

## PEDADIDAKTIKA: JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

### Mobil Bertenaga Angin : Media Berbasis STEM untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Cika Tiar Falentina<sup>1</sup>, Dindin Abdul Muiz Lidinillah<sup>2</sup>, Edi Hendri Mulyana<sup>3</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya

Email: cikatiar@yahoo.com<sup>1</sup>, dindin\_a\_muiz@upi.edu<sup>2</sup>, edihm1225@gmail.com<sup>3</sup>

#### Abstract

*This research is a research development of learning media in the form of wind-powered car based on STEM in grade IV elementary schools to support the 2013 curriculum. This research is a solution to teacher problems about learning to use media in the 2013 curriculum to face up 21st century education demands. It is expected that students have integrated STEM knowledge and skills through learning in school. STEM can be applied starting at the elementary school level. The goals of this study is to develop media STEM-based wind powered car in class IV Nagarasari 1 SDN Kota Tasikmalaya. Especially to: 1) describe the basic learning needs of using STEM-based wind-powered car media; 2) develop and describe the design of STEM-based wind-powered car learning media; 3) describe the trial and final product design of the wind-powered car based on STEM. The research design used is the Educational Design Research (EDR) model according to Mc. Kenney & Reaves, which consists of three stages: 1) Analysis and Exploration; 2) Design and Construction; 3) Evaluation and Reflection. This research involves teacher and student as research subjects. Data collection techniques used are interview, study documentation, observation, expert judgment, and questionnaires. The results of this study indicate that the media is declared feasible through expert validation for further testing twice. From them, positive and negative suggestions were obtained as media reflections. The final product is in the form of wind-powered car media in the energy change sub-theme for the fourth grade of elementary school which is completed with a usage guide book for educators and students.*

**Keyword :** Wind-Powered Car Media, 2013 Curriculum, STEM

#### Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran berupa mobil bertenaga angin berbasis STEM di kelas IV sekolah dasar untuk mendukung Kurikulum 2013. Penelitian ini sebagai solusi dari permasalahan pendidik mengenai pembelajaran menggunakan media pada Kurikulum 2013 dalam menghadapi tuntutan pendidikan abad 21. Diharapkan peserta didik memiliki pengetahuan dan keterampilan STEM secara terpadu melalui pembelajaran di sekolah. STEM dapat diterapkan mulai di tingkat Sekolah Dasar (SD). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media mobil bertenaga angin berbasis STEM di kelas IV SDN 1 Nagarasari Kota Tasikmalaya. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: 1) mendeskripsikan dasar kebutuhan pembelajaran menggunakan media mobil betenaga angin berbasis STEM; 2) mengembangkan dan mendeskripsikan rancangan media pembelajaran mobil bertenaga angin berbasis STEM; 3) mendeskripsikan uji coba dan produk akhir rancangan media mobil bertenaga angin berbasis STEM. Desain penelitian yang digunakan adalah model Educational Design Research (EDR) menurut McKenney & Reaves, yang terdiri dari tiga tahap yaitu: 1) *Analysis and Exploration*; 2) *Design and Construction*; 3) *Evaluation and Reflection*. Penelitian ini melibatkan pendidik dan peserta didik sebagai subjek penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, studi dokumentasi, observasi, Expert Judgement, dan kuesioner. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media dinyatakan layak melalui validasi ahli untuk selanjutnya diujicobakan sebanyak dua kali. Produk akhir berupa media mobil bertenaga angin pada subtema perubahan energi untuk kelas IV Sekolah Dasar yang dilengkapi dengan buku panduan penggunaan untuk pendidik dan peserta didik.

**Kata Kunci :** Media Mobil Bertenaga Angin, Kurikulum 2013, STEM

## PENDAHULUAN

Abad 21 merupakan abad dengan perkembangan teknologi yang terjadi sangat pesat di berbagai negara, disertai persaingan global yang merambah ke berbagai bidang yaitu ekonomi, politik, sosial budaya serta pendidikan. Tantangan bagi seorang pendidik adalah menyediakan sebuah sistem pembelajaran yang menghasilkan lulusan yang mampu mengintegrasikan antara pengetahuan dan keterampilan sehingga menjadi warga dunia yang adaptif dan kompetitif.

