



## Pengembangan Media Manipulatif Papan Lingkungan Statistika Berbasis Pendekatan STEM untuk Siswa SD

Eka Sulistyawati<sup>1</sup>, Nova Andini<sup>2</sup>, Asma Anvalul Mala<sup>3</sup>, Wismar Sekar Rahayu<sup>4</sup>, Nafi' Rahmasari<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Institut Agama Islam Negeri Kediri

Corresponding Author: [ekasulistyawati@iainkediri.ac.id](mailto:ekasulistyawati@iainkediri.ac.id)<sup>1</sup>

### Article history

**Received:** December 22, 2021

**Revised:** February 28, 2022

**Accepted:** March 10, 2022

### Keywords:

Manipulative media

Understanding concept

STEM

### Abstract

The use of manipulative media and STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) learning is an effort to connect several fields of science in learning. The purpose of this research is to develop valid, practical and effective manipulative media as a teacher's tool in delivering data collection and presentation material. This research is a development research (R&D) that applies a 4D model (Define, Design, Develop and Disseminate). The qualitative and quantitative data obtained from the research results were obtained from media and material validation sheets, practicality sheets and student response questionnaires to learning media and question sheets. The results of the research on the use of manipulative learning media that were developed meet the appropriate category and can be used based on the results of media and material validation with an average percentage of 88.75%, practical and effective in helping students understand the concepts in the data collection and presentation material.

### Kata Kunci:

Media Manipulatif

Pemahaman Konsep

STEM

### Abstrak

Penggunaan media manipulatif dan pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) adalah salah satu upaya untuk menghubungkan beberapa bidang ilmu dalam pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media manipulatif yang valid, praktis dan efektif sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi Pengumpulan dan Penyajian Data. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) yang menerapkan model 4D (Define, Design, Develop dan Disseminate). Data kualitatif dan kuantitatif hasil penelitian diperoleh dari lembar validasi media dan materi, lembar kepraktisan dan angket respon siswa terhadap media pembelajaran serta lembar soal. Hasil penelitian mengenai penggunaan media pembelajaran manipulatif yang dikembangkan memenuhi kategori layak dan dapat digunakan berdasarkan hasil validasi media dan materi dengan rata-rata presentase sebesar 88,75%, praktis dan efektif membantu siswa memahami konsep pada materi Pengumpulan dan Penyajian Data.



Circle is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

p-ISSN 2776-6268

e-ISSN 2777-1008

## **PENDAHULUAN**

Dalam upaya menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas, Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan menanamkan cara berpikir logis dan realistis (Purwanti, 2019). Salah satu contoh penerapan matematika dalam kegiatan sehari-hari yang dimulai dari hal sederhana yaitu transaksi jual beli di pasar sampai hal yang kompleks seperti penghitungan bahasa mesin pada komputer (Amir MZ, 2013). Selain itu penerapan tersebut, materi matematika berhubungan dengan mata pelajaran lain seperti penggunaan materi logaritma dalam kimia, limit dan turunan dalam fisika, perhitungan laba dan rugi dalam bisnis (Gebremichael, A.T, 2014).

Pembelajaran matematika yang disempurnakan dalam Kurikulum 2013 bertujuan membekali siswa dalam memahami konsep matematika, mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah, menyusun model matematika, menyampaikan ide matematika dan pernyataan matematika, memiliki sikap positif dalam menggunakan matematika, serta memecahkan masalah dan mengkomunikasikannya, (Depdiknas, 2006). Pentingnya peran matematika dalam kehidupan, mengharuskan pengorganisasian kegiatan belajar matematika di sekolah yang berorientasi pada penataan nalar, keterampilan dan sikap yang baik dalam menerapkannya. Hal ini bertujuan agar siswa memiliki keterampilan dan pola pikir logis, sistematis dan terstruktur dalam menerapkan matematika dan mempelajari ilmu pengetahuan lainnya (Sriyanto, 2007).

