



Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal “Beduk” untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP

Farida Amrul Almuharomah¹, Tantri Mayasari², Erawan Kurniadi³

^{1,2,3} Pendidikan Fisika FKIP Universitas PGRI Madiun

¹⁾faryda.almuharomah@gmail.com ; ²⁾tantri@unipma.ac.id ;

³⁾erawan.kurniadi@yahoo.co.id

DOI: [10.20527/bipf.v7i1.5630](https://doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630)

Received : 13 Desember 2018 Accepted : 26 Februari 2019 Published : 28 Februari 2019

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal “Beduk” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Desain penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Kecamatan Balong dengan melibatkan 38 siswa kelas VIII. Data kemampuan berpikir kreatif diukur melalui tes dan observasi. Kuesioner digunakan untuk mengetahui kelayakan modul berdasarkan validasi ahli dan respon siswa. Hasil menunjukkan modul layak digunakan berdasarkan validasi ahli dengan kategori sangat layak dan didukung respon siswa dengan kategori baik. Kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat dengan N-gain sebesar 0,92 dengan kategori tinggi. Modul Fisika STEM terintegrasi kearifan lokal “beduk” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif ini layak digunakan sebagai pendamping buku paket di sekolah.

Kata Kunci: pengembangan, STEM, kearifan lokal, berpikir kreatif

Abstract: *This study aims to develop a STEM physics module integrated with "Beduk" local wisdom to improve junior high school students' creative thinking skills. The research design used was Research and Development (R&D) with the ADDIE model. The research was conducted in the SMPN 2 Balong involving 38 class students VIII. The creative thinking ability were measured through tests and observations. The questionnaire was used to determine the feasibility of the module based on expert validation and student responses. The results show that the module is feasible to use based on expert validation, with very feasible categories and supported by students' responses in good categories. Students' creative thinking ability increases with N-gain of 0.92 with a high category. The STEM physics module integrates "beduk" local wisdom to improve creative thinking skills worthy of being used as a companion to school textbooks.*

Keywords: *development, STEM, local wisdom, creative thinking*

© 2019 Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Almuharomah, F. A., Mayasari, T., &Kurniadi, E. (2019). Pengembangan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal “beduk” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 1-10.

PENDAHULUAN

Penguasaan teknologi menjadi hal penting yang harus dikuasai di abad 21. Kerangka kerja abad 21 yaitu kehidupan dan karir, pembelajaran dan inovasi, serta informasi, media, dan teknologi. Pembelajaran yang menerapkan kerangka kerja abad 21 dapat melatih siswa terbiasa menghadapi tantangan yang lebih kompleks (Nugroho, 2018). Inovasi saat ini berguna dalam menghadapi pasar bebas *Association of South East Asian Nations* (ASEAN) , sehingga pembelajaran dengan proses berinovasi perlu dikembangkan. Inovasi berkaitan erat dengan kemampuan berpikir kreatif seseorang dalam berbagai bidang. Keberhasilan kreatif ditentukan dalam suatu bidang yang merupakan suatu keterampilan dari dalam diri meliputi kemampuan berpikir kreatif, kerja kreatif, serta motivasi (Munandar, 2012). Berpikir kreatif yaitu menunjukkan kreativitas dalam berpikir melalui pemahaman mengenai psikologi bahasa, dan visi misi yang jelas dalam membuat keunggulan (Sudarma, 2016).

Kemampuan berpikir kreatif menurun dari waktu ke waktu ditemukan di Amerika terutama kanak-kanak sampai kelas tiga (Kim, 2011). Profil kemampuan berpikir kreatif siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) diteliti oleh (Almuharomah & Mayasari, 2018) di SMP Negeri 2 Kecamatan Balong sebesar 55,38% termasuk dalam kategori cukup. Indikator luwes merupakan indikator berpikir kreatif tertinggi yaitu 71,70%. Pencapaian berpikir kreatif tersebut masih perlu ditingkatkan melalui pembelajaran yang beragam. Berdasarkan wawancara kepada guru pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) diketahui bahwa belum ada buku pendamping yang mengasah berpikir kreatif. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif serta minimnya media/buku pendamping menjadi alasan perlunya dikembangkan modul yang

merangsang kemampuan berpikir kreatif yang mengintegrasikan teknologi modern.