Salah satu pembelajaran yang relevan dengan tujuan tersebut adalah pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pfeiffer (2013) menyatakan bahwa dalam pembelajaran STEM keterampilan dan pengetahuan digunakan secara bersamaan oleh peserta didik. Perbedaan dari aspek pada STEM akan membutuhkan sebuah garis penghubung yang membuat seluruh aspek dapat digunakan secara bersamaan dalam pembelajaran. Peserta didik mampu menghubungkan seluruh aspek dalam STEM merupakan indikator yang baik bahwa ada pemahaman metakognisi yang dibangun oleh peserta didik sehingga bisa merangkai 4 aspek inter disiplin dalam STEM. Pada sebagian negara maju seperti Amerika Serikat

telah mengembangkan pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) sebagai suatu solusi untuk menghadapi tantangan pada abad 21 ini (Bybee, 2013). Namun demikian, masih banyak kendala yang dihadapi dalam implementasinya, salah satunya perlunya pengembangan teknologi pendidikan yang mendukung implementasi STEM (PCAST, 2010). Implementasi pertama pendidikan STEM di Indonesia telah dilakukan pada tahun 2013 yang diawali dengan kegiatan pelatihan guru, analisis konten Kurikulum 2013 dan KTSP, serta kegiatan pelatihan berbasis STEM (Suwama, 2015).

Pada proses pengajaran STEM, informasi dibentuk melalui pengambilan resiko kolaboratif dan kreativitas, artinya bahwa peserta didik menggunakan keterampilan dan proses belajar dalam ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematik dalam berpikir dan memecahkan masalah. Dengan menerapkan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran tematik terpadu diharapkan akan membekali peserta didik dengan berbagai keterampilan yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam menghadapi persaingan di abad 21.

Sehubungan dengan hal tersebut, diperlukan suatu pembelajaran yang berkualitas yang berangkat dari suatu media

pembelajaran yang mampu menciptakan serta meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran. Media pembelajaran membantu pendidik menjelaskan materi pembelajaran yang sulit dijelaskan secara verbal serta memberikan pengalaman konkret pada peserta didik. Materi pembelajaran akan lebih mudah dan jelas tersampaikan kepada peserta didik menggunakan media pembelajaran. Media sebagai salah satu komponen pembelajaran bukan sekedar sebagai alat bantu mengajar melainkan bagian integral dari pembelajaran.

Pada jenjang Sekolah Dasar, peserta didik belajar berbagai hal yang dapat mengembangkan tiga ranah kompetensi yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Peserta didik dibimbing dan diarahkan untuk menemukan dan memahami konsep, menemukan dan mengembangkan potensi, bersikap dan bersosialisasi dengan lingkungannya. Berbagai hal yang harus dipelajari peserta didik terkandung dalam beberapa mata pelajaran yang ada. Menurut Piaget anak sekolah dasar berada dalam rentang perkembangan kognitif tahap operasional konkret. Pada tahap ini anak belum dapat berurusan dengan materi abstrak, seperti hipotesis dan proposisi verbal (Budiamin, 2009). Sejalan dengan pernyataan tersebut maka di sekolah dasar dalam proses belajar mengajar memerlukan media pembelajaran yang konkret berguna

untuk membantu pendidik dalam proses penyampaian materi pelajaran agar peserta didik memperoleh pesan yang disampaikan pendidik, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan.

Menurut Hermawan, Zaman dan Riyana (2007) menjelaskan bahwa “ada beberapa kriteria umum yang perlu diperhatikan dalam memilih media yakni kesesuaian dengan tujuan, kesesuaian dengan materi pelajaran, kesesuaian dengan karakteristik pembelajar atau peserta didik, kesesuaian dengan teori, kesesuaian dengan gaya belajar peserta didik, kesesuaian dengan kondisi lingkungan, fasilitas pendukung, dan waktu yang tersedia maka dari itu pendidik dituntut untuk bisa menentukan media yang dapat membuat pembelajaran lebih efektif”. Dalam upaya mendukung tercapainya pembelajaran Kurikulum 2013 dengan baik, maka dalam hal ini pengembangan media dalam proses pembelajaran sangat diperlukan dalam menunjang tersampaikan materi dan kebermaknaan pembelajaran.

Studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui wawancara kepada wali kelas IV yaitu Ibu Priska Pramudita, S.Pd., Ibu Erna, S.Pd., dan Bapak Rio Pratama, S.Pd. di SDN 1 Nagarasari, semakin menguatkan bahwa media pembelajaran diperlukan. Dengan melihat kekurangan dan kebutuhan di sekolah dasar dapat disimpulkan bahwa: 1)

peran media dalam suatu pembelajaran sangatlah penting; 2) kurangnya pengetahuan pendidik mengenai pembelajaran STEM; 3) kurangnya penggunaan media yang diberikan saat pembelajaran. Paradigma pendidik mengenai proses pembelajaran hanya sekedar mentransferkan ilmu kepada peserta didik dalam Kurikulum 2013 ini harus segera diubah, karena tugas pendidik dalam Kurikulum 2013 ini lebih dari itu yakni mengembangkan sikap dan keterampilan peserta didik, menciptakan lulusan yang berkarakter dan memiliki keterampilan untuk bekal pada jenjang selanjutnya. Media pembelajaran diperlukan untuk mencapai kebutuhan tersebut, dengan adanya media pembelajaran mampu melatih daya berpikir peserta didik, menerapkan karakter dalam diri peserta didik, serta melatih keterampilan peserta didik dalam melakukan sesuatu.

Penggunaan media pembelajaran tidak hanya mempertimbangkan keaktifan peserta didik saja, melainkan harus mempertimbangkan capaian pembelajarannya juga. Hal tersebut sejalan dengan paparan Hernawan, dkk (2007, hlm. 7) yang menyatakan bahwa “media pembelajaran dalam penggunaannya harus relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai dan isi pembelajaran itu sendiri”. Maka media pembelajaran yang dibuat oleh guru secara kreatif diperlukan untuk

memperlancar dan meningkatkan efisiensi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai, dengan demikian media pembelajaran diperbaiki sejalan dengan perkembangan zaman.

Oleh karena itu, peneliti bermaksud merancang media pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran pada abad 21 dengan berbasis STEM yakni media mobil bertenaga angin. Mobil bertenaga angin ini hasil dari perpaduan pemikiran mengenai media, STEM, dan Kurikulum 2013.

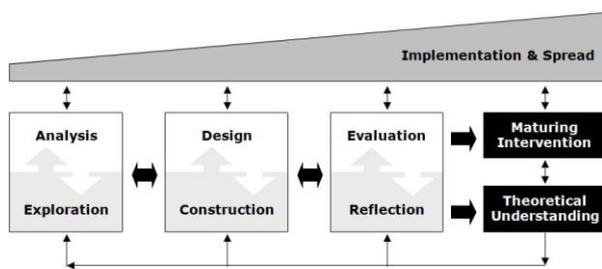
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi penggunaan media pembelajaran di Sekolah Dasar dan merancang pengembangan media mobil bertenaga angin berbasis STEM di kelas IV sekolah dasar dengan tema sumber energi dan subtema perubahan energi. Produk ini diharapkan menjadi solusi dari permasalahan yang muncul di Sekolah Dasar.

#### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian pengembangan yang khusus bertujuan untuk mengembangkan pendidikan, maka yang digunakan adalah model *Education Design Research* (EDR). Jenis penelitian pengembangan pendidikan dipilih oleh peneliti, karena penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan media mobil bertenaga angin dalam Kurikulum 2013 di sekolah dasar. Peneliti mengembangkan produk berupa media pembelajaran. Media

pembelajaran yang digunakan peneliti ini merupakan media pengembangan dari media berbasis STEM. Pengembangan media tersebut berupa media mobil bertenaga angin.

Maka dari itu, peneliti mengembangkan media mobil bertenaga angin berbasis STEM di kelas IV sekolah dasar mengacu pada langkah-langkah *Education Design Research* (EDR) yang dikemukakan oleh McKenney & Reaves (2012). Langkah-langkah tersebut antara lain, 1) *Analysis and Exploration*; 2) *Design and Construction*; 3) *Evaluation and Reflection*.



Gambar 1

*Model Generik EDR McKenney & Reaves*

Tahap *Analysis and Exploration* ini berfungsi untuk mencari dan menganalisis permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian di kelas IV SDN 1 Nagarasari Kota Tasikmalaya. Pengambilan data dilakukan dengan dua tahap yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur berupa kajian dan referensi dari Kurikulum 2013, buku-buku, jurnal dan penelitian terdahulu. Sedangkan studi lapangan berupa observasi dan wawancara kepada pendidik kelas IV di SDN 1 Nagarasari Kecamatan Cipedes Kota Tasikmalaya.

