



Analisis Desain Pembelajaran STEM berdasarkan Kemampuan 4C di SD

Irman Artobatama¹, Ghullam Hamdu², Rosarina Giyartini³

Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya^{1,2,3}
*Corresponding author: irman.artobatama@student.upi.edu

Received 18 May 2020; Revised 24 May 2020; Accepted 1 June 2020
Published 14 June 2020

Abstract

Learning design in some elementary schools still uses learning methods that lack meaningful learning and lack of direct student involvement in each learning process so that the competencies possessed are less developed and do not yet involve engineering processes, technology in them. The less meaningful learning design has not been able to meet the demands of the 4C abilities (Creativity, Collaboration, Communication, and Critical thinking). This research was conducted to produce a learning design product STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) in elementary schools based on the ability of 4C. Qualitative research methods are used with data from FGD (Focus Group Discuss) results. Data collected by in-depth interviews and observations. The results showed that the learning design was based on 4C capabilities that had been developed valid and could be used. The validation process is carried out with expert judgment, and the use of the FGD results. The teacher's response to the FGD stated that it was good, easy to understand and could be used in elementary schools. This STEM learning design can be used as an alternative by the teacher in conducting the learning process that involves engineering and technology processes so that it can meet the demands of 4C capabilities.

Keywords: *STEM Learning design, Ability of 4C, Elementary School.*

Abstrak

Desain pembelajaran di beberapa sekolah dasar masih menggunakan metode pembelajaran yang kurang memberikan kebermaknaan dalam pembelajaran dan kurangnya keterlibatan siswa secara langsung dalam setiap proses pembelajaran sehingga kompetensi yang dimiliki kurang berkembang serta belum melibatkan proses rekayasa, teknologi di dalamnya. Desain Pembelajaran yang kurang bermakna tersebut belum dapat memenuhi tuntutan kemampuan 4C (*Creativity, Collaboration, Communication, and Critical thinking*). Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu produk desain pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) di sekolah dasar berdasarkan kemampuan 4C. Metode penelitian kualitatif digunakan dengan data dari hasil FGD (*Focus Group Discuss*). Data dikumpulkan dengan wawancara secara mendalam dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran berdasarkan kemampuan 4C yang telah dikembangkan secara valid dan dapat digunakan. Proses validasi dilakukan dengan pertimbangan ahli, dan keterpakaian dari hasil FGD. Respon guru pada FGD menyatakan sudah baik, mudah dipahami dan dapat digunakan di Sekolah Dasar. Desain pembelajaran STEM ini dapat dijadikan alternatif oleh guru dalam melakukan proses pembelajaran yang melibatkan proses rekayasa serta teknologi sehingga dapat memenuhi tuntutan kemampuan 4C.

Kata Kunci : Desain pembelajaran STEM, Kemampuan 4C, Sekolah Dasar.

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi peranan penting dalam pengembangan kualitas suatu negara. Pendidikan merupakan sarana utama peningkatan kualitas sumber daya manusia suatu negara. Semakin maju kualitas pendidikan, semakin pandai masyarakatnya, maka semakin maju pula negara tersebut. Kualitas pendidikan berawal dari kualitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru di dalam kelas (Ariani, 2016). Sejalan dengan

itu dalam menghadapi abad 21, pendidikan dihadapkan dengan tantangan sumber daya manusia yang diharapkan dapat menciptakan generasi-generasi yang memiliki keterampilan yang akan dikembangkan dimasa mendatang. Seorang guru perlu menggunakan suatu pendekatan pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa. Pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan salah satu pembelajaran alternatif

yang potensial digunakan untuk membangun keterampilan abad 21 (Beers, 2011).

Kata STEM diluncurkan oleh *National Science Foundation* AS pada tahun 1990-an sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam keempat bidang disiplin tersebut untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, serta mengembangkan warga negara yang melek STEM, serta meningkatkan daya saing global AS dalam inovasi iptek (Hanover Research, 2014).

Pembelajaran STEM dengan mengintegrasikan keempat komponennya mampu menghasilkan aktivitas berpikir siswa yang berguna untuk membantu memunculkan berpikir kritis siswa yang ditandai dengan kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, mengevaluasi, dan melakukan penyelidikan. Pendidikan STEM adalah pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, yang didalamnya siswa menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks nyata yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga mengembangkan literasi STEM yang memupukan peserta didik bersaing dalam era ekonomi baru (Sapitri, 2019). Salah satu usaha yang bisa dilakukan untuk menghadapi tantangan ekonomi adalah tidak hanya memperbaiki pendidikan sesuai dengan standar nasional saja, tetapi bagaimana sistem pendidikan sesuai dengan standar yang diberlakukan secara internasional seperti standar pendidikan sains (Santoso & Yang, 2016). Maka dari itu, pembelajaran STEM perlu menjadi rujukan bagi pendidikan di Indonesia.