Penelitian terdahulu melaporkan bahwa peningkatan berpikir kreatif ditemukan melalui penerapan inkuiri terbimbing berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* atau STEM (Dewi, Mayasari, & Handhika, 2017). Dunia pendidikan terutama negara berkembang banyak mengaplikasikan STEM dalam pembelajaran, sehingga STEM dapat diintegrasikan sebagai pendekatan, model pembelajaran, maupun disisipkan dalam materi pelajaran melalui bahan ajar (Permanasari, 2016). Penelitian terbaru mengembangkan STEM–Animasi berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran fisika SMA oleh (Utami, Septiyanto, & Suryana, 2017).

Tujuan secara umum dari pembelajaran dengan pendekatan STEM yaitu menerapkan dan mempraktekkan konten dasar dari STEM pada situasi yang mereka hadapi/temukan dalam kehidupan, agar menjadi melek/literasi STEM (Bybee, 2013). STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang efektif karena menggabungkan pengetahuan, matematika, teknologi, dan teknik (Sukmana, 2017). Teknologi memiliki perkembangan yang pesat terutama dibidang komunikasi. Teknologi yang berkembang saat ini tidak terlepas dari penemuan alat komunikasi masa lampau. Salah satu budaya lokal yang masih ada sampai saat ini sebagai alat komunikasi yaitu beduk. Kearifan lokal adalah khas suatu daerah mengenai aspek budaya, ekonomi, komunikasi, dan ekologi (Prasetyo, 2013). Pengoprasian beduk erat kaitannya dengan materi fisika getaran, gelombang, dan bunyi. Alasan menggunakan beduk sebagai tema bahasan dalam modul karena beduk sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pembelajaran perlu

dusahakan untuk menyeimbangkan pengetahuan sains dengan penanaman nilai-nilai ilmiah serta kearifan lokal masyarakat (Suastra, 2010). Selain itu, melalui proses pembuatan beduk, siswa dapat belajar tentang sains, teknologi pembuatannya, *engineering*, serta matematika. Mengingat pentingnya kemampuan berpikir kreatif, penguasaan teknologi, dan pelestarian budaya, maka dilakukan penelitian pengembangan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal “beduk” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang diadaptasi menurut (Molenda, 2003). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal “beduk” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Data yang diperlukan berupa kelayakan modul ditinjau dari validasi ahli dan respon siswa serta kemampuan berpikir kreatif. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis kualitatif menggunakan model interaktif secara terus menerus yang melewati tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Data hasil validasi ahli diolah berdasarkan persamaan dengan menggunakan kriteria perhitungan CVI seperti tabel 1 (Lawshe, 1975).

Tabel 1. Kriteria Perhitungan CVI

Penilaian	Kriteria Interpretasi
0,00 – 0,33	Tidak Layak
0,34 – 0,67	Layak
0,68 – 1,00	Sangat Layak

Tempat uji coba penelitian di SMP Negeri 2 Kecamatan Balong yang beralamatkan Desa Sumberejo, Kecamatan Balong, Kabupaten

Ponorogo. Siswa uji kelas kecil dipilih secara acak sebanyak 8 orang. Uji kelas besar di lakukan di kelas VIII sebanyak 30 siswa. Pengambilan data dilakukan dengan membagikan tes sejumlah empat butir soal *pretest* maupun *posttest*. Instrumen tes yang telah divalidasi ahli dikembangkan berdasarkan isi modul yaitu berupa empat indikator berpikir kreatif *fluency, flexibility, originality, dan elaboration* (Yuliani, Mariati, Yulianti, & Herianto, 2017). Hasil uji kemudian dianalisis berdasarkan persamaan *n-gain* dengan kriteria perhitungan seperti Tabel 2 (Dwiantara & Masi, 2016).

Tabel 2 Kriteria Perhitungan *N-gain*

N-gain	Kategori
$N-gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N-gain \leq 0,70$	Sedang
$N-gain < 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul dilakukan berdasarkan lima tahap yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Secara keseluruhan kelima tahap tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut .

Analysis

Analisis dilakukan melalui berbagai aspek diantaranya kebutuhan era modern, karakter siswa, serta materi pembelajaran yang akan digunakan. Berdasarkan analisis kebutuhan era modern kehidupan berkarir terkait dengan SDM handal dengan STEM. Kemampuan berpikir kreatif diperlukan untuk menjadi Sumber Daya Manusia (SDM) handal dalam kehidupan masyarakat maupun dunia kerja terutama memasuki pasar bebas ASEAN. Karakter yang baik diperlukan untuk menyeimbangkan dunia virtual tanpa batas. Sehingga pembelajaran dengan tema kearifan lokal dapat dijadikan landasan untuk penanaman karakter serta pengenalan budaya sejak dini melalui pembelajaran.