Keberhasilan proses pembelajaran dapat dipengaruhi faktor yang berasal dari dalam diri siswa yakni bakat, motivasi, kecerdasan, minat serta faktor yang berasal dari luar diri siswa meliputi materi, metode, media, keterampilan guru dan lingkungan (Sulistiani, 2016). Hal tersebut berarti bahwa salah satu hal yang berpengaruh dalam keberhasilan proses pembelajaran adalah media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran merupakan suatu usaha yang dilakukan agar tujuan pembelajaran tercapai, proses pembelajaran dapat dilaksanakan lancar dan tercipta proses belajar mengajar yang menarik dan tidak membosankan (Sudono, 2000). Agar pemahaman siswa mendalam mengenai konsep dan aplikasi matematika, pembelajaran matematika dapat dilakukan melalui kegiatan-kegiatan yang dapat melibatkan peran aktif siswa, menggunakan media manipulatif, menerapkan kerja kelompok dan penerapan teknologi untuk menyediakan pengalaman yang bermakna dan bervariasi (Ogan, C., Ibibio, G., Otikor., & Sanderson, M, 2016). Media manipulatif merupakan suatu benda atau model konkrit yang dapat digerak-gerakkan oleh siswa dalam

mempelajari konsep, sehingga siswa akan timbul keinginan untuk berpikir (Sumarni, 2006). Dengan adanya bantuan media manipulatif diharapkan dapat memperkuat kompetensi siswa pada aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan serta menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari (Hidayah, 2018).

Dalam pengembangan media pembelajaran, penting dilakukan proses pemilihan bahan baku yang murah, mudah diperoleh dan dekat dengan siswa. Hal ini agar media pembelajaran dapat dijangkau serta tidak mempersulit guru atau siswa sebagai subjek utama dalam pembelajaran. Melalui bahan baku media pembelajaran yang murah dan mudah guru memiliki kesempatan untuk berkreasi dalam pengembangan dan penggunaan media dalam pembelajaran di kelas.

Penggunaan media pembelajaran manipulatif dapat berfungsi sebagai alat bantu dalam menyederhanakan konsep-konsep yang sulit, menciptakan kegiatan belajar mengajar mampu meningkatkan motivasi dan mengurangi ketidaktertarikan siswa ketika belajar matematika (Mahmudah, 2016), meningkatkan pemahaman konsep matematika (Hidayah, I., Dwijanto, Istiandaru, A, 2018; Purwadi, I.M.A., Sudiarta, I.G.P., & Suparta. I. N, 2019; Woodard, T, 2004), hasil belajar matematika dan respon positif siswa terhadap matematika (Kay, R., & Knaack, L, 2008; Sulistyawati, E., Faizah, L., Nisa, I., & Putra, I.G, 2021; Sulistyawati, E., Puspitasari, D., Saidah, Z.N., & Rofiqoh, I, 2021), dan keterampilan berpikir geometri 3D (İbili dkk., 2020).

Kebutuhan akan pentingnya media manipulatif dalam pembelajaran harus disertai dengan kreativitas dalam pengembangannya. Salah satu media pembelajaran matematika manipulatif yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah media pembelajaran manipulatif yang berorientasi pada pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). STEM merupakan model pembelajaran yang efektif untuk menerapkan pembelajaran Tematik Integratif dikarenakan dalam pendekatan ini menggabungkan empat ilmu sekaligus yaitu, pengetahuan, teknologi, matematika, dan *engineering*. Penggunaan pendekatan STEM merupakan salah satu upaya dalam mengkombinasikan beberapa disiplin ilmu dalam rangka yang dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan strategi pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) (Sukmana, 2017).

Penelitian sebelumnya mengenai media pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan STEM telah dikembangkan dan memberikan efek positif yakni meningkatkan keaktifan siswa, kemampuan kreasi dan inovasi, kemampuan analisis, hasil belajar matematika, respon positif

terhadap pembelajaran matematika. Selain itu, tingkat efektivitas pembelajaran matematika di dari berbagai aspek yang diuji menghasilkan rata-rata sangat baik pada materi bangun datar dengan pendekatan STEM yang menjadi inovasi pembelajaran di tengah tantangan revolusi industri 4.0 (Dwi Sari & Setiawan, 2020).

