

ARPANGGALAWAR (AKAR PANGKAT TIGA KELELAWAR) SEBAGAI ALAT PERAGA INOVATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SD

Rini Wulandari ¹⁾, Tia Mawarni ²⁾

¹⁾Universitas Negeri Semarang, ²⁾Universitas Negeri Semarang

Riniwulan363@gmail.com , tiamawarni2@gmail.com

Abstrak

Perkembangan kognitif anak usia SD (7-11 tahun) menurut Piaget masuk ke dalam tahap operasional konkrit, dimana anak belajar secara efektif dengan memanipulasi benda konkrit. Bruner juga mengungkapkan bahwa dalam proses belajar anak sebaiknya diberi kesempatan untuk memanipulasi benda-benda (alat peraga). Anak akan belajar melalui tahap enaktif atau melalui benda nyata, kemudian berlanjut pada tahap ikonik atau melalui gambar dan terakhir tahap simbolik atau melalui simbol simbol. Pembelajaran yang menggunakan alat peraga memungkinkan siswa lebih memahami materi dibandingkan tidak menggunakan alat peraga. Maka dari itu penulis mengembangkan alat peraga Arpanggalawar (Akar Pangkat Tiga Kelelawar) berdasarkan literatur jurnal. Alat peraga Arpanggalawar bertujuan untuk mengembangkan alat peraga pada materi akar pangkat tiga agar mempermudah pemahaman siswa. Komponen alat peraga arpanggalawar sebagai berikut : sayap satuan, sayap ribuan dan kantong bilangan yang diajarkan melalui permainan yang menarik sehingga mampu meningkatkan minat serta menciptakan pelajaran lebih menyenangkan. Melalui analisis SWOT yang telah dilakukan penulis, alat peraga arpanggalawar efektif untuk dijadikan inovasi alat peraga matematika materi akar pangkat tiga.

Kata kunci : arpanggalawar, akar pangkat tiga, alat peraga

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, dan mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin, serta memajukan daya pikir manusia. Oleh karena itu, mata pelajaran Matematika menjadi salah satu mata pelajaran penting dan perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari SD untuk membekali siswa kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif dan kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar siswa dapat memperoleh, mengelola dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang kompetitif (Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah). Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 menyebutkan bahwa ruang lingkup matematika pada tingkat satuan SD/MI terdiri dari bilangan, geometri dan pengukuran, serta pengolahan data.

Dalam membelajarkan matematika perlu disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa, dimulai dari yang konkrit menuju abstrak. Menurut teori kognitif Piaget dalam Susanto (2013:184) karena kemampuan berpikir siswa sekolah dasar masih dalam tahap operasional konkrit, maka pada umumnya siswa kesulitan memahami matematika yang bersifat abstrak. Sedangkan menurut Pudjiati dalam Sudarwanto dan Hadi (2014:33) “Alat peraga/media matematika adalah seperangkat benda konkret yang dirancang, dibuat, disusun secara sengaja yang

digunakan untuk membantu menanamkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika”. Jadi dalam proses pembelajaran matematika di SD peranan media sangat penting untuk pemahaman suatu konsep atau prinsip.

Anak-anak Sekolah Dasar masih berada pada tahap operasional konkret. Pada tahap ini cara berfikir anak didasarkan pada manipulasi fisik objek-objek konkret. Untuk berfikir abstrak anak masih memerlukan bantuan manipulasi objek-objek konkret atau pengalaman langsung. Siswa Sekolah dasar bisa memahami operasi logika dengan bantuan benda konkret. Guru harus menemukan cara untuk memfasilitasi siswa agar memahami matematika.

Dapat disimpulkan bahwa dalam mengajarkan matematika di Sekolah Dasar harus disesuaikan dengan perkembangan siswa. Siswa masih memerlukan pengalaman langsung dan memanipulasi objek-objek konkret untuk memahami suatu konsep. Dalam pembelajaran matematika guru juga harus memfasilitasi siswa dalam mempelajari suatu konsep.