Pengembangan modul STEM dianggap perlu mengingat belum adanya modul yang membantu guru mengajarkan STEM di SMPN 2 Kecamatan Balong.

Materi yang dipilih berdasarkan identifikasi Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yaitu bab getaran, gelombang, dan bunyi. Standar kompetensi 6 berupa memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari. Kompetensi dasar yang digunakan yaitu : Mendiskripsikan konsep getaran dan gelombang serta parameter-parameternya dan mendiskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan siswa dalam berpikir kreatif dalam materi getaran dan gelombang berdasarkan *pretest* yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor yang diperoleh siswa sebesar 54,5 dengan kategori cukup kreatif.

Design

Tahap ini dilakukan dengan penentuan ide pengembangan modul STEM dengan kearifan lokal beduk sebagai tema pembahasan dalam membelajarkan materi getaran, gelombang, dan bunyi. Langkah yang dilakukan berupa penyusunan modul, instrumen berpikir kreatif, hasil belajar, respon siswa, dan lembar validasi. Modul disusun sesuai dengan desain yang ingin ditampilkan diantaranya tampilan *cover*, pendahuluan modul, desain peletakan materi, serta desain penutup yang berisi instrumen berpikir kreatif dan uji kompetensi. Setelah modul selesai kemudian RPP disusun sesuai dengan modul.

Development

Pengembangan penyusunan modul dilakukan dengan membuat *cover* berwarna mengisi bab pendahuluan, menerapkan materi pembelajaran dengan penjelasan STEM, serta memasukkan instrumen berpikir kreatif

dalam desain penutup dan uji kompetensi pilihan ganda diletakkan diakhir modul. Modul fisika STEM yang telah selesai disusun kemudian divalidasikan keahli. Hasil validasi dirangkum saran-sannya sebagai dasar melakukan perevisian modul. Pengembangan modul berdasarkan saran ahli yaitu dengan menyantumkan sumber gambar serta melakukan perbaikan instrumen. Hasil validasi ahli Modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal dinyatakan layak oleh validator dengan hasil *Content Validity Indeks* (CVI) 1 berkategori sangat layak. Kelayakan modul ditinjau dari indikator penilaian diantaranya kualitas isi, STEM, kearifan lokal, teknik penyajian, kemampuan berpikir kreatif, bahasa, dan tampilan. Hal tersebut ditunjang dengan respon dari siswa yang menyatakan modul baik dengan rata-rata 93,67. Indikator respon siswa yaitu kemenarikan: membangkitkan motivasi dalam pembelajaran dan minat belajar. Kesesuaian: materi dengan berpikir kreatif, tujuan, konsep STEM, dan kearifan lokal. Isi: Bahasa mudah dipahami serta tidak bermakna ganda.