Pendekatan STEM yang dilakukan pada penelitian Dwi Sari & Setiawan disusun melalui dua tahapan berbasis proyek, yaitu perancangan bangun datar dan pengerjaan proyek dengan mengkombinasikan bangun datar yang telah dibuat menggunakan papan Gekola lalu mencetak kombinasi bangun datar dengan adonan bunga sabun. Namun, dalam penelitiannya belum dijelaskan mengenai implementasi atau bagian-bagian media yang merupakan STEM.

Kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep yang telah dipelajari dan diajarkan oleh guru dengan menggunakan bahasa siswa itu sendiri (Fadhila El Husna dkk., 2014). Kemampuan pemahaman konsep dengan pendekatan STEM sebelumnya telah dilakukan melalui perangkat pembelajaran yang menghasilkan bahwa kebanyakan siswa senang menggunakan pendekatan STEM serta kemampuan pemahaman konsep siswa cukup meningkat karena perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif untuk digunakan (Rahmadhani dkk., 2021). Dalam pembelajaran matematika sangat penting bagi seorang siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep. Oleh karena hal tersebut, dengan adanya penelitian menggunakan media pembelajaran manipulatif ini diharapkan kemampuan pemahaman konsep untuk siswa sekolah dasar (SD) dapat bertambah. Dengan adanya media manipulatif ini siswa dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam bentuk yang berbeda-beda dan dengan tepat dan benar.

## **METODE**

Pengembangan media manipulatif dalam penelitian ini sesuai dengan karakteristik penelitian pengembangan yang berorientasi pada suatu produk dan mengujicobakannya (Sugiyono, 2015). Produk yang dikembangkan adalah media manipulatif pada pembelajaran matematika materi "Pengumpulan dan Penyajian Data". Media manipulatif dikembangkan melalui proses yang sistematis berdasarkan model 4D meliputi proses *Define*, *Design*, *Develop* dan *Disseminate* oleh Thiagarajan (Hobri, 2010).

Tahap pertama yaitu pendefinisian (*define*), dalam langkah ini syarat-syarat pengembangan yang dilakukan ditetapkan dan didefinisikan. Hal-hal yang didefinisikan meliputi analisis

kurikulum, perumusan tujuan pembelajaran dan analisis materi berdasarkan telaah pustaka dan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Matematika kelas V di SDI Bandar Kidul. Tahap perancangan (*design*) akan dihasilkan media pembelajaran matematika dengan lembar validasi, angket dan tes kemampuan siswa setelah diberi atau di uji coba media pembelajaran sebagai instrumen penelitian. Tahap terakhir yaitu pengembangan (*develop*), tahap ini produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah meliputi penilaian oleh ahli (*expert appraisal*) dan uji coba pengembangan dihasilkan (Purnama dkk., 2017).

Sebelum melakukan uji coba media pembelajaran berskala kecil dan besar, untuk menilai tingkat media dilakukan penilaian dari ahli dan praktisi media dan materi matematika yakni dosen Tadris Matematika IAIN Kediri dan guru Matematika kelas V di SDI Bandar Kidul. Uji coba pengembangan media pembelajaran hanya dilakukan berskala kecil saja dikarenakan kondisi yang mewajibkan untuk *social distancing* akibat penyebaran virus korona (*COVID-19*) di Indonesia. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis hanya menggunakan model pengembangan sampai pada tahap *develop* dikarenakan keterbatasan waktu sehingga tidak dapat dilakukan tahap penyebaran (*disseminate*). Analisis validitas media diperoleh dari ahli media, materi dan praktisi dengan menggunakan rumus (Arikunto, 2006) sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  : Persentase hasil evaluasi subjek uji coba

$\sum x$  : Jumlah keseluruhan jawaban responden yang menjadi subjek ujicoba

$\sum x_i$  : Jumlah skor maksimal seluruh aspek penilaian

Selanjutnya ditafsirkan kriteria validitas sebagai panduan dalam pengambilan keputusan kualitas produk berdasarkan tabel dibawah ini (Sugiyono, 2015):