STEM dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari (Herak, 2011). Pembelajaran STEM ini merupakan salah satu cara untuk meningkatkan sumber daya manusia dengan tingkat pengetahuan yang tinggi yaitu mencipta. Selain itu STEM menciptakan generasi yang menyukai pembelajaran sains dan matematika serta meningkatkan prestasi siswa karena termotivasi dan terlibat langsung dalam

proses pembelajaran. Melalui STEM ini, siswa dituntun menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, membangun kemandirian, berpikir logis, melek teknologi, dan mampu menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia nyatanya.

Implementasi pendidikan STEM pertama kali diterapkan di Indonesia dengan menggunakan kurikulum 2013, yang memiliki ciri diantaranya pembelajaran tematik, pendekatan saintifik, kontekstual, pendidikan karakter, dan penilaian otentik. Selain itu kurikulum 2013 menekankan pada kompetensi yang harus dimiliki yakni 4C, PPK, literasi, dan HOTS. Implementasi kurikulum 2013 dengan benar dipercaya dapat mengatasi permasalahan sumber daya manusia di Indonesia (Sani, 2014).

Kurikulum 2013 dirancang bertujuan untuk mempersiapkan generasi yang mampu membangun inovasi dan kreativitas, selain itu dapat menumbuhkan sikap semangat pada diri siswa karena kurikulum 2013 merancang pembelajaran dengan menyatukan setiap mata pelajaran sehingga tidak terlihat dominasi pada mata pelajaran. Sejalan dengan tujuan kurikulum 2013, untuk sekolah dasar menggunakan pembelajaran tematik yaitu pembelajaran yang disusun secara terpadu dalam bentuk tema pembelajaran. Pembelajaran tematik merupakan pembelajaran yang menggunakan tema sebagai pemersatu kegiatan pembelajaran yang memadukan beberapa muatan pelajaran dalam satu kali tatap muka. Pembelajaran tematik integratif berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) sangat perlu dilaksanakan. Sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan bahwa sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan (Khoeriyah & Mawardi, 2018).

Sehubungan dengan hal tersebut, diperlukan suatu pembelajaran yang berkualitas yang berangkat dari desain pembelajaran yang dirancang dimana mampu meningkatkan keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam menyusun desain pembelajaran berbasis STEM, langkah-langkah pembelajaran STEM dikaitkan

dengan langkah-langkah yang mengedepankan kurikulum 2013. Proses pembelajaran yang dilakukan seharusnya dilengkapi aktivitas mengamati, menanya, mengolah, menyajikan, menyimpulkan dan mencipta (Sani, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dari itu peneliti bermaksud untuk mengembangkan desain pembelajaran STEM berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) sebagai salah satu cara untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa, serta memberikan pengetahuan dan gambaran kepada guru terkait pembelajaran STEM yang mulai diterapkan pada beberapa sekolah di Indonesia. Pengembangan yang dimaksud yakni pengembangan desain pembelajaran STEM dengan *Media Lightning Tamiya Car* berdasarkan Kemampuan 4C di SD pada tema Tokoh dan Penemuan subtema Penemu yang Mengubah Dunia.

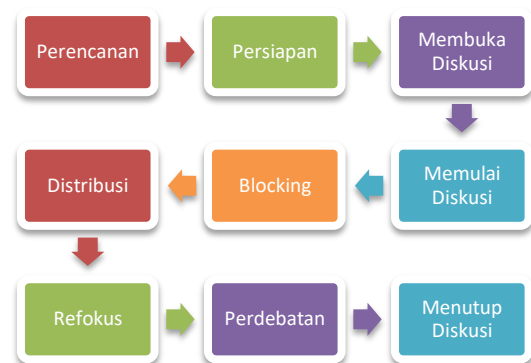
Adapun karakteristik desain pembelajaran ini yakni mengandung unsur sains, teknologi, rekayasa, matematika untuk dapat membuat suatu produk sebagai hasil belajar. Kemudian, desain pembelajaran pun harus memiliki karakteristik kemampuan kreatif, kolaborasi, komunikasi dan berpikir kritis. Pada pembelajaran STEM, siswa diajarkan untuk memecahkan masalah dalam dunia nyata sehingga menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki. Sebab pembelajaran yang baik yaitu ketika siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan tidak hanya mengetahui konsep tetapi dapat mengembangkan keterampilan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami subjek penelitian secara holistik dalam suatu konteks alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Moleong, 2017). Analisis data diungkapkan secara deskriptif dengan maksud untuk menggambarkan hasil dan bentuk desain pembelajaran atau RPP STEM secara menyeluruh yang telah dilakukan oleh praktikan atau guru kepada siswa.