Tahap *Design and Construction* ini berfungsi untuk merancang solusi untuk permasalahan yang terkait pada penelitian ini. Desain yang akan dibuat yaitu media pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) berupa mobil bertenaga angin, media ini disesuaikan dengan kebutuhan anak pada tahap perkembangan kognitif menurut teori Piaget dan disesuaikan pula dengan kurikulum 2013 dalam pendidikan Abad 21 yang dikhususkan pada 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Creativity Innovation*).

Tahap ini dilakukan untuk melihat kelayakan media mobil bertenaga angin dalam pembelajaran melalui kegiatan uji coba yang dilaksanakan di kelas IV SDN 1 Nagarasari. Uji coba ini dilakukan sebanyak dua kali disesuaikan dengan hasil dari kelayakan media, keterpakaian media dan hasil belajar peserta didik menggunakan media mobil bertenaga angin dalam pembelajaran tematik Kurikulum 2013 dengan subtema perubahan energi yang mengintegrasikan mata pelajaran IPA dan Matematika dengan cakupan materi Perubahan Energi Gerak Akibat Pengaruh Angin dan pembulatan hasil pengukuran. Pada tahap ini juga bertujuan untuk merenungkan dan melihat secara logis kemungkinan kelemahan yang masih ada dalam media mobil bertenaga angin dan

buku panduan yang dapat diperbaiki sehingga produk hasil pengembangan dapat memberikan kontribusi terhadap dunia pendidikan. Hasil refleksi tersebut bisa berupa keputusan untuk desain dan prinsip desain, yang sewaktu-waktu keputusan tersebut dapat dikembangkan lagi oleh peneliti lain. Dari tahap ini dapat dilihat kelayakan media mobil bertenaga angin setelah melalui proses validasi dan uji coba. Dikatakan produk layak jika tidak ditemukan atau sedikit perbaikan pada media mobil bertenaga angin, sehingga produk akhir dari penelitian pengembangan ini dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik di sekolah dasar.

Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini adalah pendidik dan peserta didik kelas IV A dan IV C SDN 1 Nagarasari Kota Tasikmalaya. Dalam proses pengumpulan data, instrumen yang digunakan yaitu, lembar wawancara, lembar validasi media mobil bertenaga angin, lembar observasi perilaku pendidik dan peserta didik, kuesioner tanggapan pendidik, dan lembar wawancara respon peserta didik. Teknik analisis data yang peneliti lakukan adalah *data reduction* (mereduksi data), *data display* (membuat uraian terperinci), dan *conclusion drawing/verification* (melakukan kesimpulan). Data yang telah diperoleh selanjutnya direduksi sesuai dengan kebutuhan dan disajikan kedalam bentuk

tabel dengan penjelasan teks bersifat deskripsi. Kemudian terakhir dilakukan penyimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penggunaan Media Pada Pembelajaran STEM di Sekolah Dasar

Untuk mengetahui penggunaan media tersebut dilakukan identifikasi dan analisis melalui dua cara yakni studi literatur dan studi pendahuluan di SD.

Berdasarkan studi literatur yang peneliti lakukan dapat diketahui bahwa tujuan dan karakteristik Kurikulum 2013 selaras dengan pembelajaran STEM, dimana pembelajaran mengarahkan peserta didik dapat mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kerja sama dengan kemampuan intelektual dan psikomotorik; menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif; dan kontekstual dan kolaboratif. STEM mampu membuat pembelajaran dikemas sesuai dengan tujuan dan karakteristik Kurikulum 2013 dengan melibatkan peserta didik dalam pembelajaran serta mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan pada peserta didik. Dilansir juga bahwa di sekolah dasar pendidik masih melakukan pembelajaran di dalam kelas secara konvensional dengan metode ceramah dan minim media pembelajaran. Hal ini diungkapkan oleh Rahayu (2014, hlm. 2) bahwa fakta di