**Tabel 1. Konversi Tingkat Kevalidan Produk**

Persentase (%)	Kriteria Kevalidan	Keterangan
90-100	Sangat layak	Tidak perlu revisi
75-89	Layak	Tidak perlu revisi
65-74	Cukup layak	Perlu revisi
55-64	Kurang layak	Perlu revisi
0-54	Tidak layak	Revisi Total

Mengukur keefektifan media dengan skor Angket dilakukan menggunakan perhitungan skala likert, terlebih dahulu hitung skor terendah ( $X$ ) dan skor tertinggi ( $Y$ ) menggunakan rumus penilaian berikut:

$X = \text{Skor terendah Likert} \times \text{Jumlah responden (Angka Terendah)}$

$Y = \text{Skor tertinggi Likert} \times \text{Jumlah responden (Angka Tertinggi)}$

Rumus index persen =  $\frac{\text{Jumlah Skor}}{Y} \times 100\%$  , digunakan untuk mencari nilai hasil yang akan diteliti. Namun, sebelum menyelesaikannya harus mengetahui interval skor persen untuk indeks persen. Interval skor dapat dihitung dengan membagi angka 100 dengan jumlah skor pada Likert sehingga kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval skor yaitu:

**Tabel 2. Presentase Nilai**

<b>Kriteria</b>	<b>Persentase (%)</b>
Sangat Tidak Setuju	0% - 19,99%
Tidak Setuju	20% - 39,99%
Ragu	40% - 59,99%
Setuju	60% - 79,99%
Sangat Setuju	80% - 100%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### Tahap Pendefinisian (*Define*)

Selama penelitian hal-hal yang dihasilkan pada tahap ini yaitu meliputi pendefinisian analisis kurikulum, tujuan pembelajaran dan analisis materi berdasarkan telaah pustaka dan hasil wawancara dengan guru Matematika kelas V di SDI Bandar Kidul. Adapun materi yang dianalisis adalah Penyajian Data dan Modus.

#### Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini rancangan yang dihasilkan berupa media pembelajaran yang akan divalidasi dan diujicobakan kepada beberapa siswa SDI Bandar Kidul. Selain itu, lembar validasi, angket dan tes kemampuan siswa sebelum dan sesudah uji coba juga dihasilkan dalam tahapan ini.

#### Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada penelitian pengembangan ini produk yang dihasilkan adalah media manipulatif. Media ini dapat digunakan untuk penyajian data dan menentukan nilai yang sering muncul pada suatu data statistika. Berbentuk papan yang berukuran (52x48) cm dengan bagian permukaan papan diberi pipa paralon sebanyak 5 buah. Media *Papan Lingkungan Statistika* merupakan papan berukuran (52x48) cm yang permukaannya terdapat pipa paralon dan beberapa kumpulan gambar terkait dengan lingkungan, dimana gambar tersebut dijadikan sebagai data yang akan dikelompokkan berdasarkan persoalan yang diberikan. Beberapa gambar tersebut ditancapkan dengan tusuk gigi di atas permukaan papan yang telah diberi sterofom.

Jumlah dari gambar yang telah dikelompokkan, dihitung dan dimasukkan ke dalam pipa menggunakan ring. Ring berfungsi sebagai penunjuk banyaknya jumlah data.



**Lingkungan Statistika**

Setelah produk selesai, yaitu validasi dan uji coba produk. Tingkat kevalidan materi yang terdapat pada media *Papan Lingkungan Statistika* yang dihasilkan disajikan dalam tabel dibawah ini.

**Tabel 3. Rata-rata Total dari Validator**

No	Validator	Prosentase Kekayaan
1	Ahli Materi	87,5%
2	Ahli Media	90%
Rata-rata prosentase total		88,75%

**Tabel 4. Rata-rata Nilai Kepraktisan Guru**

No	Aspek	Prosentase Nilai
1	Kepraktisan	96,7%
2	Tampilan Media	92,7%
3	Fisik/Bentuk	94,6%
Rata-rata Kepraktisan Media		94,67%