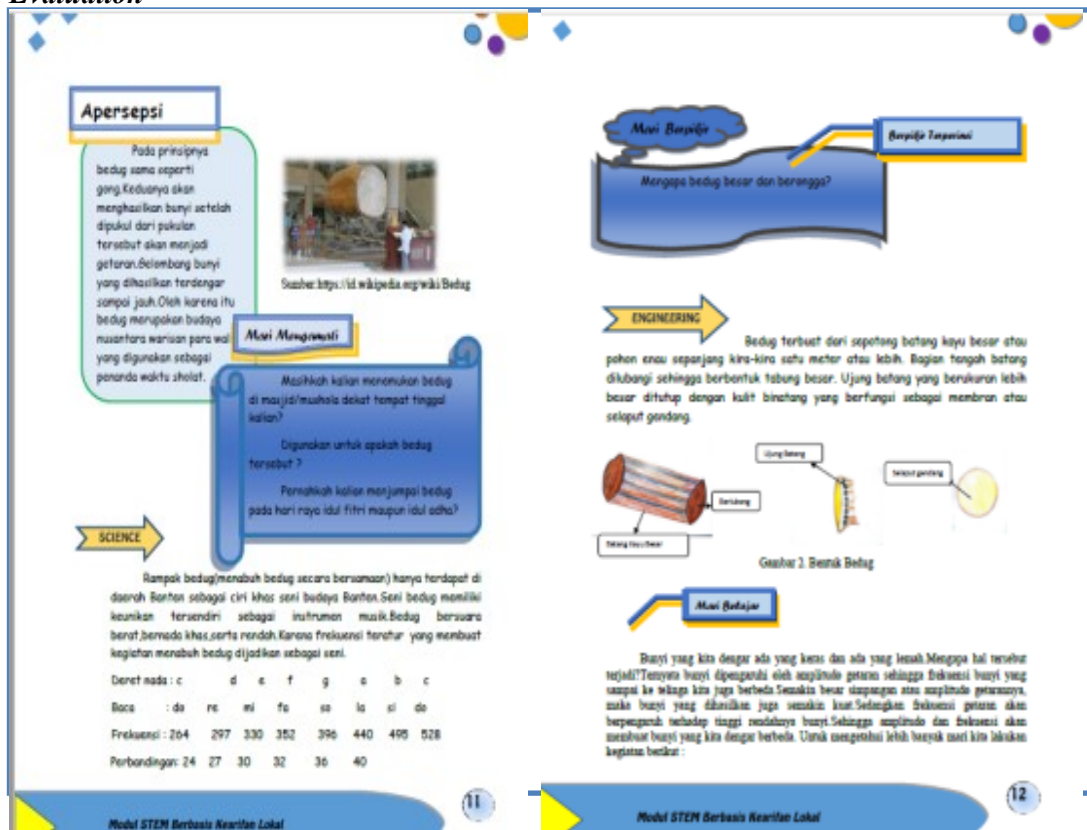
Implementation

Uji kelas kecil sebanyak delapan siswa dilakukan dikelas VIII B setelah modul direvisi, Pada uji kelas kecil kemampuan berpikir kreatif meningkat dengan *N-gain* 0,39 dengan kategori sedang. Dalam uji kelas kecil belum ditemukan kendala sehingga modul bisa diterapkan pada skala besar. Penerapan modul di kelas besar dilakukan di kelas VIII A dengan 30 siswa. Hasilnya kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum penerapan modul dilihat dari empat indikator kemampuan berpikir kreatif perolehan rata-rata 54,5 termasuk dalam kategori cukup kreatif. Setelah penggunaan modul maka kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat berdasarkan rata-rata perolehan empat indikator berpikir kreatif sebesar 85,25

yang masuk dalam kategori sangat kreatif. Hasil peningkatan kemampuan berpikir siswa dengan *N-gain* 0,92 masuk dalam kategori tinggi. Penerapan modul di sekolah lain masih perlu pengkajian ulang karena kemungkinan akan menghasilkan angka yang berbeda.

Evaluasi dilakukan secara keseluruhan. Menurut ahli modul tersebut belum menerapkan langkah pembelajaran STEM secara nyata. Hal ini karena tahap menjelaskan fenomena sains belum menjadi kesatuan yang padu. Modul yang telah diuji coba dan divalidasi dapat dilihat pada Gambar 1.

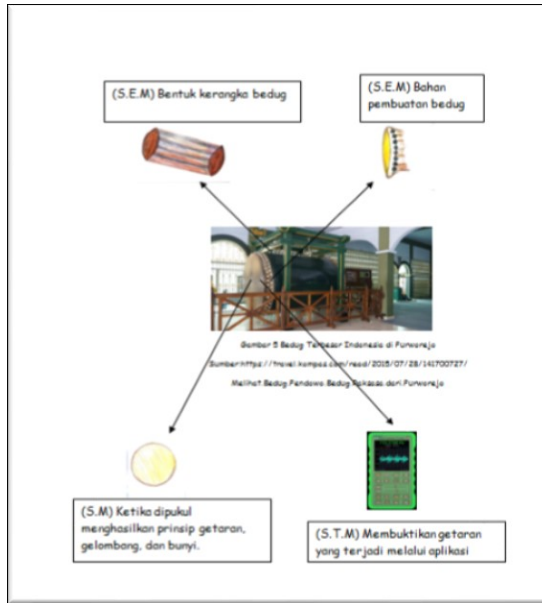
Evaluation



Gambar 1 Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal

Pada tahap evaluasi modul dianggap belum memenuhi standar sesuai dengan pembelajaran STEM maka dilakukan perancangan kembali. Modul revisi ini melewati tahap analisis,

