

## Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika dan IPA melalui Penggunaan Alat Peraga Bagi Guru SMP di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan

Andi Syukriani<sup>1</sup>, Nova Dwi Pratiwi Sulastri<sup>2</sup>, Yusniar<sup>2\*</sup>, Andi Dewi Rizka Ainulia<sup>2</sup>, Israwati Akib<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan IPA, STKIP Pembangunan Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan IPA, STKIP Pembangunan Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Pendidikan Ekonomi, Fakultas Matematika dan IPA, STKIP Pembangunan Indonesia

e-mail : [yusniar.rasjid@gmail.com](mailto:yusniar.rasjid@gmail.com)

### INFO ARTIKEL

Article history:

Available online

DOI:

How to cite (APA) :

Penulis. (2022). Judul Artikel.

Nama Jurnal, Vol. XX (No. XX),

Hal : XX - XX

ISSN XXXX-XXXX



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

### ABSTRAK

#### Abstrak

Jika siswa dapat menyajikan konsep dalam bentuk multirepresentasi (verbal, simbol, gambar dan benda konkret) serta mengetahui hubungan struktural maka siswa dikatakan telah memahami konsep. Alat peraga merupakan media yang mengandung konsep di dalamnya. Memaksimalkan penggunaan alat peraga dapat dikaitkan dengan karakteristik yang dimiliki oleh siswa. Terdapat perbedaan karakteristik dalam diri siswa saat proses mengolah informasi untuk menghasilkan ide, khususnya karakteristik berupa *gender* (laki-laki dan perempuan) dan gaya kognitif (Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD)). Hasil integrasi penggunaan alat peraga serta karakteristik yang terdapat dalam diri siswa untuk menghasilkan rangkaian kegiatan dengan memaksimalkan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran, adalah: (1) Menyesuaikan dan memahami konsep dalam alat peraga tersebut pada dua bentuk lainnya (multirepresentasi), misalnya dengan bentuk verbal dan simbolnya atau dengan bentuk gambar dan simbolnya; (2) Biasakan anak perempuan untuk menjelaskan kembali atau memberikan pembenaran dari ketiga bentuk representasi dari konsep tersebut; (3) Memastikan anak perempuan dapat membuat gambar dari konsep yang sedang dikonstruksi; (4) Memastikan anak laki laki menyadari dan merefleksi pengetahuan dan pengalamannya; (5) Memastikan siswa laki-laki memperoleh bayangan konsep (*image concept*) yang sedang dikonstruksi. Hasil pelatihan ini direspon dengan baik oleh peserta dan menambah minat dan motivasi guru dalam menciptakan alat peraga yang sederhana dan menggunakan secara maksimal.

**Kata kunci :** Alat Peraga Matematika, Alat Peraga IPA, Pemahaman Konsep.

## ***Abstract***

If students can present concepts in the multiple representations form (verbals, symbols, pictures and concrete objects) and know the structural, students are said to have understood the concept. Props are media that contain concepts in it. Maximizing the use of prop can be related to the characteristics possessed by students. There are different characteristics in students during the process of processing information to generate ideas, especially characteristics in the form of gender (male and female) and cognitive style (Field Independent (FI) and Field Dependent (FD)). The results of the integration of the use of props and the characteristics contained in students to produce a series of activities to maximize the use of props in learning are: (1) Adjusting and understanding the concepts in the props in two other forms (multi-representation), for example with verbal forms and symbols. or in the form of pictures and symbols; (2) Get used to girls to re-explain or justify the three forms of representation of the concept; (3) Ensuring girls can draw pictures of concepts being constructed; (4) Ensure that boys are aware of and reflect on their knowledge and experiences; (5) Ensure that male students get an image of the concept that is being constructed. The results of this training were responded well by the participants and increased the interest and motivation of teachers in creating simple teaching props and using them optimally.