### Pembahasan

Pada media manipulatif berbasis pendekatan STEM yang termasuk lingkup *Science* adalah rangkaian listrik yang menyusun lampu di depan paralon sebagai diagram batang. Pada lingkup "*Technology*" yaitu penggabungan lampu dengan rangkaian listrik. Kemudian untuk "*Engineering*" adalah pembuatan diagram batang dan "*Mathematics*" meliputi materi Pengumpulan dan Penyajian Data. Dengan konsep pendekatan STEM yang diimplementasikan melalui media manipulatif ini, siswa diberikan permasalahan mengenai banyaknya data (klasifikasi hewan dan tumbuhan) yang sering muncul. Setelah siswa mengetahui banyaknya data yang ditanyakan, siswa akan memasukkan ring ke dalam diagram batang yang telah disediakan. Jumlah ring yang besar mampu menekan tombol lampu hingga menyala menandakan bahwa itulah modus (banyak data) yang sering muncul dalam persoalan yang diberikan. Dalam pengaplikasiannya pula siswa dapat berdiskusi

sehingga secara tidak langsung melalui media manipulatif ini membantu siswa dalam memahami konsep yang dipelajari (Indriani, 2020).

Pada media *Papan Lingkungan Statistika* ini menggabungkan rangkaian listrik paralel berupa baterai dengan lampu yang berada di depan tiap-tiap pipa. Penggabungan beberapa lampu melalui rangkaian listrik paralel inilah yang merupakan implementasi "*Technology*" dalam STEM yang digunakan. Lingkup "*Science*" dalam media ini terdapat pada bagian penggunaan rangkaian paralel yang digunakan untuk menggabungkan batu baterai dengan lampu. Media *Papan Lingkungan Statistika* ini menggunakan papan yang dibuat melalui tripleks, kayu serta pipa sebagai diagram batang inilah yang merupakan wujud implementasi "*Engineering*" dari suatu pendekatan STEM. Pembuatan media ini menyesuaikan materi yang akan diberikan di kelas dengan tujuan agar siswa dapat menerimanya dengan baik. Materi yang dapat disampaikan melalui media ini adalah pengumpulan data dan penyajian data. Dalam hal ini materi yang dapat disampaikan dengan media *Papan Lingkungan Statistika* merupakan bentuk implementasi "*Mathematics*" dari STEM.

Tingkat kevalidan materi berupa media *Papan Lingkungan Statistika* mencapai 87,5%. Tingkat kevalidan tersebut menempati kategori layak dengan keterangan tidak perlu revisi. Berdasarkan komponennya, hal yang dinilai dalam kevalidan materi meliputi Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang disesuaikan dari segi kualitas dan keakuratan materi dengan indikator pencapaian kerja dan alokasi waktu pembelajaran, serta dari segi kesesuaian materi dengan kemampuan dan pengalaman belajar siswa. Untuk tingkat kevalidan produk berupa media *Papan Lingkungan Statistika* mencapai persentase sebesar 90% dengan penilaian komponen meliputi kualitas media berdasarkan fungsi tampilan atau ilustrasi dan penggunaan media. Uji kevalidan didasarkan pada standar alat peraga dan prinsip media pembelajaran matematika (Arikunto, 2006).

Pada Tabel 3 yaitu hasil dari kelayakan media yang dinilai oleh validator kelayakan menghasilkan persentase sebesar 88,75%. Rata-rata tersebut membuat media *Papan Lingkungan Statistika* dapat dikatakan valid sehingga dapat digunakan pada proses pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. Pada uji kepraktisan produk yang meliputi aspek kepraktisan, tampilan media yaitu fisik/bentuk dari media diisi oleh guru kelas 5.

Dari Tabel 4 diperoleh persentase nilai sebesar 94,67% dari guru kelas 5 yang mengajar sehingga kepraktisan media pembelajaran dikatakan sangat valid dan dapat digunakan tanpa

perlu revisi. Selanjutnya dilakukan analisis dari hasil kuesioner tentang keefektifan media dalam proses pembelajaran. Pada tabel dibawah ini, dijelaskan bahwa jumlah pertanyaan yang terdapat pada kuesioner berjumlah 18 pertanyaan, sedangkan alternatif jawaban terhadap pertanyaan yang diberikan terdiri atas 5 skala yaitu Sangat Setuju dengan nilai 5, Setuju dengan nilai 4, Ragu dengan nilai 3, Kurang Setuju dengan nilai 2, dan Sangat Kurang Setuju dengan nilai 1.

