

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *SCIENCE*,  
*TECHNOLOGY*, *ENGINEERING*, AND *MATHEMATICS* PADA MATERI ARITMETIKA  
SOSIAL KELAS VII SMP**

Dwi Andini Rizky<sup>1</sup>, Rezky Ramadhona<sup>2</sup>, Linda Rosmery Tambunan<sup>3</sup>

[dandinirizky@gmail.com](mailto:dandinirizky@gmail.com)

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Maritim Raja Ali Haji

**Abstract**

*This study aims to produce teaching materials in the form of student worksheets based on science, technology, engineering, and mathematics and to test the validity of student worksheets based on science, technology, engineering, and mathematics according to expert assessments. This type of research is Research and Development (R&D) with reference to the 4D model (Define, Design, Development, and Disseminate). This research was conducted only until the validation stage by experts without direct field trials. The types of data obtained in the development process are qualitative data and quantitative data. The data collection instrument used was a validation sheet by experts. Data were analyzed using descriptive qualitative and descriptive statistics. From the results of the material expert validation obtained an average assessment score of 73.87% with valid criteria, the results of the media expert validation obtained an average assessment score of 65.38% with valid criteria, and the results of the linguist validation obtained an average assessment score of 65.06% with valid criteria. Thus it can be concluded that the worksheets of students based on science, technology, engineering, and mathematics developed are declared valid and feasible to be tested in the field.*

*Keywords: Student Worksheet, Science, Technology, Engineering, and Mathematics, Social Arithmetic.*

**I. Pendahuluan**

Saat ini dunia telah memasuki era revolusi generasi keempat atau dikenal dengan era revolusi industri 4.0. Terjadinya revolusi industri 4.0 menuntut adanya perubahan kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) agar mampu memenuhi kebutuhan revolusi industri 4.0 itu sendiri. Salah satu sektor yang memiliki peranan penting untuk menyiapkan SDM dalam menghadapi tantangan era industri 4.0 yaitu sektor pendidikan.

Pada era revolusi industri 4.0 ini terjadi perubahan dimana pembelajaran konvensional akan digantikan dengan pembelajaran abad 21 yang berbasis pada teknologi dengan penguasaan keilmuan, keterampilan metakognitif, mampu berpikir kritis dan kreatif, serta dapat berkomunikasi atau berkolaborasi secara efektif. Salah satu upaya pemerintah dalam menyiapkan peserta didik menghadapi revolusi industri 4.0 adalah dengan merancang pembelajaran abad 21 melalui kurikulum 2013. Hadirnya kurikulum 2013 dipandang sebagai langkah maju dalam upaya memperbaiki mutu pendidikan (Syutharidho et al., 2015:220).

Matematika merupakan sebuah ilmu pasti yang menjadi dasar dan saling berkaitan dengan ilmu lainnya, sehingga matematika menjadi mata pelajaran yang menduduki peran penting dalam

dunia pendidikan (Yusnita, dkk., 2016:30). Akan tetapi, kebanyakan orang khususnya peserta didik beranggapan bahwa matematika sulit karena selalu berhubungan dengan rumus dan hitung-hitungan. Karakteristik matematika yang abstrak tersebut memerlukan pendekatan pembelajaran yang mampu memvisualisasi materi kepada peserta didik. Mengingat pentingnya hal tersebut, diharapkan peran pendidik agar mampu menentukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 dalam upaya memperbaiki mutu pendidikan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM).

Pendekatan STEM dalam pembelajaran merupakan pendekatan yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM (Sanders, 2009:21). Akhir-akhir ini penekanan pada pembelajaran STEM dapat dianggap sebagai kesempatan untuk menciptakan inovasi dan perubahan dalam matematika. Pada pendekatan STEM, peserta didik diberikan kesempatan memperluas kemampuan berpikir seperti keterampilan metakognitif, pemikiran kritis dan kreatif (Anwari dkk., 2015:123).

Keberhasilan suatu pembelajaran, selain tergantung pada pendekatan pembelajaran yang diterapkan, juga tergantung pada bahan ajar yang digunakan. Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat pelaksanaan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP), ditemukan bahwa pendidik dan peserta didik cenderung menggunakan bahan ajar instan seperti buku paket dan LKS Tuntas pada proses pembelajaran matematika. Hal itu membuat peserta didik merasa bosan dikarenakan buku paket dan LKS Tuntas tersebut kurang menarik dan monoton. Selain buku paket dan LKS Tuntas, beberapa pendidik terkadang membuat lembar kerja peserta didik (LKPD) sebagai bahan ajar tambahan. Dengan LKPD tersebut, peserta didik menjadi lebih tertarik ketika belajar matematika. Namun LKPD yang dibuat masih bersifat umum, artinya belum memfasilitasi peserta didik dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.

Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar sebagai penunjang pembelajaran berupa LKPD yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Salah satu inovasi dalam mengembangkan LKPD sebagai bahan ajar matematika yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya yaitu LKPD berbasis STEM. Adapun LKPD berbasis STEM yang dikembangkan peneliti menyajikan materi aritmetika sosial. Materi aritmetika sosial dianggap relevan dengan pendekatan STEM karena pada materi ini seluruh aspek disiplin ilmu pada STEM akan terintegrasi pada proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berupa LKPD berbasis STEM dalam pembelajaran matematika yang dituangkan dalam judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* pada Materi Aritmetika Sosial Kelas VII SMP". Rumusan masalah dalam penelitian yaitu bagaimana mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis *science, technology, engineering and mathematics* pada materi aritmetika sosial kelas VII SMP dengan kriteria valid. Adapun tujuan dari penelitian yaitu untuk mendeskripsikan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *science, technology, engineering and mathematics* pada materi aritmetika sosial kelas VII SMP dengan kriteria valid.

## II. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) atau biasa dikenal dengan penelitian dan pengembangan mengacu pada model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Sivasailam Thiagarajan (1974:5) menyatakan bahwa model 4D terdiri atas empat tahapan utama yaitu tahap Pendefinisian (*Define*), tahap Perancangan (*Design*), tahap Pengembangan (*Development*), dan tahap Penyebaran (*Disseminate*). Dalam penelitian ini peneliti hanya menerapkan sebagian dari model tersebut. Penelitian tidak sampai tahap *Disseminate* produk dikarenakan tidak adanya sampel dalam penelitian sehingga hanya sampai menghasilkan produk yang valid dan tidak diujicobakan. Adapun prosedur penelitian yang dilakukan dalam pengembangan LKPD Berbasis STEM adalah sebagai berikut.

Penelitian ini diawali dengan tahap pendefinisian (*define*) yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik peserta didik, permasalahan yang timbul ketika proses pembelajaran, metode pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik, dan media penunjang lainnya serta mengkaji kurikulum yang digunakan satuan pendidikan. Tahap pendefinisian terdiri atas lima langkah pokok yaitu analisis awal, analisis karakteristik peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran.

Selanjutnya tahap perencanaan (*design*) memiliki tujuan untuk menyiapkan *prototype* perangkat pembelajaran. Adapun kegiatan pada tahap ini meliputi pemilihan media, pemilihan format, rancangan awal LKPD, dan penilaian teman sejawat.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan (*development*), Tujuan tahap pengembangan adalah menghasilkan LKPD yang sudah direvisi berdasarkan komentar, saran, dan penilaian validator. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah penilaian validasi oleh para ahli dan melakukan revisi apabila terdapat saran-saran perbaikan dari hasil validasi yang dilakukan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui penilaian dari validator terhadap produk yang dikembangkan. Lembar validasi meliputi aspek materi, aspek media, dan aspek bahasa. Setiap pernyataan dalam lembar validasi memuat lima kategori pilihan penilaian yaitu sangat setuju, setuju, cukup, kurang setuju, dan sangat kurang setuju.

Data yang diperoleh dari lembar validasi para ahli adalah data ordinal. Jika data yang akan dianalisis berskala ordinal, maka perlu ditransformasi terlebih dulu menjadi skala interval agar dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut (Waryanto & Millafati, 2016:56). Data ordinal merupakan data kualitatif yang akan dikuantitatifkan dengan cara pemberian skor terhadap setiap kategori untuk setiap itemnya (Izzati, 2017:40). Salah satu pemberian skor ini ditentukan dengan MSR (*Method of Summated Ratings*). Rumus yang digunakan untuk memperoleh persentase kevalidan adalah sebagai berikut.

$$\text{Rata - rata (\%)} = \frac{\text{Total Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor SB} \times \text{Jumlah Validator}} \times 100\%$$

Setelah memperoleh nilai kevalidan untuk menentukan valid atau tidaknya LKPD yang dikembangkan, maka digunakan kriteria kevalidan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Penilaian	Kriteria
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Valid
$60\% < x \leq 80\%$	Valid
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup
$20\% < x \leq 40\%$	Tidak Valid
$0\% < x \leq 20\%$	Sangat Tidak Valid

Sumber: Dewi dan Izzati (2020:220)

Berdasarkan kriteria tersebut, maka bahan ajar LKPD berbasis STEM pada materi aritmetika sosial dikatakan valid apabila hasil persentase menunjukkan  $> 60\%$ .

### III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan lembar kerja peserta didik berbasis *science, technology, engineering, and mathematics* pada materi aritmetika sosial kelas VII SMP yang valid berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Deskripsi dari tahapan penelitian dan pengembangan produk adalah sebagai berikut.