**Keywords :** Mathematics Teaching Aids, Science Teaching Aids, Concept Understanding

---

## **PENDAHULUAN**

Sekolah dasar (SD) adalah tahap pertama dan terpenting dari pendidikan formal untuk semua anak di seluruh negeri. Level ini merupakan langkah untuk membentuk landasan pengetahuan dan pemahaman yang kokoh yang akan menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut di level yang lebih tinggi (Radiusman, 2020). Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan tahapan selanjutnya setelah sekolah dasar, sekolah menengah atas dan masa transisi dimana siswa mengembangkan pengetahuan dan pemahamannya. Jika siswa tidak menguasai materi di tingkat menengah, tentu akan sulit bagi mereka untuk menguasai materi di tingkat yang lebih tinggi, termasuk sekolah menengah dan perguruan tinggi. Sama seperti sebuah bangunan, pondasi yang lemah dapat dengan mudah menyebabkan sebuah bangunan runtuh. Menurut Panasuk (2010), keberhasilan dalam membangun pemahaman konsep yang utuh adalah karena Anda mengikuti proses konstruksi yang benar dalam suatu pembelajaran.

Keberhasilan proses pembelajaran tergantung pada banyak faktor, salah satunya adalah kemampuan proses siswa. Ini adalah pembelajaran berkelanjutan, yaitu eksperimen sangat sederhana, tetapi berkembang dengan manipulasi, penemuan, aktivitas investigasi, dan bahkan pembelajaran dengan penelitian dan eksperimen. Agar pembelajaran dapat memenuhi harapan tersebut, diperlukan beberapa faktor, antara lain kompetensi guru dan media. Walaupun objek dan aktivitas alam tertentu dapat dilihat secara langsung oleh siswa melalui observasi, hal ini untuk mendorong siswa membangun konsep-konsep umum, karena peristiwa tersebut dapat dilihat melalui alat peraga pembelajaran IPA dan matematika, tidak menutup kemungkinan untuk dipresentasikan di dalam kelas. Menurut Panasuk (2010), jika siswa dapat merepresentasikan suatu konsep dalam bentuk representasi ganda (verbal,

simbolik, visual, dan objek konkret) dan mengetahui hubungan struktural dari setiap representasi satu sama lain, maka dapat dikatakan bahwa siswa memiliki dipahami konsepnya.

Memahami konsep yang terjadi secara terus menerus mengarah pada pembentukan struktur kognitif yang kompleks. Menurut Dahar (2011) bahwa struktur kognitif individu terkait dengan fakta, konsep dan generalisasi yang berhasil dipelajari dan diingat oleh siswa. Menurut Santrock (2011) bahwa pemahaman konsep adalah fokus utama dalam setiap pembelajaran. Oleh karena itu, semua guru membutuhkan pengetahuan tentang bagaimana proses pembelajaran dirancang agar siswa mengalami pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran bermakna menurut Polman, Hornstra, Volman (2020) adalah pembelajaran yang menyajikan wujud (*represent*) konsep yang sedang dipelajari sehingga siswa sadar akan keberadaan konsep tersebut dalam lingkungannya.

Pemahaman konsep terjadi secara maksimal jika terjadi proses mengolah informasi dengan baik. Menurut Piaget (Marinda, 2020) bahwa setiap individu dibedakan dalam tahap perkembangan kognitifnya, yakni usia 0-2 tahun adalah tahap sensori (*sensory motor*), usia 2-7 tahun adalah tahap praoperasional (*pre-operational*), usia 7-11 tahun adalah tahap operasi konkret (*concrete-operational*), dan usia 11 tahun ke atas adalah tahap operasi formal (*formal-operational*). Meskipun siswa sekolah menengah pertama telah memasuki tahap operasi formal, mereka belum memasuki tahap berpikir formal. Oleh karena itu pembelajaran Realschule memerlukan penggunaan media (alat peraga) untuk lebih memahami materi. Selain itu, yang terpenting adalah penempatan bahan ajar yang berkaitan dengan fungsi pendidikannya. Ini adalah salah satu upaya kami untuk meningkatkan proses interaksi guru-siswa dan siswa-siswa di lingkungan belajar. Alat pengajaran memungkinkan siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

