acuan dalam penelitian ini yang berkaitan dengan pembelajaran RBL-STEM dan RBL-STEAM [5,12,15].

Pengembangan kerangka kerja kegiatan pembelajaran RBL-STEAM untuk meningkatkan literasi perubahan iklim siswa dengan memanfaatkan kardus bekas dalam membuat miniatur rumah berdasarkan konsep bangun ruang sisi datar sangat bermanfaat untuk media pembelajaran peserta didik di dalam kelas. Hasil dari kegiatan ini merujuk dari penelitian sebelumnya yang sejalan dengan penelitian ini, sehingga dijadikan sumber informasi dalam melakukan penelitian ini. Beberapa penelitian yang telah menunjukkan pembelajaran RBL-STEM dan RBL – STEAM yang memanfaatkan kardus bekas menjadi media pembelajaran siswa [8,10,13,16]. Hasil ini menjadi pedoman dalam melakukan penelitian lanjutan. Dengan kegiatan, yaitu: (1) mengembangkan materi pembelajaran RBL-STEAM dengan model pengembangan ADDIE, (2) menganalisis implementasi materi pembelajaran RBL-STEAM dalam meningkatkan kemampuan literasi perubahan iklim siswa dalam menyelesaikan masalah pemanfaatan kardus bekas untuk mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar. Kerangka kegiatan pembelajaran kombinasi RBL-STEAM sangat efektif dalam mewujudkan kemampuan literasi perubahan iklim siswa 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 kardus bekas untuk mendesain miniatur rumah dengan menggunakan konsep bangun ruang sisi datar dalam upaya meningkatkan literasi perubahan iklim siswa. Dengan hasil penelitian ini, maka penelitian lanjutan terkait pengembangan perangkat dan analisis Implementasi RBL-STEAM dapat dengan mudah dilakukan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sebagai peneliti menyampaikan terima kasih kepada PUI–PT Kombinatorika dan Graf, kelompok riset CEREBEL serta CGANT Universitas Jember, karena pada tahun 2023 ini telah memberikan pembiayaan, bimbingan, dukungan dan motivasinya dalam berbagai hal sehingga karya ini bisa diselesaikan dan dipublikasikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basyari, W., Sugiarti, Y. I., Karimah, N. I. 2002. Ulang Limbah Kertas Menjadi Media Pembelajaran Literasi Peta pada KKG SD kota Cirebon. Jurnal Pengabdian Masyarakat. Volume 2, Nomor 1, 2022, Hal. 87-96.
- [2] Creswell, J. W. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches. Pustaka Belajar.
- [3] Darise, G. N. (2019). Implementasi Kurikulum 2013 Revisi sebagai solusi alternatif pendidikan di Indonesia dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0. Jurnal Ilmiah Iqra', 13(2), 41. <https://doi.org/10.30984/jii.v13i2.967>.
- [4] Dafik. (2016). Pengembangan PBR (Pembelajaran Berbasis Riset) dalam Mata Kuliah. Lembaga Pembinaan dan Pengembangan Pendidikan Universitas Jember.
- [5] F Thoyibah, S Susanto, A I Kristiana, R M Prihandini. Kerangka Aktivitas Pembelajaran Berbasis Riset dengan Pendekatan STEM: Pemanfaatan Bahan Ecobrick dalam Mendesain Tempat Duduk Menggunakan Konsep