Berdasarkan Tabel 4 dan merujuk pada Tabel 2, diperoleh nilai rumus index sebesar 77,4% yang termasuk kategori Setuju bahwa media *Papan Lingkungan Statistika* efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Setelah melalui proses pengembangan media dan melakukan validasi, tahap terakhir yang dilakukan adalah menguji cobakan media *Papan Lingkungan Statistika* berskala kecil terhadap 5 siswa SD sebagai subjek penelitian.

**Tabel 5. Data Hasil Tes Siswa**

Nama	Soal 1	Soal 2
Indi Salwa Zahrina	1	1
Elsa Paramita	1	1
M Alvin	1	0
Martha Aulia	1	1
Nara Pati	1	1

Keterangan:

0 = Siswa salah dalam menjawab soal

1 = Siswa menjawab soal dengan benar

Berdasarkan Tabel 5, sebanyak 4 dari 5 siswa merasa mudah dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan, namun masih terdapat satu siswa yang kesulitan sehingga salah dalam mengerjakan soal. Maka, dapat disimpulkan bahwa hampir seluruh siswa sudah paham terhadap konsep dalam materi Pengumpulan dan Penyajian Data. Selain itu, media yang dihasilkan ini menimbulkan respon positif dari siswa dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan fungsi media sebagai salah satu alat yang berfungsi dalam peningkatan minat belajar dan membantu siswa dalam memahami suatu ide yang dijelaskan (Amir, 2014).

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kevalidan materi dalam media *Papan Lingkungan Statistika* mencapai 87,5% dengan kategori layak tanpa revisi. Tingkat kevalidan produk mencapai 90% dengan kategori sangat layak dengan keterangan dapat

digunakan dan tidak perlu revisi. Sehingga dari kedua tingkat kevalidan tersebut memiliki rata-rata 88,75% dengan kategori valid untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Sedangkan nilai rata-rata dari uji kepraktisan yang dilakukan oleh guru berupa kepraktisan tampilan media dan bentuk diperoleh rata-rata sebesar 94,67%. Berdasarkan rata-rata tersebut maka kepraktisan media dikatakan sangat valid sehingga dapat digunakan tanpa adanya revisi. Sedangkan dari hasil kuesioner mengenai keefektifan media dalam proses pembelajaran memiliki hasil index sebesar 77,4% yang berarti media ini efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Dengan adanya media manipulatif dengan pendekatan STEM ini diharapkan dapat membantu proses pembelajaran dan pemahaman siswa matematika di Sekolah Dasar khususnya dalam materi penyajian data

### **Saran**

Penelitian selanjutnya diharapkan agar mengembangkan media pembelajaran berbasis STEM yang lebih baik dan efektif dalam membantu siswa untuk memahami konsep matematika. Kemudian untuk guru diharapkan agar dapat memaksimalkan potensi siswanya dengan memberikan alternatif penggunaan media pembelajaran dengan menggunakan pendekatan yang menggabungkan beberapa ilmu lain seperti STEM di dalam kelas.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amir, A. (2014). *Pembelajaran Matematika SD Dengan Menggunakan Media Manipulatif*. VI, 73–89.
- Amir MZ, Z. (2013). *Perspektif Gender Dalam Pembelajaran Matematika*. XII No 1, 14–31.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Dwi Sari, N., & Setiawan, J. (2020). Papan Gekola Sebagai Media Pembelajaran Matematika Yang Inovatif dengan Pendekatan STEAM. *Jurnal Sainika Unpam : Jurnal Sains dan Matematika Unpam*, 3(1), 31. <https://doi.org/10.32493/jsmu.v3i1.4728>
- Fadhila El Husna, Fitriani Dwina, & Dewi Murni. (2014). *Penerapan Strategi REACT dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Batang Anai*. 3 (1) dan 3 (2), 26–30.
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran Matematika yang Bermakna. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 10.