Penelitian ini juga menggunakan data dari hasil FGD (*Focus Group Discuss*). Data diambil dari FGD yang dilakukan satu tim yang terdiri dari 7 orang yang fokus mendiskusikan tentang pembelajaran STEM. FGD adalah kelompok diskusi bukan wawancara atau obrolan. Ciri khas metode FGD yang tidak dimiliki oleh metode riset kualitatif lainnya (wawancara mendalam atau observasi) adalah interaksi (Purnama, 2015).

Kemudian supaya lebih terperinci, peneliti mengembangkan metode FGD dalam mengembangkan desain pembelajaran STEM berdasarkan kemampuan 4C sebagai berikut pada Gambar 1.



Gambar 1.

Mekanisme FGD yang dilaksanakan Mahasiswa

Dari gambar 1, mekanisme dari FGD terbagi menjadi Sembilan tahapan berjenjang. Perencanaan sebagai rencana awal untuk merancang desain pembelajaran STEM yang dapat diterima dan diterapkan di SD. Persiapan dilaksanakan setelah perencanaan, terdiri dari mempersiapkan tujuh mahasiswa untuk melaksanakan FGD, pembimbing FGD, dan peralatan untuk dokumentasi. Membuka dan memulai diskusi, materi diskusi mengenai perangkat pembelajaran khususnya tentang desain pembelajaran STEM berdasarkan kemampuan 4C. Distribusi dalam diskusi dilakukan agar komunikasi dan *sharing* mengenai desain pembelajaran berjalan serta didapatkan hasil yang beragam karena semua peserta FGD aktif. *Blocking* pada diskusi untuk menghindari melencengnya diskusi dari tujuan yang diharapkan. Refokus untuk mengingatkan kembali peserta FGD mengenai permasalahan desain pembelajaran STEM. Perdebatan untuk menghasilkan desain pembelajaran yang tepat untuk

memenuhi unsur STEM dan kemampuan 4C. Menutup diskusi untuk menyimpulkan hasil FGD.

Subjek data diperoleh dari 7 mahasiswa termasuk peneliti yang melaksanakan FGD. FGD tersebut membahas mengenai perangkat pembelajaran STEM yang terdiri dari Desain Pembelajaran STEM, Lembar Kerja Siswa STEM, Media *Lightning Tamiya Car* STEM, Buku Pengayaan STEM, Penilaian Kinerja STEM, Soal HOTS STEM dan Video Pembelajaran STEM di kelas VI Sekolah Dasar. Konsep IPA, Matematika, Bahasa Indonesia, Teknik dan rekayasa yang dikembangkan pembelajaran agar sesuai dengan keterampilan abad 21. Pengembangan media dilakukan oleh praktikan atau guru sebelum dilakukan FGD. Pembuatan media *Lightning Tamiya Car* yang dibuat oleh siswa untuk meningkatkan keterampilan 4C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain pembelajaran merujuk pada seperangkat kegiatan merancang dan mengembangkan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dengan keberhasilan pembelajaran tersebut (Wisnu Wibowo, 2018). Desain pembelajaran merupakan pengembangan sistem pembelajaran dan sistem pelaksanaannya termasuk sarana serta prosedur untuk meningkatkan mutu belajar (Permanasari, 2016, hlm. 21). Desain pembelajaran merupakan proses sistematis pengembangan paket pembelajaran menggunakan teori belajar dan teori pembelajaran untuk menjamin terwujudnya pembelajaran yang berkualitas (Mulholland & Greenfield, 2003).

Langkah identifikasi dan analisis masalah pada penelitian ini dilakukan dengan studi literatur dan studi lapangan serta

melaksanakan FGD dengan jumlah 7 mahasiswa termasuk peneliti untuk mengidentifikasi masalah yang ada. Peneliti melakukan studi literatur terhadap rangkaian proses pembelajaran yang dilakukan di kelas. Dari hasil studi literatur dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran masih konvensional, variasi metode pembelajaran belum dapat dikembangkan sehingga pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna belum tercapai secara optimal. Penggunaan metode ceramah masih mendominasi metode pembelajaran sehingga berimplikasi pada proses pembelajaran yang berpusat pada guru.

Pengembangan desain pembelajaran STEM berdasarkan kemampuan 4C di SD merupakan desain pembelajaran yang diterapkan di sekolah dasar dengan tujuan untuk menerapkan keterampilan kreatifitas, kolaborasi, komunikasi dan berpikir kritis. Melalui Pembelajaran STEM yang terdiri dari sains, teknologi, rekayasa, dan matematika diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Firman, 2015).