beberapa sekolah, pada umumnya pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas masih menggunakan metode konvensional yaitu metode ceramah yang paling dominan. Pembelajaran pun menjadi kurang bermakna dan peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran, karena pembelajaran berpusat pada pendidik dan terfokus pada buku sumber yang digunakan. Sumber belajar yang digunakan pada pembelajaran kurikulum 2013 adalah buku guru dan buku siswa. Pada penggunaannya pendidik cenderung merasa cukup hanya menggunakan buku tersebut saja tanpa alat bantu lain. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran pendidik kurang memperhatikan penggunaan media pembelajaran dengan berbagai macam alasannya. Selain itu pendidik maupun sekolah masih kurang dalam mengembangkan media pembelajaran, padahal media pembelajaran merupakan salah satu komponen vital dalam pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran perlu dilakukan terutama media yang dapat membantu menyampaikan pembelajaran tematik secara komprehensif. Mengingat tujuan dari pembelajaran tematik adalah menciptakan siswa yang mampu memahami konsep secara utuh dan siswa mampu mengaitkan segala keterhubungan dalam konsep tersebut selama pembelajaran.

Sejalan dengan literatur, studi pendahuluan di SDN 1 Nagarasari Kota Tasikmalaya yang dilaksanakan melalui wawancara kepada pendidik kelas IV memperoleh hasil bahwa seluruh narasumber setuju bahwa penggunaan media pembelajaran pada pembelajaran tematik itu penting, karena penyampaian materi akan lebih mudah dan peserta didik akan lebih mudah juga dalam memahami seluruh materi. Namun kendalanya wali kelas belum mampu menggunakan media untuk pembelajaran tematik secara menyeluruh. Keberadaan media pembelajaran di sekolah merupakan hal yang paling penting, sementara hasil wawancara menunjukkan bahwa di sekolah keberadaan media yang inovatif masih jarang hanya sebatas media yang diperoleh dari pemerintah seperti KIT dan torso. Hal tersebut menunjukkan bahwa keinginan pendidik dalam mengembangkan media pembelajaran masih kurang, hampir semua pendidik yang bersedia di wawancara menyebutkan bahwa keterbatasan waktu yang dimiliki pendidik untuk membuat media pembelajaran menjadi alasan.

Dari hasil studi literatur dan wawancara terhadap tiga narasumber tersebut dapat ditarik benang merah bahwa penggunaan media dalam proses pembelajaran dinilai sangat penting. Dengan adanya media pembelajaran, proses penyampaian materi dalam pembelajaran menjadi lebih mudah

dan terarah. Memperhatikan ketersediaan media pembelajaran yang masih kurang atau mungkin belum tersedia, sangat memungkinkan untuk merancang media pembelajaran yang dibuat khusus untuk pembelajaran tematik di kelas 4. Maka, ditetapkanlah media pembelajaran berbasis STEM jenis tiga dimensi berupa mobil beertenaga angin sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi.

## **2. Rancangan Media Mobil Bertenaga Angin Berbasis STEM di Kelas IV Sekolah Dasar**

Pengembangan media mobil bertenaga angin merupakan tahapan kedua dari EDR. Proses pengembangan dan perancangan desain mobil bertenaga angin tersebut mengacu pada *design principle* menurut van den Akker (1999, dalam Lidinillah 2014, hlm 7) sehingga media yang akan dikembangkan sesuai dengan teori dan kebutuhan di lapangan. Prinsip desain (*design principle*) adalah urutan pernyataan (*heuristic statement*) yang oleh van den Akker (1999, dalam Lidinillah 2014, hlm 7) dibuat dengan format sebagai berikut: “*Jika Anda ingin merancang intervensi X untuk tujuan atau menghasilkan Y dalam konteks Z, maka lebih baik Anda melakukan intervensi dengan karakteristik A, B, dan C (penekanan substantif), dan dilakukan dengan prosedur K, L dan M (penekanan prosedural), dengan argumen P, Q, dan R.*”