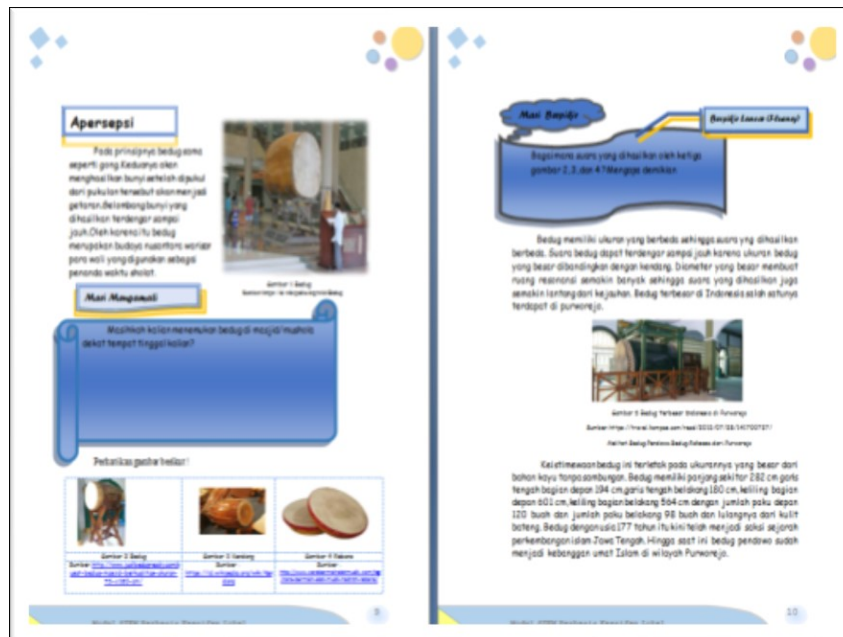
desain, dan kemudian perancangan modul. Analisis dilakukan dengan meninjau ulang kearifan lokal yang digunakan melalui STEM seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Kearifan lokal Beduk analisis STEM

Analisis ini berguna untuk menjelaskan kearifan lokal beduk dari berbagai komponen penyusun beduk yang dijelaskan melalui sains. Beduk terdiri dari kerangka beduk berupa batang kayu panjang yang berlubang (S.M.E), ujung batang beduk (E.M), bagian dipukul (S.E), dan menjelaskan teknologi terbaru yang diilhami dari

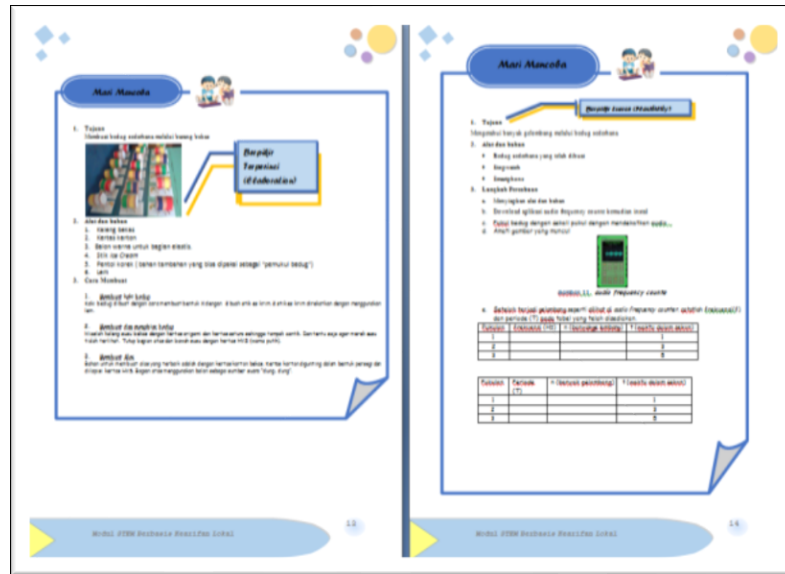
beduk serta penggunaan aplikasi dalam kegiatan pembelajaran. Analisis ini merujuk pada (Tseng, Chang, Lou, & Chen, 2013). Desain modul revisi ini disusun berdasarkan penjelasan serta kegiatan pengamatan yang disusun selang seling. Tampilan modul revisi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Desain tampilan Modul