Alat peraga merupakan media yang mengandung konsep di dalamnya. Konsep bersifat abstrak maka alat peraga memberikan banyak fungsi dalam pembelajaran matematika dan IPA. Francisco dan Maher (2005) menyimpulkan bahwa matematika memiliki kompleksitas yang terdiri dari konsep-konsep. Beberapa fungsi alat peraga dalam pembelajaran Matematika (Djahir, dkk. 2017), antara lain: mewujudkan situasi belajar yang fleksibel dan efektif, bukan sekedar asesoris semata; dengan alat peraga terintegrasi konten dan tujuan pembelajaran; memotivasi siswa menjadi senang belajar matematika; untuk mempercepat siswa dalam memahami materi matematika; sebagai jembatan untuk membantu siswa berfikir secara abstrak; desain alat peraga fleksibel sehingga dapat dimanipulasi untuk digunakan secara berkelompok maupun secara individu. Demikian pula dalam pembelajaran IPA, penggunaan metode dan media pembelajaran yang tepat, menarik dan menyenangkan membuat siswa cenderung semakin giat belajar IPA. Dengan menggunakan alat peraga, siswa bekerja dengan alat peraga (*hands-on exercises*) sehingga meningkatkan aspek mengingat, memahami, mengaplikasikan (Anggoro, S. 2014). Sudarisman (2010) menyatakan bahwa melalui *hands-on activities base on daily life* membuat siswa merasakan belajar IPA lebih bervariasi, menyenangkan dan bermakna.

Memaksimalkan penggunaan alat peraga dapat dikaitkan dengan karakteristik yang dimiliki oleh siswa. Terdapat perbedaan karakteristik dalam diri siswa saat proses mengolah informasi untuk menghasilkan ide, khususnya karakteristik berupa *gender* (laki-laki dan perempuan) (Syukriani, Juniati & Siswono, 2017a) dan gaya kognitif (Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD)) (Syukriani, Juniati & Siswono, 2017b). Syukriani, Juniati & Siswono (2017b) menguraikan bahwa siswa FI cenderung melakukan proses analisis dan lebih berpikir logis dibandingkan dengan siswa FD, sedangkan siswa FD cenderung menggunakan sistem *trial and error*. Syukriani, Juniati & Siswono,

(2017a) menyimpulkan bahwa siswa laki-laki memahami informasi dengan cara membaca dan membayangkan saja, sedangkan siswa perempuan memahami informasi dengan cara membaca, membayangkan dan menggambar. Syukriani, Juniati & Siswono, (2017a) menambahkan bahwa siswa laki-laki menemukan ide melalui proses merefleksi pengalamannya sedangkan siswa perempuan menemukan ide melalui proses menjelaskan dan membenarkan dugaannya.

Berdasarkan beberapa kesimpulan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan hasil integrasinya dengan penggunaan alat peraga serta karakteristik yang terdapat dalam diri siswa untuk menghasilkan rangkaian kegiatan memaksimalkan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran, adalah: (1) Menyesuaikan dan memahami konsep dalam alat peraga tersebut pada dua bentuk lainnya (multirepresentasi), misalnya dengan bentuk verbal dan simbolnya atau dengan bentuk gambar dan simbolnya; (2) Biasakan anak perempuan untuk menjelaskan kembali atau memberikan pembenaran dari ketiga bentuk representasi dari konsep tersebut; (3) Memastikan anak perempuan dapat membuat gambar dari konsep yang sedang dikonstruksi; (4) Memastikan anak laki-laki menyadari dan merefleksi pengetahuan dan pengalamannya; (5) Memastikan siswa laki-laki memperoleh bayangan konsep (*image concept*) yang sedang dikonstruksi. Rangkaian di atas melatih guru menambah referensi dan pengembangan kompetensi pedagogiknya dalam pengelolaan pembelajaran yang bermakna. Dengan demikian, siswa memperoleh pengalaman mengkonstruksi sendiri pemahaman konsep secara maksimal dan menyeluruh.

Mengingat pentingnya penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika dan IPA, maka hal ini menjadi dasar untuk mengadakan pelatihan penggunaan alat peraga matematika dan IPA yang sederhana untuk membantu guru matematika dan IPA di SMPN 14 Tranlili Kabupaten Maros dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Dengan terlaksananya pengabdian ini, maka diharapkan dapat meningkatkan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran matematika dan IPA berbasis pada kegiatan ekspolarasi dan penyelidikan menggunakan alat peraga matematika. Guru terampil dalam merancang serta menggunakan alat peraga pada pembelajaran matematika dan IPA melalui kegiatan praktikum dan penelitian sederhana dengan alat peraga matematika dan IPA.