Desain pembelajaran STEM ini telah dirancang sedemikian rupa hingga mengalami tiga kali revisi. Setelah dilakukan validasi produk desain pembelajaran berbasis STEM oleh validator ahli dan hasil FGD yang telah dilaksanakan, terdapat perbaikan untuk rancangan desain pembelajaran berbasis STEM berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada (draft 1, 2 dan 3). Produk diperbaiki sesuai dengan saran perbaikan yang diberikan oleh validator ahli dan peserta FGD. Pada tahap ini, peneliti akan mendeskripsikan pada Tabel 1. RPP Hasil Revisi 1, 2, dan 3 agar terlihat lebih jelas perubahannya.

Tabel 1.
RPP Hasil Revisi 1, 2 dan 3

No	Revisi	Komponen RPP	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	Revisi 1	Tujuan Pembelajaran	Penggunaan konteks kalimat kurang tepat. 1. Dengan video, siswa bisa menjelaskan komponen listrik	Penggunaan kata diperbaiki. 1. Melalui tayangan video, siswa dapat menjelaskan komponen listrik dan fungsinya dalam

			dan fungsinya dalam rangkaian sederhana.	rangkaian sederhana.
		Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Pencapaian Kompetensi IPA kurang tepat. 3.4.2 Menyebutkan manfaat komponen listrik dalam rangkaian listrik sederhana.	Indikator Pencapaian Kompetensi diperbaiki. 3.4.2 Menyebutkan contoh pemanfaatan komponen listrik dalam rangkaian listrik sederhana di lingkungan sekitar.
2.	Revisi 2	Kegiatan Pembelajaran (Inti) Tahap 5	Percobaan lebih baik dilakukan kembali untuk perbaikan 37. Siswa melakukan kembali percobaan untuk mengetahui kesalahan pada media <i>Lightning Tamiya Car</i> bertenaga listrik.	Langkah kegiatan pembelajaran yang telah diperbaiki: 37. Siswa melakukan kembali percobaan untuk mengetahui kekurangan atau kesalahan dan kemungkinan perbaikan media <i>Lightning Tamiya Car</i> bertenaga listrik.
3.	Revisi 3	Kegiatan Pembelajaran Penutup	Kesimpulan dalam kegiatan penutup belum spesifik. 2. Guru menyimpulkan pembelajaran bersama dengan siswa, komponen listrik pada rangkaian listrik sederhana.	Konteks kalimat saat kegiatan menyimpulkan materi sudah diperbaiki. 2. Siswa menyimpulkan pembelajaran bersama dengan guru, komponen listrik pada rangkaian listrik sederhana, dinamo dihasilkan oleh benda yang mempunyai listrik yakni baterai sehingga menghasilkan gerakan atau putaran yang menyebabkan benda tersebut bergerak.

Berdasarkan Tabel 1. hasil revisi terdapat tiga kali revisi. Revisi pertama mengenai tujuan pembelajaran dan indikator yang kurang tepat. Revisi kedua mengenai kegiatan pembelajaran tahap 5 tentang percobaan media. Kemudian revisi ketiga mengenai kegiatan pembelajaran penutup yang belum spesifik.

Rothwell & Kazanas, (1998, hlm. 58) menyebutkan bahwa :

“Desain pembelajaran lebih dari sekedar penciptaan pembelajaran tetapi juga dihubungkan dengan konsep yang lebih luas dari analisis masalah-masalah kinerja manusia secara sistematis, mengidentifikasi akar penyebab masalah tersebut, mempertimbangkan solusi beragam untuk menentukan akar penyebab dan mengimplementasikan solusi tersebut melalui cara-cara yang didesain untuk meminimalisir konsekuensi yang tidak diharapkan dari tindakan korektif”.

Sedangkan Branch, (2010) menjelaskan bahwa desain pembelajaran berpusat pada pembelajaran individual, memiliki tahap-tahap yang mempunyai rentang jauh dan

dekat, sistematis dan menggunakan suatu pendekatan sistem terhadap pengetahuan serta pembelajaran manusia.

Dari pendapat beberapa ahli mengenai desain pembelajaran, diketahui bahwa dalam merancang pembelajaran bukan hanya RPP saja (Widowati et al., 2017), tetapi merancang tahap-tahap pembelajaran yang sistematis yang telah diuji keefektifannya sehingga dapat digunakan dengan baik, karena mengembangkan desain pembelajaran yang baik dapat menjamin kualitas dari setiap pembelajaran yang dilakukan (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Desain pembelajaran yang diciptakan dengan baik dapat meminimalisir masalah-masalah yang sering terjadi dalam pembelajaran, baik itu dalam masalah kinerja pendidik, ketercapaian tujuan pembelajaran dan lain-lain. Selain itu dalam mengembangkan desain pembelajaran diharapkan dapat memahami karakteristik-karakteristik individual, sehingga desain yang diciptakan dapat dipahami oleh setiap individual (Suryadi, 2013; Ananda, 2019).