- Pola Bilangan untuk Meningkatkan Metaliterasi Siswa. RBL-STEM, Book Chapter, CGANT-UNEJ, p. 285-308.
- [6] Irfan, Sulaiman, I., Werdana, M.O. 2020. Kajian Pemanfaatan Limbah Kertas Percetakan Untuk Pembuatan Bokasi. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, Vol 12, No. 01, 2020.
 - [7] J B Manalu, P Sitohang, N H H Turnip. 2022. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. Prosiding Seminar nasional Pendidikan Dasar, Vol 1. No. 1 (2022).
 - [8] L Masluchah, Lailiyah, Dafik, R Adawiyah, E Y Kurniawati, R Nisviasari, D P Lestari. (2022). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek yang Terintegrasi dengan Pendekatan STEM: Pemanfaatan Kardus Bekas dalam Pembuatan Mini Box untuk Meningkatkan Metaliterasi Siswa. RBL-STEM, Book Chapter, CGANT – UNEJ, p. 285-308.
 - [9] Lutfia, A. R. (2019). Penguatan literasi perubahan iklim di kalangan remaja. Jurnal Abadimas Adi Buana, 3(1), 39-42.
 - [10] N Abdillah, S Suhartoni, Dafik, I H Agustin, E Y Kurniawati. (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. RBL-STEM, Book Chapter, CGANT – UNEJ, p. 285-308.
 - [11] Marisa, M. (2021). Inovasi kurikulum “Merdeka Belajar” di era society 5.0. Santhet: (Jurnal Sejarah, Pendidikan Dan Humaniora), 5(1), 66–78. <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/santhet/article/view/1317>
 - [12] O A Safiati, D Wijayanti, D Dafik, Z R Ridlo, R Adawiyah. (2022). Kerangka Aktivitas Pembelajaran Research Based Learning dengan pendekatan STEM: Pemanfaatan Kardus Bekas Siswa dalam mendesain Dispenser Sederhana Berdasarkan Konsep Hukum Pascal dan Bernoulli serta Tekanan Hidrostatik untuk meningkatkan Metaliterasi siswa. RBL- STEM, Book Chapter, CGANT – UNEJ, p. 285-308.
 - [13] O A Safiati, D D Suswanti,, Dafik, Z R Ridlo, I H Agustin, E Y Kurniawati. (2022). Aktivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi dengan

pendekatan STEAM: Pemanfaatan Waste Papers dalam mendesain Dekstop Organizer Berdasarkan Konsep Jaring-jaring Bangun Ruang untuk meningkatkan Metaliterasi siswa. RBL- STEM, Book Chapter, CGANT – UNEJ, p. 285-308.

- [14] O ASafiati, O. A., Dafik, Prastiti, T.D., & Ridlo, Z. R. (2021). On student's metacognition skill in solving division operation under the research-based learning implementation. IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science, 747(1)
- [15] Y F Widyawati,, Q Qotimah, R M Prihandini, I H Agustin, R Alfarisi, E Oktavianing, A Prasetyaningsih. (2022). Kerangka Aktivitas Pembelajaran Research Based Learning dengan pendekatan STEM: Pemanfaatan Cardboard bekas dalam mendesain Oven Tenaga Matahari Berdasarkan Konsep Bentuk Energi dan Perubahannya untuk meningkatkan Metaliterasi siswa. RBL-STEM, Book Chapter, CGANT – UNEJ, p. 285-308
- [16] S I wahyuni, S Winarti, Dafik, I H Agustin, E Y Kurniawati (2022). Kerangka aktivitas Research Based Learning dengan pendekatan STEM: Pemanfaatan Stik Ice Cream dalam mengembangkan Miniatur Rumah Idaman untuk meningkatkan Metaliterasi Siswa. RBL- STEM, Book Chapter, CGANT – UNEJ, p. 285-308.
- [17] S Chususiyah, M S Ridlwan, Surateman, Dafik, Z R Ridlo, I N Maylisa, S Rahman. (2022). Aktivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi dengan Pendekatan STEM: Pemanfaatan Botol Bekas dalam Mendesain SVC (Simple Vacuum Cleaner) Untuk Meningkatkan Metaliterasi Siswa. RBL-STEM, Book Chapter, CGANT – UNEJ, p. 285-308.

TENTANG PENULIS PERTAMA



Penulis pertama bernama Fifi Thoyibah dan dilahirkan di Gresik pada tanggal 26 Maret 1980. Pada tahun 1998-2022 Beliau menempuh pendidikan tingkat S1 di Jurusan Matematika FKIP, Universitas Jember. Menjadi guru matematika di mulai sejak tahun 2003. Tahun 2003 sampai juli 2005 mengajar di SMAN 1 Gresik. Juli sampai desember 2003 mengajar di MINU Terate Putra Gresik. Juli 2005 sampai agustus 2016 mengajar di SMPN 12 Jember. Tahun 2009 sampai dengan tahun 2011 mengajar di SMKS Erlangga Jember. Tahun 2015 sampai dengan agustus 2017 mengajar di SMPN 2 Mumbulsari. Tahun 2016 mengajar di SMPN 2 Jember. Agustus 2017 sampai sekarang, mengajar di SMPN 7 Jember. E-mail: fi2tyh@gmail.com.