Modul dikembangkan dengan adanya indikator kemampuan berpikir kreatif dalam kegiatan belajar. Indikator tersebut diantaranya berpikir lancar

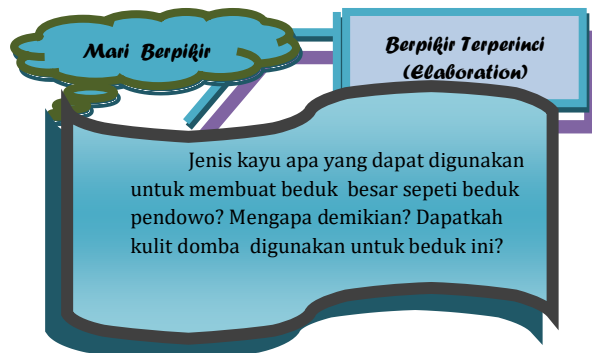
(*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir asli (*originality*), berpikir terperinci (*elaboration*) Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Lembar Kerja Siswa

Kemampuan berpikir kreatif yang dimunculkan pada indikator *originality* yaitu siswa dituntut untuk berkreasi membuat beduk dari bahan sederhana yang mudah ditemui. Beberapa kompetensi dasar dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM berupa aktivitas pembiasaan dan pemberian proyek kepada siswa (Anggraini & Huzaifah, 2017). Kegiatan ini mengasah kemampuan siswa dalam berkreasi sesuai dengan imajinasinya. Keunikan karya mereka terletak pada kemampuan seseorang dalam mengkombinasi warna serta kerapian tampilan karya. Kemampuan berpikir kreatif dengan indikator *flexibility* merupakan kelanjutan dari tugas proyek berupa pembuatan beduk sederhana. Beduk yang telah dibuat kemudian dianalisis frekuensi (f), waktu (t), dan banyaknya gelombang yang dihasilkan beduk melalui aplikasi *Frequency Counter*. Pengintegrasian tugas berbasis proyek ini dianggap perlu mengingat hasil penelitian *STEM Project Based*

Learning (PBL) disekolah memberikan manfaat bagi siswa berprestasi rendah ke tingkat yang lebih besar (Han, Capraro, & Carpraro, 2014). Penelitian lain juga melaporkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada bidang sains, matematika, teknik, dan teknologi (Branch, 2014; Byrne, 2014). Selain itu kemampuan *elaboration* atau berpikir terperinci dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Kemampuan *Elaboration* Pada Modul

TEM lebih dimunculkan dalam modul revisi ini melalui penjelasan bagian-bagian beduk. Bentuk kerangka beduk dan bahan pembuatan beduk dapat menjelaskan (*Science, Engineering, dan Mathematic*). Kulit hewan pada selaput bedug dapat menjelaskan (*Science dan Mathematic*). STEM dapat terlihat sebagai satu kesatuan dalam kegiatan siswa yang didalamnya telah mengandung indikator kemampuan berpikir kreatif.

Kearifan lokal beduk melalui STEM

Beduk Pendowo memiliki panjang 282 cm dibuat menggunakan batang kayu besar yang dibuat berlubang bagian dalamnya. Lubang ini berfungsi sebagai kolom udara. Beduk yang digunakan sebagai contoh merupakan beduk terbesar yang ada di purworejo. Keistimewaannya terletak pada ukuran yang besar tanpa sambungan kayu. Semakin besar ukuran bedug maka suara yang dihasilkan semakin keras. Ketika beduk dipukul udara di dalam beduk ikut bergetar. Hal ini disebut sebagai resonansi. Prinsip resonansi digunakan dalam beduk untuk memperkuat bunyi asli. Bunyi beduk akan terdengar kuat ketika panjang kolom udara mencapai kelipatan ganjil $\frac{1}{4} (\lambda)$ bunyi. Karena bentuknya menyerupai tabung dapat ditentukan volume beduk sama dengan volume beduk.

Suara beduk yang keras dipengaruhi oleh ukuran beduk itu sendiri. Faktor lain yang mempengaruhi yaitu jenis kayu yang digunakan. Kayu keras seperti jati paling banyak dipakai sebagai beduk. Beduk khusus menggunakan bahan baku sengon laut karena kualitasnya yang lebih baik dibandingkan jati dan kayu munggur.

