

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS STEM PADA MATERI SUMBER ENERGI DI KELAS IV SDN SERDANG WETAN

Pahrn Nisa, Oktian Fajar Nugroho  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar,  
Universitas Esa Unggul, Jakarta  
Jalan Arjuna Utara Nomor 9, Kebon Jeruk, Jakarta Barat - 11510  
oktian.fajar@esaunggul.ac.id

### Abstract

*This study aims to develop STEM-based science teaching materials in grade IV SDN Serdang Wetan. This study uses a research and development method by adapting the Borg and Gall system design and learning model. Based on the results of problem analysis through observation, interviews, and field questionnaires, it shows that the science learning that takes place at SDN Serdang Wetan is still lacking in teaching materials used and the teaching materials used have not improved the conditions of scientific literacy by solving problems in the real world by creating relevant works. with life, so it is necessary to develop in the use of ready-made teaching materials based on STEM. Product validation involves 4 experts. In the product validation that will be assessed in the form of appropriateness of content, language, and presentation according to BNSP. After being revised it was then tested on a small scale. The results show the expert's assessment with an average rating of 90% with very valid criteria.*

**Keywords:** *research and development, STEM-based teaching materials, SDN Serdang Wetan*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar IPA berbasis STEM di kelas IV SDN Serdang Wetan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan mengadaptasi model desain sistem dan pembelajaran Borg and Gall. Berdasarkan hasil analisis masalah melalui obserwasi, wawancara, dan kuesioner lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA yang berlangsung di SDN Serdang Wetan masih minimnya bahan ajar yang digunakan dan bahan ajar yang digunakan belum meningkatkan kondisi literasi sains dengan memecahkan permasalahan dalam dunia nyata dengan menciptakan sebuah karya yang relevan dengan kehidupan, sehingga diperlukan pengembangan dalam penggunaan bahan ajar yang sudah jadi dengan berbasis STEM. Validasi produk melibatkan 4 orang ahli. Dalam validasi produk yang akan dinilai berupa kelayakan isi, bahasa, dan penyajian menurut BNSP. Setelah direvisi kemudian diuji coba dalam skala kecil. Hasilnya menunjukkan penilaian para ahli dengan rata-rata penilaian sebesar 90% dengan kriteria sangat valid.

**Kata kunci:** Penelitian dan pengembangan, bahan ajar berbasis STEM, SDN Serdang Wetan

### Pendahuluan

Kondisi Indonesia pada saat ini sudah memasuki industri 4.0 (Sujadi, I. 2019) dimana SDM dituntut untuk dapat memiliki keterampilan abad 21 (Wijaya, E. Y, dkk, 2016). Untuk meningkatkan hubungan yang terjadi pada abad 21, kemampuan *engineering* dan sains sangat diperlukan (Permanasari, A. 2016). Namun, berdasarkan hasil *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) bahwa tingkat kemampuan sains pada peserta didik Indonesia dikatakan rendah (IES, 2017). Perbaikan pendidikan pada kompetensi kelulusan menjadi upaya terbesar yang dapat dilakukan Indonesia untuk meningkatkan kualitas SDM (Ali, M. 2019).

Sundayana (2017) memaparkan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai kompetensi kelulusan yaitu pada karakteristik peserta didik. Sehingga pada saat proses pembelajaran pendidik harus bisa menyesuaikan pembelajaran pada karakteristik peserta didik, dengan menyiapkan sarana pembelajaran guna menunjang keberhasilan dalam pembelajaran, membuat rencana pembelajaran serta menyiapkan bahan ajar atau materi pembelajaran. Menurut Syofyan, H., Zulela, M. S., & Sumantri, M. S. (2019) bahan ajar atau materi pembelajaran menjadi hal yang terpenting dalam proses pembelajaran yang harus disiapkan dan dikuasi oleh pendidik.

Sejalan dengan hal tersebut penulis mencoba mencari informasi mengenai bahan ajar yang digunakan oleh SDN Serdang Wetan di kelas IV. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara kepada guru kelas IV, dan kuisioner yang ditujukan kepada peserta didik. Berdasarkan data yang di dapatkan bahwa 81,8% peserta didik memiliki kesulitan dalam belajar bahan ajar cetak IPA tematik yang sudah jadi.

Permanasari, A. (2016) mengatakan bahwa implementasi pendekatan pembelajaran STEM pada modul efektif dalam meningkatkan kemampuan sains. STEM akronim *science, technology, engineering, and mathematics* merupakan pendekatan baru di dalam perkembangan dunia pendidikan yang mengintegrasikan lebih dari satu disiplin ilmu. Dalam implementasi pendekatan pembelajaran STEM menciptakan peserta didik yang kreatif dengan mengintegrasikan aspek-aspek STEM sehingga mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari dengan kritis yang tidak terlepas dari inovasi dan teknologi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis mencoba mengembangkan bahan ajar IPA berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan yang diperlukan pada abad 21.

### Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam mengembangkan bahan ajar IPA berbasis STEM di kelas IV dengan menggunakan model desain sistem pembelajaran, Borg & Gall. Menurut Borg & Gall untuk menjalankan penelitian pengembangan terdapat 10 tahapan penelitian yang harus dilakukan. Namun dalam penelitian ini dilakukan sampai tahapan ke tujuh, yaitu: 1) analisis masalah 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk, dan 7) revisi produk.

Tujuan penelitian yang digunakan ini adalah mengembangkan bahan ajar IPA berbasis STEM di kelas IV yang valid sehingga dapat digunakan oleh peserta untuk memenuhi kebutuhan dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrument yang terdiri dari kuesioner. Kuesioner dibuat untuk mengukur validasi produk dan angket yang digunakan untuk mengukur pendapat peserta didik mengenai LKS IPA berbasis STEM. Dalam validasi produk yang akan dinilai berupa kelayakan isi, bahasa, dan penyajian menurut BNSP oleh para ahli dan pengguna. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif kualitatif kemudian diubah menjadi kuantitas deskriptif.

### Hasil dan Pembahasan

Tahap perencanaan penelitian ini diawali dengan melakukan analisis masalah. Analisis dilakukan pada SDN Serdang Wetan di kelas IV pada mata pelajaran IPA. Untuk mengetahui masalah dalam penelitian, penulis melakukan wawancara pada pendidik kelas IV dan pengisian angket berupa kuesioner yang dibuat melalui *google form* kemudian disajikan dalam bentuk alamat web yang dapat diisi secara online. Angket ini ditujukan kepada peserta didik kelas IV dengan tujuan untuk mengidentifikasi proses kebutuhan pengajaran.

Wawancara yang digunakan penulis berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Wawancara dilakukan secara tidak terstruktur yang berisi 5 pertanyaan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, berikut ini adalah hasilnya: 1) dalam pembelajaran guru tidak memberikan permasalahan yang terjadi dalam dunia nyata karena beranggapan bahwa mereka masih anak-anak apalagi untuk seperti itu susah untuk mencari solusinya, 2) peserta didik dilibatkan secara aktif dalam menyelesaikan permasalahan soal-soal pembelajaran, 3) guru belum pernah memberikan tugas dengan membuat sebuah karya yang relevan dengan kehidupan, 4) dalam pembelajaran peserta didik sudah mulai ditatih dalam kerja tim atau kelompok, dan 5) pada proses pembelajaran guru sudah melakukan pembelajaran yang terintegrasi dari beberapa rumpun ilmu karena SDN Serdang Wetan sudah menggunakan kurikulum 2013 sehingga dalam menjalankan pembelajaran sudah menggunakan tema dimana pada proses pembelajaran terdiri dari beberapa mata pelajaran dalam satu tema



Gambar 1  
Hasil Analisis Kebutuhan

Sedangkan hasil jawaban kuesioner menunjukkan 68,2% peserta didik mengalami kesulitan dalam mengikuti proses belajar IPA tematik, 81,8% memiliki kesulitan dalam belajar bahan ajar cetak

IPA tematik yang sudah ada, 59,1% bahan ajar cetak yang digunakan sulit untuk dipahami 45,5% mengatakan bahwa materi yang dijelaskan sudah lengkap sehingga peserta didik mudah memahami materi yang dipelajari, 90,9% membutuhkan sumber belajar lain untuk materi yang dipelajari, 90,9% peserta didik menyukai pembelajaran dengan menggunakan metode kolaborasi (kerja tim), praktik dan tanya jawab, dan 90,9% mendukung dengan pengembangan bahan ajar berbasis desain teknik atau pembelajaran STEM. Untuk lebih jelasnya, berikut ini visualisasi hasil angket peserta didik dapat dilihat pada gambar 1.

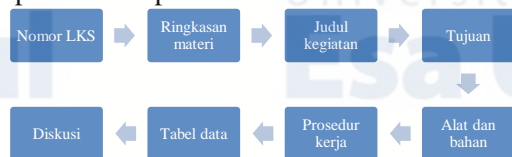
Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner dengan pendidik dan peserta didik, dapat disimpulkan bahwa hasil analisis kebutuhan diperlukan pengembangan bahan ajar dengan menyesuaikan karakteristik peserta didik di kelas IV.