## METODE PELAKSANAAN

Siswa belajar lebih banyak tentang matematika dan sains melalui instruksi langsung dari guru yang didominasi kuliah. Siswa sekolah menengah, di sisi lain, sangat perlu belajar menggunakan media konkret untuk lebih memahami materi. Pembelajaran yang monoton membuat siswa bosan dan acuh terhadap pembelajaran. Media pembelajaran yang menarik merupakan salah satu alternatif untuk bersenang-senang sambil belajar.

Keterampilan guru merancang bahan ajar matematika dan IPA juga sangat rendah. Akibatnya, siswa belajar matematika dan sains dengan cara yang tidak masuk akal. Siswa cenderung menghafal konsep dan prosedur matematika tertentu dan belajar matematika lebih mekanis. Demikian pula dalam pembelajaran IPA, siswa cenderung belajar dengan menghafal, sehingga mudah lupa. Hal ini berdampak pada buruknya hasil belajar matematika dan IPA siswa. Apalagi matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit.

Mempertimbangkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, pemahaman yang masih kurang dalam mendesain alat peraga yang inovatif dan memaksimalkan penggunaannya, maka para guru dan kepala sekolah bersama dengan pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) memandang perlu untuk mengadakan kegiatan yang melibatkan para guru di daerah setempat. Hal tersebut karena para

guru di daerah setempat sangat memerlukan pembekalan tentang penggunaan alat peraga dalam pembelajaran Matematika dan IPA untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Tujuan dari kegiatan PKM ini adalah untuk dapat mengarahkan dan membantu guru-guru SMP di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan menerapkan penggunaan alat peraga matematika dan IPA sederhana yang sesuai dengan konteks dan karakteristik siswa. Secara rinci solusi yang dilakukan mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. Memberikan pemahaman tentang penggunaan alat peraga dan pentingnya alat peraga dalam menanamkan konsep matematika dan IPA.
- b. Menyajikan alat peraga matematika yang berupa bidang datar dan kantong penjumlahan bilangan untuk Matematika dan alat peraga sistem pernapasan manusia untuk IPA.
- c. Mendemonstrasikan metode cara penggunaan alat peraga matematika dan IPA sesuai dengan petunjuk penggunaannya.
- d. Memberikan motivasi dan inspirasi kepada guru untuk aktif dalam merancang dan mendesain alat peraga yang inovatif serta meningkatkan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran matematika berbasis pada kegiatan eksplorasi dan penyelidikan menggunakan alat peraga matematika dan IPA.
- e. Guru terampil dalam merancang serta menggunakan alat peraga pada pembelajaran matematika dan IPA melalui kegiatan praktikum dan penelitian sederhana dengan alat peraga matematika dan IPA.

Metode yang dipilih dalam melaksanakan kegiatan PKM ini diselesaikan melalui penjelasan alat peraga dan demonstrasi penggunaan alat peraga dengan menekankan pada 3 orang pelaksana dengan langkah sebagai berikut:

- a. Hari pertama sekitar 90 menit, kegiatannya adalah memberikan penjelasan materi tentang pengantar alat peraga secara umum yang dilaksanakan di SMPN 14 Tranlili Kabupaten Maros. Kemudian 120 menit berikutnya adalah menyiapkan alat peraga matematika berupa bidang datar dan kantong bilangan kemudian mendemonstrasikan penggunaan alat peraga tersebut.
- b. Hari kedua, sekitar 120 menit, kegiatannya adalah penjelasan tentang materi alat peraga IPA melalui beberapa contoh alat peraga dan mengkombinasikannya dengan kesesuaian instruksi yang dilaksanakan di SMPN 14 Tranlili Kabupaten Maros. Kemudian 180 menit berikutnya yaitu menyiapkan alat peraga sistem pernapasan manusia dan mendemonstrasikan penggunaan alat tersebut.
- c. Hari ketiga 240 menit, kegiatannya adalah diskusi peserta dalam menyusun pembelajaran yang aktif, dan kreatif serta mendesain alat peraga yang lebih inovatif. Kemudian, 120 menit berikutnya melanjutkan pembimbingan pembuatan alat peraga bagi guru-guru dan bagaimana penerapannya dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Setelah melakukan kegiatan ini, maka diharapkan guru-guru dapat mencapai hasil yang diharapkan. Dengan indikator hasil capaian adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kompetensi para guru dalam memahami bagaimana mensinergikan proses pembelajaran matematika dan IPA dan penggunaan alat peraga matematika dan IPA.
- b. Meningkatkan kemampuan para guru dalam menggunakan alat peraga bidang datar dan kantong bilangan untuk pelajaran Matematika serta alat peraga pernapasan manusia untuk pelajaran IPA.
- c. Meningkatkan motivasi para guru dalam mendesain alat peraga yang lebih inovatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil

Hasil yang didapat dari kegiatan ini terdiri dari tiga tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan serta evaluasi dan pelaporan dengan pembahasan sebagai berikut:

#### a. Tahap Persiapan

Kegiatan ini meliputi penyusunan proposal, penyiapan materi, pembuatan jadwal, konfirmasi nara sumber/fasilitator, persiapan administrasi, rekrutmen peserta yaitu guru SMP di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan, konfirmasi kesiapan, pendelegasian penggunaan toko. Rencana pelaksanaan dan rencana layanan akan dikomunikasikan kepada peserta melalui koordinasi langsung dengan Dinas Pendidikan Maros.

#### b. Tahap Pelaksanaan

Pengabdian tentang penggunaan alat peraga IPA Matematika pada tanggal 31 Agustus-2 September 2021 yang dilaksanakan di SMPN 14 Tranlili Kabupaten Maros Sulawesi Selatan diikuti oleh 16 orang diantaranya guru SMP, 2 Pemateri/Narasumber, 1 Moderator, 2 Operator, serta 1 Mahasiswa S1 yang bertugas mengurus dokumentasi dan 1 mahasiswa S2 bertugas mengurus persuratan. Kegiatan ini dibuka oleh Ketua STKIP-PI Makassar diikuti oleh Kepala PLT Dinas Pendidikan Kabupaten Maros. Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama tiga hari berupa pemberian materi dari masing-masing nara sumber

Berikut ini dokumentasi pelaksanaan kegiatan :



**Gambar 1. Suasana Mengajarkan Konsep Penjumlahan Bilangan Bulat Melalui Alat Peraga Matematika**



**Gambar 2. Suasana Diskusi dengan Para Guru**



**Gambar 3. Suasana Pembuatan alat peraga sederhana IPA**

## c. Tahap Evaluasi dan Pelaporan

Penilaian untuk mengetahui perolehan pengetahuan peserta, dalam hal ini oleh guru SMP menggunakan Layanan Penunjang Pendidikan Matematika, dengan menyerahkan lembar jawaban peserta pada hari ketiga. Instrumen tersebut memuat aspek-aspek materi yang disajikan secara keseluruhan. Pada tahap pelaporan, kami mengumpulkan bahan dari nara sumber, mengumpulkan bahan dari bahan ajar sebagai bahan referensi untuk penulisan laporan, serta kehadiran, keputusan tim pelaksana, dan dokumen kegiatan sebagai lampiran laporan yang akan disiapkan.

## 2. Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pada hari pertama dengan Narasumber 1 berupa pemberian pengantar materi tentang alat peraga secara umum dan kemudian menyiapkan alat peraga matematika. Setelah menyiapkan alat peraga matematika maka narasumber mendemonstrasikan penggunaan alat peraga bidang datar dan kantong bilangan kepada guru-guru. Respon guru-guru yaitu sangat antusias bahkan ada yang menyuruh mendemonstrasikan ulang dan merekam demonstrasi tersebut sedangkan guru lain ada yang meminta untuk dijadikan sebagai bahan pelajaran anaknya di rumah.

Kegiatan selanjutnya pada hari kedua adalah pemberian materi dari narasumber 2. Narasumber tersebut menjelaskan tentang alat peraga mata pelajaran IPA. Penyampaian materi menggunakan gambar sistem pernapasan manusia. Sistem pernapasan manusia adalah sekumpulan organ yang terlibat dalam proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida dalam darah. Setelah menjelaskan materi, maka kegiatan selanjutnya adalah menyiapkan alat peraga IPA yang terbuat dari botol plastik sebagai lensa pada Mikroskop dan bawang merah sebagai sel hidup yang akan diamati. Alat peraga yang digunakan pada penjelasan di atas adalah alat peraga yang sederhana dan tidak rumit dengan tujuan untuk mempermudah menjelaskan konsep.