1. Komponen Utama Desain Pembelajaran

Pembahasan komponen utama desain pembelajaran hasil FGD. Berikut komponen utama desain pembelajaran menurut Supriatna et al., (2009) serta hasil FGD peneliti mengenai komponen utama dari desain pembelajaran adalah:

1. Pembelajar (pihak yang menjadi fokus) yang perlu diketahui meliputi, karakteristik mereka, kemampuan awal dan pra syarat.

Berdasarkan hasil FGD untuk komponen utama pembelajar yakni siswa kelas VI SD, pembelajar menjadi sangat penting dalam proses pembelajaran, baik atau kurang baik pembelajaran salah satunya bias dilihat dari respon pembelajar ketika belajar. Pembelajar yang mengikuti pembelajaran STEM harus memenuhi mengikuti pembelajaran STEM yakni memiliki kreativitas, bekerjasama dengan kelompok dan mau menghasilkan karya.

2. Tujuan Pembelajaran (umum dan khusus) adalah penjabaran kompetensi yang akan dikuasai oleh pembelajar.

Berdasarkan hasil FGD tujuan pembelajaran yang akan dicapai secara umum yakni tercapainya pembelajaran yang bermakna. Adapun secara khusus tujuan pembelajaran STEM yakni tercapainya unsur sains, teknologi, engineering dan matematika berdasarkan kemampuan 4C.

3. Analisis Pembelajaran, merupakan proses menganalisis topik atau materi yang akan dipelajari.

Berdasarkan hasil FGD, analisis pembelajaran mengenai materi dan topic pembelajaran STEM berdasarkan kemampuan 4C harus memenuhi sains, teknologi, rekayasa dan matematika. Selain itu materi dan topic pembelajaran STEM berdasarkan kemampuan kreativitas, komunikasi, kolaborasi dan berpikir kritis atau disingkat 4C.

4. Strategi Pembelajaran, dapat dilakukan secara makro dalam kurun satu tahun atau mikro dalam kurun satu kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan hasil FGD, strategi pembelajaran yang tepat diterapkan di

pembelajaran STEM dilaksanakan secara mikro yakni dalam kurun satu kegiatan belajar mengajar. Hal tersebut disesuaikan dengan kondisi dan situasi sekolah, guru, pembelajar dan kurikulum.

5. Bahan Ajar, adalah format materi yang akan diberikan kepada pembelajar.

Berdasarkan hasil FGD, bahan ajar yang sesuai digunakan yakni bahan ajar dengan didalamnya mengandung unsur STEM serta dapat didukung oleh buku pengayaan STEM berdasarkan kemampuan 4C.

6. Penilaian Belajar, tentang pengukuran kemampuan atau kompetensi yang sudah dikuasai atau belum.

Berdasarkan hasil FGD, penilaian belajar yang dikembangkan yakni penilaian kinerja yang berfokus pada kemampuan 4C terdiri dari *creativity, colaboraton, critical thinking and communication*.

Pengembangan desain pembelajaran yang baik diharapkan dapat membantu dalam permasalahan Sumber Daya Manusia (SDM) khususnya dalam dunia pendidikan. Merancang desain pembelajaran merupakan kewajiban pendidik untuk meningkatkan mutu pendidikan yang diharapkan. Desain pembelajaran yang dikembangkan berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Dengan demikian komponen utama desain pembelajaran menjadi hal penting, sehingga didapat desain pembelajaran STEM berdasarkan kemampuan 4C dengan komponen utama pembelajar, tujuan, analisis, strategi bahan ajar serta penilaian pembelajaran.

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RPP menjadi sebuah gambaran guru untuk memperkirakan tindakan yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran (Hasanah, 2012), apa yang tertuang dalam RPP harus memuat aktivitas pembelajaran yang akan menjadi upaya pencapaian suatu kompetensi dasar yang telah ditetapkan (Zendrato, 2016), sehingga tercapainya proses pembelajaran yang baik. Menurut Kunandar, (2015) tujuan RPP adalah

- 1) Mempermudah, memperlancar dan meningkatkan hasil proses belajar mengajar;

2) Menyusun RPP secara profesional, sistematis dan berdaya guna, maka guru akan mampu melihat, mengamati, menganalisis, dan memprediksi program pembelajaran sebagai kerangka kerja yang logis dan terencana.

Berdasarkan hasil FGD, RPP/ desain pembelajaran yang dihasilkan yakni desain pembelajaran yang harus sesuai dengan kurikulum 2013, dalam desain pembelajaran perlu ada unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM). Kemudian dari pada itu, pembelajaran perlu berdasarkan kemampuan kreativitas, kolaborasi, komunikasi dan kemampuan berpikir kritis atau disingkat kemampuan 4C. Sehingga sesuai dengan hasil FGD tersebut pembelajaran yang dirancang melalui RPP/desain pembelajaran STEM (*Sains, Technology, Engineering, Matthematic*).