Penjabaran dari *design principle* media mobil bertenaga angin berbasis STEM berupa model media, tujuan media, konteks media, karakteristik media, unsur STEM pada media, dan prosedur media. Selain itu, peneliti mulai merancang media dengan mempertimbangkan prinsip *visuals* yang diungkapkan oleh Mukminan dalam Nurseto (2011, hlm. 24) yang berarti bahwa media yang dirancang harus mudah dilihat, menarik, sederhana, isinya berguna/bermanfaat, benar (dapat dipertanggung jawabkan), masuk akal dan tersusun dengan baik. Selain itu, media pembelajaran yang dirancang juga memperhatikan karakteristik pembelajaran STEM yakni penggunaan media harus mengintegrasikan (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), media mampu memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi, mengamati dan menjelaskan apa yang telah diamatinya. Kemudian media harus mampu memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik melalui tahap *Engineering* agar peserta didik mampu memahami kebermaknaanya, sehingga media dirancang untuk dapat dioperasikan oleh peserta didik. Untuk mencapai media mobil bertenaga angin yang sesuai harapan, media diujicobakan kepada peserta didik pada pembelajaran untuk kemudian dievaluasi kekurangan dan kelebihanannya.

Namun sebelum diujicobakan pada peserta didik, rancangan media mobil bertenaga angin divalidasi terlebih dahulu oleh beberapa orang ahli untuk mengetahui kelayakannya. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa secara umum, media mobil bertenaga angin layak untuk diujicobakan dalam pembelajaran dengan pertimbangan ada perbaikan pada beberapa bagian media mobil bertenaga angin.

### **3. Uji Coba dan Produk Akhir Media Mobil Bertenaga Angin Berbasis STEM di Kelas IV Sekolah Dasar**

Setelah diperbaiki berdasarkan saran ahli, media mobil bertenaga angin kemudian diujicobakan di SD. Uji coba produk dilakukan sebanyak dua kali di SDN 1 Nagarasari Kota Tasikmalaya. Uji coba pertama dilakukan di kelas IV A dengan jumlah peserta didik sebanyak 30 orang. Hampir seluruh siswa menunjukkan respon positif terhadap penggunaan media mobil bertenaga angin selama pembelajaran berlangsung. Berdasarkan wawancara terhadap beberapa peserta didik diperoleh informasi bahwa selama pembelajaran peserta didik merasa senang karena dapat memahami hal baru serta melalui media dirinya mampu bekerja sama dengan teman dalam merancang dan membuat mobil bertenaga angin. Tanggapan positif juga ditunjukkan oleh pendidik. Pendidik menjelaskan bahwa penggunaan media mobil bertenaga angin ini mampu

memberikan pengalaman langsung yang bermakna kepada peserta didik. Pasalnya media mobil bertenaga angin ini mampu menunjukkan konsep perubahan energi gerak akibat angin dari uji coba yang dilakukan serta peserta didik mampu membulatkan angka dari hasil pengukuran yang dilakukan dari uji coba tersebut. Namun ada beberapa masukan dan tanggapan dari pendidik mengenai media mobil bertenaga angin yang harus ditindak lanjuti. Media mobil bertenaga angin hasil revisi, selanjutnya media mobil bertenaga angin kembali diujicobakan namun pada kelas yang berbeda. Uji coba kedua dilakukan di kelas IV C dengan jumlah siswa sebanyak 22 orang. Pada uji coba kedua peserta didik dan pendidik lebih menunjukkan tanggapan positif. Dari hasil wawancara peserta didik merasa senang dan sangat memahami materi pembelajaran. pendidik juga menyampaikan bahwa melalui media ini arah pembelajaran menjadi sangat jelas dan lebih mudah untuk disampaikan pada peserta didik.

Dengan demikian secara keseluruhan penggunaan media mobil bertenaga angin pada pembelajaran tematik berbasis STEM efektif digunakan dalam proses pembelajaran, dengan catatan pendidik harus memahami secara menyeluruh media tersebut dimulai dari komponen material penyusunnya hingga pada fungsi dan cara kerjanya sebagai antisipasi apabila peserta

didik memberikan pertanyaan mengenai media tersebut.