- Gebremichael, A.T. (2014). Students' Perception About the Relevance of Mathematics to Other School Subjects. *Proceedings of the Frontiers in Mathematics and Science Education Research Conference*, 2, 70–78.
- Hidayah, I. (2018). *Pembelajaran Matematika Berbantuan Alat Peraga Manipulatif Pada Jenjang Pendidikan Dasar dan Gerakan Literasi Sekolah*. 11.
- Hidayah, I., Dwijanto, Istiandaru, A. (2018). Manipulatives and Qesution Series for Elementary School Mathematics Teaching on Solid Geometry. *International Journal of Instruction*, 11(3), 649–662.
- Hobri. (2010). *Metodologi Penelitian Pengembangan Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Pena Salsabila.
- İbili, E., Çat, M., Resnyansky, D., Şahin, S., & Billinghamurst, M. (2020). An Assessment Of Geometry Teaching Supported with Augmented Reality Teaching Materials to Enhance Students' 3D Geometry Thinking Skills. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(2), 224–246. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1583382>
- Indriani, K. W. ade. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa pada Materi Bangun Datar Melalui Model Pembelajaran Proyek Terintegrasi STEM. *Media Pendidikan Matematika*, 8(1), 51. <https://doi.org/10.33394/mpm.v8i1.2462>
- Kay, R., & Knaack, L. (2008). Investigating the Use of Learning Objects for Secondary School Mathematics. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 4(1), 269–289.
- Mahmudah, R. (2016). Meningkatkan Pemahaman Matematika Siswa pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Menggunakan Bahan Manipulatif dalam Pembelajaran Kooperatif. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*.
- Ogan, C., Ibibio, G., Otikor., & Sanderson, M. (2016). Practical utility of mathematics concepts among senior secondary school students in rivers state. *European Journal of Mathematics and Computer Science*, 3(1), 15–22.
- Purnama, Martini Dwi, Edy Bambang Irawan, & Cholis Sadijah. (2017). *Pengembangan Media Box Mengenal Bilangan dan Operasinya Bagi Siswa Kelas I SDN Gadang 1 Kota*. 1 (1), 46–51.
- Purwadi, I.M.A., Sudiarta, I.G.P., & Suparta. I. N. (2019). The effect of Concrete-Pictorial-Abstract strategy toward students' mathematical conceptual understanding and mathematical representation on fraction. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1113–1126.

- Purwanti, D. (2019). *Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar*. 5(1).
- Rahmadhani, E., Wahyuni, S., & Mandasari, L. (2021). Kemampuan Pemahaman Konsep pada Pembelajaran Matematika Berorientasi REACT dan STEM. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 615. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.2986>
- Sriyanto. (2007). *Strategi sukses menguasai Matematika*. PT. Buku Kita.
- Sudono Anggani. (2000). *Sumber Belajar dan Alat Permainan*. PT Grasindo.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. CV ALFABETA.
- Sukmana, R. W. (2017). *Pendekatan Science, Technology, Engineering, and, Mathematics (STEM) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar*. II (2), 191–199.
- Sulistiani, I. R. (2016). *Pembelajaran Matematika Materi Perkalian Dengan Menggunakan Media Benda Konkret (Manik –Manik Dan Sedotan) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 2 Sd Dinoyo 1 Malang*. 10 (2).
- Sulistyawati, E., Faizah, L., Nisa, I., & Putra, I.G. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis STEM Rumah Hidrolik Ditinjau dari Hasil Belajar dan Respon Siswa Terhadap Matematika. *Focus ACTION of Research Mathematics*, 3(2), 125–138.
- Sulistyawati, E., Puspitasari, D., Saidah, Z.N., & Rofiqoh, I. (2021). Manipulative Learning Media Based on STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) to improve student learning outcomes. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 9(1), 1–13.
- Sumarni, S. (2006). *Psikologi Belajar*. Raja Grafindo Persada.
- Woodard, T. (2004). The Effects of Math Anxiety on Post-Secondary Developmental Students as Related to Achievement, Gender And Age. *Inquiry*, 9(1), 1–5.