Dalam pengembangan desain pembelajaran yang peneliti kembangkan menggunakan kemampuan 4C. Pengembangan desain pembelajaran juga tidak terlepas dari prinsip STEM yakni sebagai upaya optimalisasi pendidikan di era global. Tidak serta merta nilai – nilai *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* perlu dipadukan secara fisiologis dalam Kompetensi Dasar. Aplikatis dari STEM itu sendiri terlihat selama proses pembelajaran berlangsung, terutama ketika siswa melaksanakan proses merekayasa produk.

Variabel berarti karakteristik atau atribut yang dimiliki individu atau organisasi (Cresswell, 2017). Atribut ini bisa diukur dan diamati serta berbeda di antara masing – masing orang atau organisasi yang dijadikan subjek dalam setiap penelitian. Sebuah variabel biasanya beragam dan memiliki dua atau lebih kategori atau berada dalam sebuah rangkaian skor yang bisa diukur. Variabel pertama terkait desain pembelajaran menurut Sanjaya (2008) mendefinisikan desain pembelajaran (*instructional design*) dapat diartikan sebagai proses yang sistematis untuk memecahkan persoalan pembelajaran melalui proses perencanaan bahan – bahan pembelajaran beserta aktivitas yang harus dilakukan, perencanaan sumber – sumber pembelajaran yang dapat digunakan serta perencanaan evaluasi keberhasilan.

Kedua, terkait pembelajaran tematik, Rusman, (2017) menyatakan bahwa pembelajaran tematik merupakan suatu sistem pembelajaran yang memungkinkan siswa, baik secara individual maupun kelompok, aktif menggali dan menemukan konsep serta prinsip – prinsip keilmuan secara holistik, bermakna, dan autentik. Maka dalam pembelajaran yang dirancang harus melibatkan siswa untuk aktif menggali dan menemukan konsep.

Ketiga, terkait STEM. Pembelajaran yang akan dilakukan berbasis STEM. Pembelajaran berbasis STEM dapat melatih siswa dalam menerapkan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi (Permanasari, 2016). Adapun tujuan dari tindakan yang akan dilakukan yakni terkait bagaimana siswa dalam prosesnya menghasilkan suatu produk. Tujuan tersebut peneliti beri tindakan dengan pengimplementasian pembuatan produk berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Peneliti dalam hal ini merancang pembelajaran berbasis STEM berdasarkan kemampuan 4C.

Dengan demikian, desain pembelajaran berbasis STEM merupakan rangkaian proses pembelajaran dengan memadukan materi antar mata pelajaran, yang bertujuan agar siswa dapat menghasilkan produk dengan berbasis pada teknik-teknik dalam Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika dari pelaksanaan pembelajaran (Mutakinati et al., 2018 ; Putra & Kumano, 2018) sehingga siswa dapat mendapatkan pengalaman belajar langsung dari sumber belajar, yang berimplikasi pada bagaimana siswa tersebut dapat membangun pengetahuan, keterampilan, serta nilai – nilai sikap sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.

3. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Proses atau langkah perolehan spesifikasi prodak yang dihasilkan didapat dari hasil FGD, adapun proses perolehan spesifikasi prodak yakni sebagai berikut:

1. Penentuan sasaran untuk penerapan Desain/RPP STEM secara tepat yang

terdiri dari sekolah dan siswa yang mumpuni, berikut dengan keterangan sasaran secara rinci seperti kelas dan materi yang sesuai.

2. Penentuan prosedur pelaksanaan pembelajaran STEM berdasarkan kemampuan 4C dan kesesuaian pemaduan materi pelajaran pada kurikulum 2013.
3. Pengembangan prosedur pelaksanaan pembelajaran dalam RPP yang akan dikembangkan terdiri dari satu pembelajaran.
4. Pengembangan desain/RPP STEM berbentuk bahan ajar cetak yang siap digunakan untuk pembelajaran.

Produk yang dikembangkan dari pengembangan ini adalah produk berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. RPP STEM ini ditunjukkan untuk peserta didik di kelas VI materi Rangkaian Listrik Sederhana pada pelajaran IPA yang dipadukan dengan mata pelajaran Matematika dan Bahasa Indonesia dengan tema Tokoh dan Penemuan.
- b. RPP berisi prosedur pelaksanaan pembelajaran berdasarkan kemampuan 4C dan pemaduan materi pelajaran yang telah disesuaikan dengan prinsip pemaduan mata pelajaran dalam kurikulum 2013.
- c. Prosedur pelaksanaan pembelajaran dalam RPP yang akan dikembangkan terdiri dari satu pembelajaran.
- d. RPP STEM yang dikembangkan berbentuk bahan ajar cetak *prototype* yang siap digunakan saat pembelajaran.