#### a. Tahap pendefinisian (*define*)

Pada tahap ini dilakukan analisis awal untuk menentukan masalah mendasar. Permasalahan yang timbul dalam proses pembelajaran yaitu kurangnya bahan ajar yang dikembangkan oleh pendidik. Pendidik dan peserta didik cenderung menggunakan bahan ajar instan seperti buku paket dan LKS Tuntas. Hal itu membuat peserta didik merasa bosan dalam belajar. Namun beberapa pendidik terkadang membuat LKPD sebagai bahan ajar tambahan, akan

tetapi LKPD yang dibuat masih kurang maksimal karena belum memfasilitasi peserta didik dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Adapaun analisis karakteristik peserta didik yang diperoleh di lapangan menunjukkan dimana peserta didik kurang tertarik belajar matematika. Selain itu, peserta didik terbiasa menghafal rumus-rumus matematika yang ada tanpa mengetahui bagaimana rumus tersebut didapatkan. Oleh sebab itu, peneliti membuat LKPD yang bisa membuat peserta didik tertarik dan dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan yang dimilikinya. Analisis tugas dilakukan untuk mengidentifikasi tugas-tugas yang dilakukan peserta didik dengan menganalisis KI dan KD sesuai dengan kurikulum 2013. Pokok bahasan yang digunakan dalam pengembangan LKPD berbasis STEM yaitu Aritmetika Sosial. Materi aritmetika sosial dianggap relevan dengan pendekatan STEM. Hal ini dikarenakan seluruh aspek disiplin ilmu pada STEM akan terintegrasi pada proses pembelajaran. Analisis konsep merincikan konsep-konsep materi aritmetika sosial yang akan digunakan pada pengembangan LKPD berbasis STEM. Konsep aritmetika sosial terdiri atas nilai suatu barang, harga penjualan, harga pembelian, untung, rugi, persentase untung, persentase rugi, bruto, neto, tara, dan diskon. Analisis tujuan pembelajaran dilakukan dengan merangkum hasil dari analisis tugas dan analisis konsep. Hasil dari analisis tujuan pembelajaran yaitu melalui kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM diharapkan peserta didik dapat menumbuhkan sikap rasa ingin tahu, sikap kemandirian, dan sikap teliti selama proses pembelajaran berlangsung, serta mampu menentukan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep Aritmetika Sosial.

**b. Tahap perancangan (design)**

Tujuan pada tahap perancangan adalah untuk merancang bahan ajar yang akan dikembangkan sehingga mendapatkan konsep awal produk. Tahap ini diawali dengan pemilihan media. Pengembangan LKPD dibuat menggunakan media laptop dengan bantuan *Microsoft Office Word 2016. Software* ini dipilih karena dinilai dapat memudahkan pembuatan desain dalam LKPD berbasis STEM. Selanjutnya pemilihan format yang dipilih dalam pembuatan LKPD terdiri atas tiga bagian utama, yaitu bagian depan, bagian isi, dan bagian penutup. Bagian depan LKPD terdiri dari halaman sampul depan, halaman penulis, kata pengantar, daftar isi, dan tokoh matematika. Bagian isi LKPD terdiri dari kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, proyek, dan latihan soal. Bagian penutup LKPD terdiri atas daftar pustaka, biografi penulis, dan halaman sampul belakang LKPD. Kemudian membuat rancangan awal LKPD. Rancangan awal LKPD ini menghasilkan *draft* awal atau disebut dengan *prototype*. Berikut beberapa tampilan rancangan awal dari LKPD berbasis STEM.