Beduk pendowo memiliki ujung yang berbeda antara depan dan belakang. garis tengah bagian depan 194 cm, garis tengah belakang 180 cm, keliling bagian depan 601 cm, keliling bagian belakang 564 cm dengan jumlah

paku depan 120 buah dan jumlah paku belakang 98 buah. Keliling beduk dapat menggunakan persamaan keliling lingkaran.

Proses pembuatan beduk yang rumit terletak pada penyiapan kulit hewan sebagai bahan dasar beduk. Kulit tersebut dijemur hingga kering baru kemudian bulunya dirontokkan lalu dihaluskan dengan mesin agar suaranya bagus. Proses penyatuan kulit hewan dengan kayu dilakukan dengan paku dan beberapa tali-temali. Kulit hewan ini merupakan bahan padat yang ketika dikenai gaya akan kembali ke bentuk semula (elastisitas).

SIMPULAN

Modul fisika ini dikembangkan berdasarkan kearifan lokal beduk yang berorientasi pada indikator kemampuan berpikir kreatif. Pengembangan modul telah terintegrasi dengan berbagai bidang disiplin ilmu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematic* (STEM). Modul yang dikembangkan layak digunakan serta mendapat respon siswa yang baik. Kemampuan berpikir kreatif siswa diketahui mengalami peningkatan dengan *N-gain* sebesar 0,92 kategori tinggi. Berdasarkan evaluasi modul pengembangan modul yang baru telah sesuai dengan STEM yang terintegrasi secara keseluruhan. Modul Fisika STEM terintegrasi kearifan lokal “beduk” untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif ini layak digunakan sebagai pendamping buku paket di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Almuharomah, F. A., & Mayasari, T. (2018). Profil kemampuan berpikir kreatif fisika siswa SMP. in *Quantum: Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika* (pp. 495-499).
- Anggraini, F. I., & Huzairah, S. (2017). Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di sekolah

- menengah pertama. *Seminar Nasional Pendidikan IPA* (hal. 722).
- Branch, L. J. (2014). The impact of project-based learning and technology on student achievement in mathematics. in *New Media, Knowledge Practices and Multiliteracies Science & Business Media* (pp. 259-268). Singapore: Springer.
- Bybee, R. (2013). *STEM education challenges and opportunities*. Virginia: NSTA Press.
- Byrne, D. B. (2014). *The FaSMEd project : Low-attaining learners in science and mathematics*. Ireland: Maynooth University.
- Dewi, H. R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2017). Peningkatan ketrampilan berpikir kreatif siswa melalui penerapan inkuiri terbimbing berbasis STEM. In *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*(pp. 47-53).
- Dwiantara, G. A., & Masi, L. (2016). Pengaruh penggunaan pendekatan pembelajaran open-ended terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 4(1), 57-63.
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2014). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently : The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113.
- Kim, K. H. (2011). The creativity crisis : The decrease in creative thinking scores on the Torrance test of creative thinking. *Creativity Research Journal*, 23(4), 285-295.
- Lawshe, C. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personal Psychology*, 28(4), 563-575.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34-36.
- Munandar, U. (2012). *Mengembangkan bakat dan kreativitas anak sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, R. A. (2018). *HOTS (kemampuan berpikir tingkat tinggi) : konsep, pembelajaran, penilaian, dan soal-soal*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Permanasari, A. (2016). STEM education : Inovasi dalam pembelajaran sains. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (Vol. 3, pp. 23-34).
- Prasetyo, Z. K. (2013). Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal. In *PROSIDING: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika* (Vol. 4, No. 1).
- Suastra, I. W. (2010). Model pembelajaran sains berbasis budaya lokal untuk mengembangkan kompetensi dasar sains dan nilai kearifan lokal di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(1).
- Sudarma, M. (2016). *Mengembangkan keterampilan berpikir kreatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sukmana, R. W. (2017). Pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM) sebagai alternatif dalam mengembangkan minat belajar peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 192-193.
- Tseng, K.-H., Chang, C.-C., Lou, S.-j., & Chen, W.-P. (2013). Attitude towards science, technology, engineering, and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102.

Utami, I., Septiyanto, R., & Suryana, A. (2017). PengembanganSTEM-A Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 67-73.

Yuliani, H., Mariati, Yulianti, R., & Herianto, C. (2017). Keterampilan Berpikir Kreatif Pada Siswa Sekolah Menengah Di Palangka Raya Menggunakan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1),48-59.