Akan tetapi, pembelajaran Matematika di Indonesia dirasa belum maksimal yang dibuktikan oleh hasil penelitian PISA. Rendahnya kemampuan matematika Indonesia ini juga terlihat dari hasil The Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2000 hingga 2015. Secara konsisten, PISA menempatkan siswa Indonesia yang berusia 15 tahun pada peringkat bawah dibandingkan negara-negara Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) lainnya.

Selain hasil PISA, gawat darurat bermatematika ini juga ditunjukkan dalam studi pemerintah yang dilakukan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) melalui program Indonesia National Assessment Program (INAP) yang kemudian berubah nama menjadi Asesmen Kompetensi Siswa Indonesia (AKSI) menyatakan pada 2016, kompetensi matematika siswa SD merah total. Sekitar 77,13% siswa SD di seluruh Indonesia memiliki kompetensi matematika yang sangat rendah (kurang), 20,58% cukup dan hanya 2,29% yang masuk kategori baik.

Penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian lain yang menyatakan hal serupa. Suprihatin : 2017, menyatakan pada pembelajaran Matematika akar pangkat tiga dalam penggunaan metode diskusi dan media kartu akar pangkat tiga di kelas VI SD Negeri 4 Kuwaron Kecamatan Gubug Kabupaten Grobogan Semester 1 Tahun pelajaran 2016/2017 saat dilaksanakan proses pembelajaran, ternyata masih mengalami beberapa masalah yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap materi akar pangkat tiga. Dilihat dari hasil tes formatif dari 20 siswa yang memperoleh nilai kurang dari 65 ada 15 siswa (75%). Siswayang memperoleh nilai 65 keatas 5 siswa (25). Selain itu ada juga penelitian PTK oleh Nalole (2013) menyebutkan bahwa diperoleh hasil pada siklus 1 tentang kemampuan menentukan akar pangkat tiga suatu bilangan kubik pada siswa SDN 5 Patungo Kabupaten Gorontalo hanya 26% dari jumlah siswa 19 orang yang mampu menentukan akar pangkat tiga. karena guru melakukan pembelajaran konvensional tanpa menggunakan media pembelajaran. Berdasarkan penelitian

yang ada, penulis menyimpulkan bahwa salah satu materi pembelajaran matematika yang sulit bagi siswa SD adalah materi akar pangkat tiga.

Persoalan tersebut harus segera diselesaikan dalam rangka mendukung SDGs 4. *Quality Education*, salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yaitu dengan menggunakan media. Syarat media pembelajaran matematika yang baik menurut Sudjana dan Riva'i (2009:4-5) menyatakan ada dua macam mutu yang perlu dipertimbangkan dalam memilih media pembelajaran matematika. Pertama kualitas pesan, yang meliputi relevansi dengan tujuan belajar, kejelasan dengan struktur pengajaran, kemudahan untuk dipahami, sistematis yang logis. Kedua kualitas visual, hal ini mengikuti prinsip-prinsip visualisasi seperti keindahan (menarik membangkitkan motivasi), kesederhanaan (sederhana jelas terbaca), penonjolan (penekanan pada hal yang penting), keutuhan (kesatuan konseptual) keseimbangan (seimbang dan harmonis). Maka dari itu, penulis tertarik mengembangkan ARPANGGALAWAR (AKAR PANGKAT TIGA KELELAWAR) sebagai media pembelajaran matematika materi akar pangkat tiga guna mempermudah pemahaman siswa sekolah dasar serta dapat mendukung SDGs 4. *Quality Education* yaitu meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menggunakan media yang menarik.

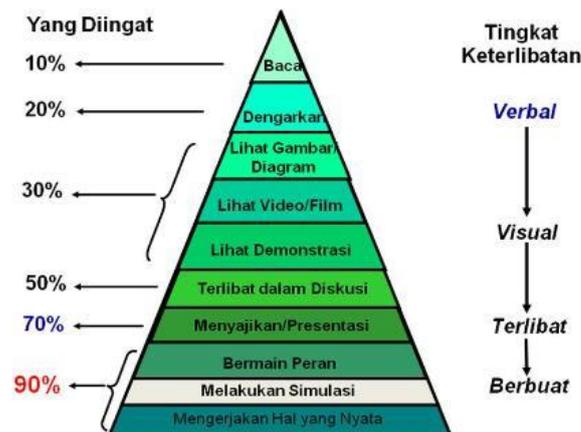
Tujuan

- a) Mengembangkan media ARPANGGALAWAR dalam pembelajaran matematika siswa SD.
- b) Menganalisa SWOT media ARPANGGALAWAR dalam pembelajaran matematika siswa SD.