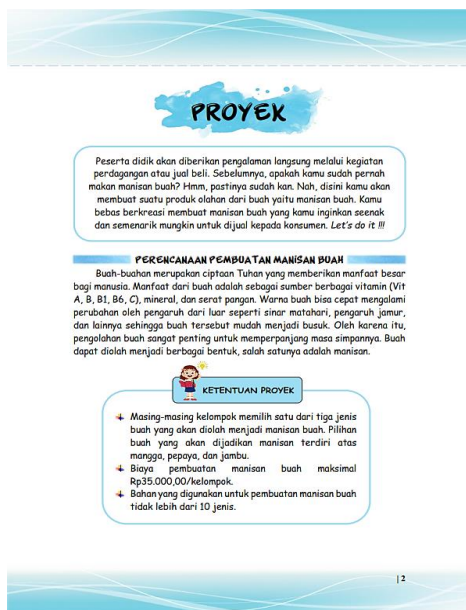


Gambar 1. Halaman sampul

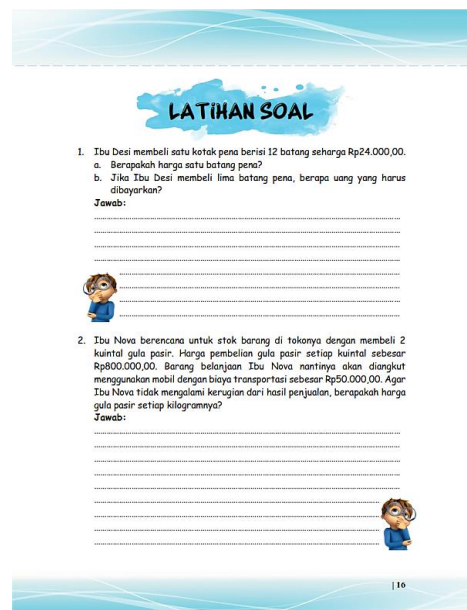


Gambar 2. Halaman KD dan IPK





Gambar 3. Halaman proyek



Gambar 4. Halaman latihan soal

### c. Tahap pengembangan (*development*)

Tujuan dari tahap pengembangan yaitu untuk menghasilkan bahan ajar LKPD berbasis STEM pada materi aritmetika sosial kelas VII SMP melalui instrumen penelitian dalam bentuk lembar validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Penilaian validasi oleh ahli materi memperoleh rata-rata sebesar 73,87% yang memenuhi kriteria valid. Dilihat dari penilaian ahli materi terdiri atas tiga aspek, yakni aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian STEM. Penilaian validasi oleh ahli media memperoleh rata-rata sebesar 65,38% yang memenuhi kriteria valid. Penilaian ahli media terdiri atas satu aspek yakni aspek kelayakan kegrafikaan. Aspek kelayakan kegrafikaan terdiri dari beberapa sub indikator meliputi: penggunaan *font*, jenis, dan ukuran; tata letak; ilustrasi, gambar, dan foto; serta desain tampilan. Penilaian validasi oleh ahli bahasa memperoleh rata-rata sebesar 65,06% yang memenuhi kriteria valid. Penilaian ahli bahasa terdiri atas satu aspek yaitu aspek kelayakan kebahasaan. Aspek kelayakan kebahasaan terdiri atas beberapa sub indikator yang meliputi: keterbacaan; kejelasan materi; kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar; serta penggunaan bahasa yang efektif dan efisien.

Adapun rekapitulasi hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Para Ahli

No	Validasi	Persentase	Kriteria
1	Ahli materi	73,87%	Valid
2	Ahli media	65,38%	Valid
3	Ahli bahasa	65,06%	Valid
<b>Rata-rata Persentase</b>		<b>68,10%</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan hasil penilaian oleh validator yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa memperoleh rata-rata persentase LKPD yang dikembangkan sebesar 68,10% memenuhi kriteria valid dan dapat diujicobakan.

## IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *science, technology, engineering, and mathematics* pada materi aritmetika sosial telah dilaksanakan. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan melalui 3 tahapan utama mengacu pada model penelitian 4D yang terdiri atas tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*development*).

Hasil keseluruhan proses pengembangan LKPD berbasis STEM pada materi aritmetika sosial yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid dan dapat diujicobakan. Hal ini dilihat berdasarkan penilaian oleh para ahli melalui lembar validasi yang dianalisis dengan transformasi MSR (*Method of Summated Ratings*). Dari validasi ahli materi mendapat rata-rata sebesar 73,87% dengan kriteria valid, validasi ahli media mendapat rata-rata sebesar 65,38% dengan kriteria valid, dan validasi ahli bahasa mendapat rata-rata sebesar 65,06% dengan kriteria valid.

## V. Daftar Pustaka

- Anwari, dkk. (2015). Implementation of authentic learning and assessment through stem education approach to improve students metacognitive skills. *K-12 STEM Education*, 1(3), 123.
- Dewi, M. D., & Izzati, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran powerpoint interaktif berbasis rme materi aljabar kelas vii smp. *Jurnal ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 217-226.
- Izzati, N. (2017). Penerapan pmr pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa smp. *Jurnal Kiprah*, 5(2), 30-49.
- Sanders, M. (2009). Stem, stem education, stemmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 21.
- Syutharidho & Rakhmawati, R. (2015). Pengembangan soal berpikir kritis untuk siswa smp kelas vii. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 220.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: a sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Waryanto, B., & Millafati, Y. A. (2016). Transformasi data skala ordinal ke interval dengan menggunakan makro. *Informatika Pertanian*, 15(1), 881-895.
- Yusnita, I., Masykur, R., & Suherman. (2016). Modifikasi model pembelajaran gerlach dan ely melalui integrasi nilai-nilai keislaman sebagai upaya meningkatkan kemampuan representasi matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 29-38.

## VI. Ucapan Terimakasih

Terimakasih peneliti ucapkan kepada dosen pembimbing ibu Assist. Prof. Rezky Ramadhona, S.Pd., M.Pd., dan ibu Assist. Prof. Linda Rosmery Tambunan, M.Si. yang telah memberikan dukungan terhadap kelancaran pelaksanaan penelitian ini, dengan harapan dapat bermanfaat untuk kedepannya.