4. Posisi Teoritis Peneliti

Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dikembangkan peneliti, dapat dimaknai bahwa permasalahan umum dalam pelaksanaan proses pembelajaran terdapat pada pengembangan desain pembelajaran. Pembelajaran yang dirancang dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk melalui kegiatan rekayasa perlu memperhatikan model serta metode pembelajaran yang tepat untuk mencapai optimalitas pembelajaran yang aktif dan menyenangkan sesuai

kurikulum 2013. Pembelajaran berbasis masalah dapat dijadikan solusi dalam mengembangkan pembelajaran berbasis rekayasa.

Dapat disimpulkan hasil penelitian terdahulu yang telah dikaji oleh peneliti bermula dari permasalahan yang sama, yakni pembelajaran yang masih didominasi dengan metode konvensional, kenyataan di lapangan berbalik dengan pembelajaran yang diharapkan pada kurikulum 2013, maka dari itu peneliti mengembangkan temuan – temuan serta asumsi penelitian yang relevan tersebut menjadi dasar teoritis dari pelaksanaan penelitian ini. Desain pembelajaran yang dikembangkan peneliti dirancang dengan mempertimbangkan keberadaan STEM sebagai suatu desain pembelajaran modern yang dapat mengembangkan keterampilan abad 21 yaitu : (1) *creativity and innovation*; (2) *critical thinking and problem solving*; dan (3) *communication and collaboration* dengan menekankan pada penggunaan media *Lightning Tamiya Car* yang disesuaikan dengan materi pembelajaran sebagai aktivitas pada pembelajaran STEM sehingga dapat menghasilkan produk rekayasa yang dilaksanakan dengan berbasis pada nilai – nilai STEM di Sekolah Dasar kelas VI pada tema Tokoh dan Penemuan. Selain itu penelitian ini juga akan menghasilkan produk akhir yang berupa perangkat pengembangan desain pembelajaran sesuai dengan pembelajaran yang diharapkan dalam Kurikulum 2013 dengan berdasarkan kemampuan 4C dan STEM sebagai upaya optimalisasi pendidikan di era global.

5. Materi Pembelajaran Kompetensi Dasar IPA, Matematika dan Bahasa Indonesia

Berdasarkan hasil FGD, Desain Pembelajaran/RPP STEM terdapat tiga materi pembelajaran dari tiga mata pelajaran berbeda yakni Ilmu Pengetahuan Alam, Matematika dan Bahasa Indonesia.

Materi pembelajaran dalam penelitian ini mencakup pelajaran IPA dan Matematika dan Bahasa Indonesia di kelas VI, dengan tema Tokoh dan Penemuan. Dalam kurikulum 2013 terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi

Dasar. Adapun Kompetensi Dasar (KD), dengan tema Tokoh dan Penemuan ialah:

Tabel 2

Kompetensi Dasar Ilmu Pengetahuan Alam

No.	Kompetensi Dasar
3.4	Mengidentifikasi komponen-komponen listrik dan fungsinya dalam rangkaian listrik sederhana.
4.4	Melakukan percobaan rangkaian listrik sederhana secara seri dan paralel.

Tabel 3

Kompetensi Dasar Matematika

No.	Kompetensi Dasar
3.4	Menjelaskan titik pusat, jari-jari, diameter, busur, tali busur, tembereng, dan juring
4.4.	Mengidentifikasi titik pusat, jari-jari, diameter, busur, tali busur, tembereng, dan juring

Tabel 4

Kompetensi Dasar Bahasa Indonesia

No.	Kompetensi Dasar
3.1	Menggali isi teks penjelasan (eksplanasi) ilmiah yang didengar dan dibaca.
4.1	Menyajikan hasil penggalan informasi dari teks penjelasan (eksplanasi) ilmiah secara lisan, tulis, dan visual dengan menggunakan kosakata baku dan kalimat efektif.

SIMPULAN

Dari telaah dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran STEM potensial digunakan dalam meningkatkan kemampuan 4C. STEM dalam pembelajarannya mengintegrasikan 4 bidang disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, engineering dan matematik yang dirancang mampu menghasilkan aktivitas berpikir siswa yang berguna untuk membantu memunculkan berpikir kritis siswa yang ditandai dengan kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, mengevaluasi, dan melakukan penyelidikan.

Selain itu pembelajaran STEM sejalan dengan karakteristik kurikulum 2013 yang merancang pembelajaran Tematik, saintifik

dan kontekstual yang diharapkan dapat meningkatkan kompetensi belajar siswa.