Setelah media mobil bertenaga angin mengalami validasi, uji coba dan perbaikan, maka dihasilkan produk akhir yaitu media mobil bertenaga angin yang dilengkapi dengan buku panduan pendidik dan peserta didik untuk pembelajaran berbasis STEM di sekolah dasar pada sub tema perubahan energi. Media mobil bertenaga angin diperuntukkan kepada siswa kelas IV sekolah dasar. Media mobil bertenaga angin mampu memuat materi pembelajaran subtema perubahan energi berdasarkan kurikulum 2013 yang mengintegrasikan kompetensi dasar pada mata pelajaran IPA dan Matematika. Materi utama yang disajikan pada media mobil bertenaga angin yaitu berkaitan dengan Perubahan Energi Gerak Akibat Pengaruh Angin dan Pembulatan Hasil Pengukuran. Tujuan utama pembuatan media mobil bertenaga angin ini adalah untuk mengatasi permasalahan terkait masih minimnya media pembelajaran yang secara khusus dibuat untuk pembelajaran tematik berbasis STEM dalam menjawab tuntutan abad 21. Mengingat media yang ada sebagian besar masih parsial diperuntukkan untuk mata pelajaran tertentu. Adapun kelebihan dari media mobil bertenaga angin ini adalah Penggunaan media mobil bertenaga angin mampu mengarahkan peserta didik untuk belajar aktif dan mampu mengintegrasikan

pengetahuan dan keterampilan peserta didik dalam belajar, sehingga peserta didik mampu mengaitkan keterhubungan dari setiap materi yang telah dipelajari, mampu menemukan konsep yang dipelajarinya secara individu, mampu membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran dan mampu menyampaikan materi yang abstrak menjadi lebih konkret.

Dengan adanya produk media mobil bertenaga angin ini diharapkan mampu menjadi solusi dan alternatif dalam pemilihan media pada pembelajaran tematik berbasis STEM.

## SIMPULAN

Penggunaan media pembelajaran di SDN 1 Nagarasari untuk pembelajaran STEM masih jarang bahkan tidak pernah dilakukan. Metode ceramah masih dominan, pembelajaran dengan menggunakan media belum komprehensif, kurangnya kemampuan pendidik dalam mengoperasikan media, ketersediaan media pembelajaran yang dirancang khusus untuk mengintegrasikan antara keterampilan dan pengetahuan peserta didik belum memadai. Pendidik dalam melibatkan peserta didik dalam merancang pun jarang dilakukan hal ini dikarenakan terbatasnya waktu yang dimiliki pendidik untuk mengembangkan media. Pengembangan media pembelajaran mobil bertenaga angin dilakukan sebagai solusi permasalahan pada penggunaan media

pembelajaran STEM tersebut. Pengembangan media mobil bertenaga angin dilakukan mengikuti unsur yang ada pada STEM itu sendiri. Setelah rancangan media mobil bertenaga angin siap yang sebelumnya melalui tahap *design principle*, kemudian media divalidasi oleh ahli/pakar pada bidangnya untuk mengetahui kelayakan dari rancangan media. Kritik dan saran dari para ahli tersebut menjadi pertimbangan untuk merevisi media mobil bertenaga angin menjadi lebih baik sehingga layak diujicobakan. Uji coba media mobil bertenaga angin dilaksanakan sebanyak 2 kali. Kedua uji coba tersebut secara terus menerus menghasilkan tanggapan positif baik dari pendidik maupun dari peserta didik. Refleksi yang dilakukan setelah validasi dan uji coba menghasilkan produk akhir berupa media mobil bertenaga angin yang dilengkapi dengan buku panduan pendidik dan peserta didik. Produk ini untuk pembelajaran tematik berbasis STEM pada sub tema perubahan energi yang mengintegrasikan mata pelajaran IPA dengan materi Perubahan Energi Gerak Akibat Pengaruh Angin dan Matematika dengan materi Pembulatan Hasil Pengukuran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Lidinillah, D A M. (2012). *Educational Design Research : a Theoretical Framework for Action*. Universitas Pendidikan Indonesia-Kampus Tasikmalaya.
- Pfeiffer, H.D, Ignatov, D.I., & Poelmans, J (2013). *Conceptual Structures for STEM Research and Education*. 20th International Conference on Conceptual Structures, ICCS 2013 Mumbai, India, January 10-12, 2013Proceedings. Springer. ISBN 978-3-642-35785-5.
- Plomp, T. (2013). *Educational design research. Handbook of Research on educational Communications and Technology*, 131-140. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_11).
- Rahyubi, Heri. (2012). *Teori-teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung : Nusa Media.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suwarma, I. (2015). "Balloon Powered Car" Sebagai Media Pembelajaran IPA berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Bandung: Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015) 8 dan 9 Juni 2015. ISBN: 978-602-19655-8-0[376]
- Winarni, J. (2016). *STEM : APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA*. Malang: Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM. (Vol. 1, 2016, ISBN: 978-602-9286-21-2)