Kegiatan pada hari ketiga adalah pembimbingan kepada para guru dalam pembuatan alat peraga dan bagaimana penggunaannya dalam pembelajaran yang bermakna. Di tahap ini setiap anggota pelaksana kegiatan PKM ini ikut serta secara langsung diskusi dan membimbing guru. Setiap guru saling menanggapi dan memberi saran dari penyajian penggunaan alat peraga dalam pembelajaran.

Dengan demikian, secara akumulatif kegiatan yang dilaksanakan selama tiga hari mendapat respon yang baik dari peserta pelatihan. Respon tersebut ditunjukkan dalam bentuk antusiasme peserta selama proses kegiatan berlangsung, serta pemberian tanggapan dan saran ketika sesi diskusi. Respon positif ini didukung oleh minat dan motivasi yang tinggi dari peserta sehingga memudahkan dalam menyerap materi pelatihan. Pada akhir kegiatan diperoleh produk berupa alat peraga Matemaika dan IPA yang dapat digunakan guru-guru SMPN 14 Tranlili Kabupaten Maros dalam proses pembelajaran di kelas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil selama kegiatan pelatihan dan pengamatan selama pendampingan, dapat disimpulkan, yaitu:

- Pelatihan penggunaan alat peraga Matematika dan IPA direspon dengan baik oleh peserta;
- Minat dan motivasi yang tinggi dari peserta pelatihan sangat menunjang transfer ilmu pengetahuan dan keterampilan dari dosen kepada peserta pelatihan, sehingga materi pelatihan yang diberikan dapat terserap semua;
- Produk pelatihan berupa alat peraga Matemaika dan IPA dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami haturkan untuk pimpinan STKIP Pembangunan Indonesia Makassar. Khususnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) STKIP Pembangunan Indonesia Makassar. Ucapan terimakasih juga kami haturkan untuk SMPN 14 Tranlili Kabupaten Maros dan kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-satu terkhusus kepada pihak yang telah terlibat sehingga artikel ini terbit.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggoro, S. (2014). Analisis Perbandingan Sikap Belajar dan Penguasaan Konsep IPA menggunakan Strategi Joyful Learning di Kelas IV SD Kota Bandung. Thesis Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. Tidak dipublikasikan.

Dahar R.W., 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga: Jakarta

- Djahir, dkk. (2017). Alat Peraga dalam Geometri Ruang (Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017, Mata Pelajaran/ Paket Keahlian Matematika). Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Francisco, J. M., & Maher, C. A. (2005). Conditions for promoting reasoning in problem solving: Insights from a longitudinal study. *Journal of Mathematical Behavior*. 24, 361-372
- Marinda, L. 2020. Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan dan Keislaman*, 13 (1), 116-152.
- Panasuk, R. (2010). Three-phase ranking framework for assessing conceptual understanding in algebra using multiple representations. *EDUCATION*, 131(2), 235-257.
- Polman J., Hornstra, L., Volman M. (2020). The Meaning of Meaningful in Mathematics in Upper-Primary Education. *Learning Environment Research*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09337-8>
- Radiusman, (2020). Study Literasi: Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, Volume 6 No. 1 bulan Juni 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Santrock, J., W. 2011. *Educational Psychology*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Sudarisman, S. (2011). Pembelajaran Sains Pada Pendidikan Anak Usia Dini Melalui Hands On Activities Based On Daily Life untuk Anak. Prosiding Seminar Internasional ke-3 dan Workshop Pedagogik Praktis yang Berkualitas (p. 320-335. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syukriani, A., Juniati, D. & Siswono, T. Y. E. (2017a). Investigating adaptive reasoning and strategic competence: Difference male and female. *International Conference on Mathematics: Pure, Applied and Computation* 1867(1), (pp. 020033). AIP Publishing.
- Syukriani, A., Juniati, D. & Siswono, T. Y. E. (2017b). Strategic competence of senior secondary school students in solving mathematics problem based on cognitive style. *The 4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science (4th ICRIEMS)*, 1868(1), (pp. 050009). AIP Publishing.