Setelah melakukan analisis masalah, selanjutnya penulis mendesain produk. Desain produk merupakan tahapan yang dilakukan penulis dalam mendesain dan merancang prototype 1, yang dimulai dari pengembangan topik dan penyusunan draf pada bahan ajar IPA berbasis STEM. Bahan ajar yang dikembangkan akan menghasilkan bahan ajar cetak berupa LKS (Lembar Kerja Siswa). Sehingga dalam penyusunan bahan ajar disesuaikan dengan komponen LKS. Berikut ini draf yang akan disusun dalam bahan ajar IPA berbasis STEM.

STEM dikembangkan dengan menyesuaikan perkembangan keilmuan TIK, dikembangkan dengan tampilan kemasan fitur terkini, dan bahan ajar IPA berbasis STEM menciptakan peserta didik merancang produk untuk mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.


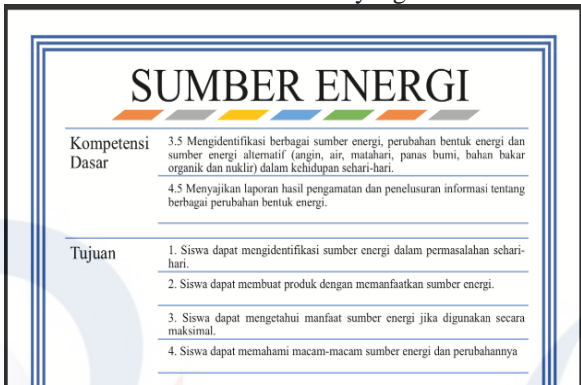
Sedangkan Komponen yang dinilai dari kelayakan kebahasaan adalah komponen yang dikeluarkan oleh BSNP meliputi: 1) sesuai tingkat perkembangan siswa, 2) komunikatif, 3) dialogis dan interaktif, 4) lugas, 5) koherensi dan keruntutan alur pikir, 6) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar 7) penggunaan istilah dan simbol atau lambang. Secara umum, berdasarkan saran dan komentar ahli kebahasaan adalah penyajian fisik LKS sudah cukup baik dan menarik. Namun, masih banyak yang perlu diperbaiki terkait dengan unsur kebahasaannya, seperti struktur kalimat, diksi, ejaan, penggunaan kata baku, dan kepaduan antar paragrafnya. Untuk lebih jelasnya dapat terlihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 1  
Komponen-Komponen Dalam LKS Berbasis STEM



Hasil *prototype* 1 kemudian penulis melakukan validasi desain dengan melibatkan 4 orang ahli yaitu 2 orang dosen megister dan 2 orang pendidik sebagai pengguna. Pada komponen kelayakan isi yang dinilai adalah komponen yang dikeluarkan oleh BSNP yang meliputi: 1) cakupan materi, 2) akurasi materi, 3) kemutahiran dan kontekstual, 4) ketaatan pada hukum dan perundang-undangan, 5) keterampilan. Pada kelayakan isi semua validator memberikan skor penilaian yang tinggi yaitu skala 4 dan 5 dengan memperoleh nilai skor rata-rata persentase sebesar 91% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan saran dan komentar para ahli isi atau materi secara umum adalah bahan ajar yang dikembangkan dapat dilanjutkan untuk melakukan penelitiannya. Perolehan skor yang tertinggi menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis

Tabel 2.  
Revisi Bahan ajar Kelayakan Kebahasaan

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Struktur kalimat masih banyak yang harus diperbaiki termasuk ejaan, kebakuan kata, dan diksi. Terlihat pula adanya kesalahan ketik pada beberapa kata. Penulisan kalimat pertanyaan dalam kuis dan tugas juga masih harus diperbaiki.	Sudah diubah berdasarkan saran yang diberikan.
Banyak perintah soal yang masih belum jelas, terlalu bertele-tele, kurang tepat dalam penggunaan diksi, dan ejaan.	Sudah diubah berdasarkan saran yang diberikan.
Penggunaan simbol yang double	Sudah diubah berdasarkan saran yang diberikan.
	

Kemudian Komponen yang dinilai dari kelayakan penyajian adalah komponen yang dikeluarkan oleh BSNP meliputi: 1) Teknik penyajian, 2) pendukung penyajian materi, dan 3) penyajian pembelajaran. Secara umum, berdasarkan saran dan komentar semua validator adalah pengembangan bahan ajar IPA berbasis STEM sudah dapat ditindak lanjuti dengan tahap uji coba produk. Namun, subkomponen pendukung penyajian materi pada butir rujukan atau sumber acuan termasa untuk teks, tabel, gambar, dan lampiran mendapatkan skor tiga dengan katerogi cukup baik dan sisanya mendapatkan skor tertinggi, yaitu skala 4 dan 5. Secara umum, catatan terakhir yang di dapatkan pada bahan ajar IPA berbasis STEM pada kelayakan penyajian bahwa penulis dapat melanjutkan tahap penelitian pada uji coba produk skala kecil