Dengan karakteristik kurikulum 2013 tersebut untuk menciptakan proses pembelajaran yang baik, maka perlu merancang desain pembelajaran berupa tahapan-tahapan pembelajaran yang sistematis, yang dapat meminimalisir masalah-masalah yang sering dihadapi dalam dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R. (2019). *Perencanaan Pembelajaran* (Amiruddin (ed.); 1st ed.). Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI).
- Ariani, W. (2016). Manajemen Kualitas. *Jurnal Manajemen*.
- Beers, S. Z. (2011). 21 st Century Skills : Preparing Students for THEIR Future. *STEM: Science, Technology, Engineering, Math*.
- Branch, R. M. (2010). Instructional design: The ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Cresswell, J. W., Plano-Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*.
- Dr. Rusman. (2017). Belajar & Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan. In *PT Kharisma Putra Utama*. <https://doi.org/JFDS354> [pii]r10.1111/j.1750-3841.2007.00354.x
- Firman, H. (2015). *Pendidikan Sains Berbasis STEM: Konsep, Pengembangan, Dan Peranan Riset Pascasarjana* (pp. 1–9). Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan IPA dan PLKH Universitas Pakuan, Agustus.
- Hanover Research. (2014). Trends in Higher Education Marketing, Recruitment, and Technology. *Hanover Research*.

- Hasanah, A. (2012). *Pengembangan Profesi Guru* (p. 278). Pustaka Setia.
- Herak, M. (2011). Cubic magnetic anisotropy of the antiferromagnetically ordered Cu₃TeO₆. *Solid State Communications*. <https://doi.org/10.1016/j.ssc.2011.07.024>
- Khoeriyah, N., & Mawardi, M. (2018). Penerapan Desain Pembelajaran Tematik Integratif Alternatif Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Hasil dan Kebermaknaan Belajar. *Mimbar Sekolah Dasar*. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v5i2.11444>
- Kunandar. (2015). Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013. In *Jurnal Evaluasi Pendidikan*. <https://doi.org/10.21009/JEP.022.05>
- Moleong, L. J. (2017). Metodologi Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi). In *PT. Remaja Rosda Karya*.
- Mulholland, M. W., & Greenfield, L. J. (2003). The University of Michigan. In *Archives of Surgery*. <https://doi.org/10.1001/archsurg.138.12.1282>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran: Sesuai Kurikulum 2013* (1st ed.). Nizamial Learning Center.
- Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*.
- Purnama, S. G. (2015). *Panduan Focus Group Discussion (FGD) dan Penerapannya Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Udayana Kata Pengantar*. 1–15.
- Putra, P. D. A., & Kumano, Y. (2018). Energy Learning Progression and STEM conceptualization among pre-service science teachers in Japan and Indonesia. *New Educational Review*, 53(3), 153–162. <https://doi.org/10.15804/ner.2018.53.3.13>
- Rothwell, W. J., & Kazanas, H. C. (1998). Mastering the instructional design process : a systematic approach. *Jossey-Bass Business & Management Series*.
- Sani, R. A. (2014). Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013. *Bumi Aksara*.
- Sanjaya, W. (2015). Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. In *Kencana, Prenadamedia Group*.
- Santoso, M. R., & Yang, P. C. (2016). Magnetic Nanoparticles for Targeting and Imaging of Stem Cells in Myocardial Infarction. In *Stem Cells International*. <https://doi.org/10.1155/2016/4198790>
- Sapitri, E. W., Batubara, I., & Syafitri, U. D. (2019). Optimization extraction of *Xylocarpus granatum* stem as antioxidant and antiglycation. *HAYATI Journal of Biosciences*. <https://doi.org/10.4308/hjb.26.2.50>
- Supriatna, D., Ed, M., Mulyadi, M., Ed, M., Pengembangan, P., Pemberdayaan, D. A. N., & Dan, P. (2009). *Konsep dasar desain pembelajaran*.
- Suryadi, D. (2013). *Didactical Design Research (DDR) Dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika* (1st ed.). Disampaikan pada Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika, STKIP siliwangi-Cimahi-Jawa Barat.
- Widowati, A., Wibowo, W. S., & Anjarsari, P. (2017). Optimalisasi Potensi Alam sebagai Scientific Problem Orientation untuk Mewujudkan Pembelajaran IPA yang Bermakna. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan*

MIPA, 1(1), 17–22.
<https://doi.org/10.21831/jpmmp.v1i1.12969>

Wisnu Wibowo, I. G. A. (2018). Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan E-Learning. *Journal of Education Action Research*.
<https://doi.org/10.23887/jear.v2i4.16321>

Zendrato, J. (2016). Tingkat Penerapan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Di Kelas: Suatu Studi Kasus di SMA Dian Harapan Jakarta. *E-JurnalUKSW*, 58–73.