Hasil saran dan komentar para ahli terhadap bahan ajar kemudian dijadikan sebagai acuan dalam revisi bahan ajar dalam menghasilkan *prototype 2*. Hasil *prototype 2* kemudian dipakai dalam uji coba produk skala kecil di lapangan. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui pendapat peserta didik mengenai bahan ajar IPA berbasis STEM. Proses implementasi dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan STEM yang terdiri dari 6 tahapan, antara lain: 1) identifikasi masalah, 2) mengemukakan solusi terbaik, 3) putusan solusi terbaik, 4) bangun prototipe, 5) uji prototipe dan 6) redesain dan

berkomunikasi (Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H., 2019).

Setiap pertemuan pada uji coba produk dilakukan secara online atau daring oleh penulis. Pada pelaksanaannya penulis memanfaatkan aplikasi dengan menggunakan *whatsapp*, *video call*, dan *google form*. *Whatsapp* digunakan untuk memberikan informasi mengenai materi dan pengiriman tugas oleh penulis kepada peserta didik begitupun sebaliknya, *video call* digunakan untuk evaluasi pada setiap pertemuan yang dilakukan secara daring dan *google form* digunakan pada pertemuan terakhir untuk mengukur pendapat peserta didik tentang bahan ajar IPA yang berbasis STEM. *Google form* dibuat dengan menyajikan beberapa pernyataan yaitu: 1) tampilan fisik, 2) kerangka isi, 3) tingkat kejelasan petunjuk, 4) manfaat menambah wawasan, 5) ukuran dan jenis huruf, 6) penggunaan bahasa Indonesia secara efektif dan efisien (singkat dan jelas), 7) motivasi, dan 8) tugas dan latihan. Penyajian pertanyaan dinilai dengan skala skor kemudian disajikan dalam bentuk alamat web yang dapat diisi secara online.

Berikut ini data hasil angket tanggapan peserta didik mengenai bahan ajar IPA berbasis STEM dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil tanggapan peserta didik kemudian dihitung dan dikonvensikan. Berdasarkan hasil data pada tabel 3 didapatkan bahwa rata-rata penilaian angket tanggapan peserta didik adalah 95% sehingga

dapat disimpulkan bahwa prototype 2 bahan ajar IPA berbasis STEM pada materi sumber energi tergolong kriteria sangat menarik

Tabel 3

Hasil angket tanggapan peserta didik terhadap bahan ajar IPA berbasis STEM

No.	Responden	Tanggapan Peserta Didik					Nilai Akhir
		SS	S	KS	TS	STS	
1.	BHY	6	3	-	-	-	95%
2.	KAF	6	3	-	-	-	95%
3.	AC	8	1	-	-	-	97%
Rata-Rata							95%
Kriteria Praktiklitas							Sangat Menarik

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan penulis terhadap pengembangan bahan ajar, hasil penelitian ini telah menghasilkan bahan ajar IPA berbasis STEM dengan materi “sumber energi” untuk tingkat sekolah dasar kelas IV. Berdasarkan hasil yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar IPA berbasis STEM pada materi sumber energi di kelas IV dengan melalui tahapan validasi desain yang terdiri dari validasi bahasa, isi, dan penyajian menurut BSNP, bahan ajar IPA yang dikembangkan oleh penulis dinyatakan sangat valid. Hal ini diketahui berdasarkan hasil penilaian para ahli dengan rata-rata penilaian sebesar 90% dengan kriteria sangat valid.

### Daftar Pustaka

Ali, M. (2009). *Pendidikan Untuk Pembangunan Nasional: Menuju Bangsa Indonesia Yang Mandiri Dan Berdaya Saing Tinggi*. Grasindo.

Nugroho, O. F., Permasari, A., & Firman, H. (2019). Program Belajar berbasis STEM untuk Pembelajaran IPA: Tinjauan Pustaka, dengan Referensi di Indonesia. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(2), 117-125.

Permasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (Vol. 3, Pp. 23-34).

Sugiono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sujadi, I. (2019). Peran Pembelajaran Matematika Pada Penguatan Nilai Karakter Bangsa Di

Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Silogisme*, 1(1).

Sundayana, Wachyu. (2017). *Telaah Kurikulum & Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: penerbit erlangga

Syofyan, H., Zulela, M. S., & Sumantri, M. S. (2019). Pengembangan Awal Bahan Ajar Ipa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 52-67.

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (Vol. 1, No. 26, Pp. 263-278).