Kajian Teori

a) Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki peranan penting dalam mendukung proses pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar (Arsyad, 2011:3). Menurut Asyhar, (2012:8) media dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efisien. Jadi, media pembelajaran adalah perantara yang mendukung pembelajaran sehingga proses belajar dapat berjalan secara efektif dan efisien. Menurut Dale dalam Arsyad (2011:10) mengemukakan landasan teori penggunaan media dalam proses belajar yaitu *Dale's Cone of Experience* atau yang lebih dikenal dengan Kerucut Pengalaman Dale yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Kerucut tersebut merupakan elaborasi yang rinci dari konsep tiga tingkat pengalaman belajar. Hasil belajar seseorang diperoleh dari pengalaman langsung (kongkret) hingga lambang verbal (abstrak). Semakin ke atas di puncak kerucut maka semakin abstrak media penyampai pesan. Berdasarkan kerucut pengalaman Dale, maka media yang dikembangkan dalam penelitian ini termasuk dalam mengerjakan hal nyata. Hal nyata yang dimaksud adalah benda kongkret mencakup gambar diam, lambang berupa peraturan dalam permainan. Benda kongkret yang disajikan diharapkan siswa mengalami proses belajar melalui pengalaman langsung dengan menggunakan media yang dikembangkan.

b) Materi Akar Pangkat Tiga

Menurut Fazri dan Senja (2010:32) bahwa pengertian akar bilangan adalah bilangan yang diperoleh dari suatu bilangan yang diuraikan dengan pangkatnya. Dan menurut Arisetyawan (2009:11) bahwa akar pangkat tiga suatu bilangan adalah mengalikan bilangan tersebut dengan dirinya sendiri sebanyak tiga kali.

Contoh:

$$1) \quad 3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27 \quad \sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{27^1} = 3$$

$$2) \quad 7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343 \quad \sqrt[3]{343} = \sqrt[3]{7^3} = 7$$

c) Siswa Sekolah Dasar

Masa anak usia sekolah dasar berkisar antara 6-12 tahun. Menurut teori perkembangan anak Piaget, dinyatakan anak usia tersebut masuk dalam tahapan operasional kongkret. Pada tahap ini anak mampu mengoperasikan berbagai logika, namun masih dalam bentuk benda kongkrit. Penalaran logika menggantikan penalaran intuitif, namun belum bisa memecahkan permasalahan abstrak (Rifa'i & Anni, 2015:33). Maka dari itu, pembelajaran perlu dirancang senkongkret mungkin dengan partisipasi aktif siswa. Agar kompetensi kognitif siswa mampu tercapai optimal.

d) Kajian tentang Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

• Pengertian Matematika

Menurut Supaarni (2013:143) pengertian matematika adalah ilmu deduktif, abstrak, penuh dengan bahasa symbol yang padat akan arti dan semacamnya. Matematika adalah suatu ilmu yang memiliki sifat abstrak. Kata matematika berasal dari bahasa latin, *manthanein* atau *mathema* yang berarti “belajar atau hal yang dipelajari”, sedang dalam bahasa belanda, matematika disebut wiskunde atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan

penalaran (menurut Depdiknas dalam Susanto, 2016:184). Matematika memiliki bahasa dan aturan yang terdefinisi dengan baik, penalaran yang jelas dan sistematis, dan terstruktur atau keterkaitan antarkonsep yang kuat. Unsur utama pekerjaan matematika adalah penalaran deduktif (Susanto, 2016:184). Dapat penulis simpulkan matematika merupakan ilmu pasti yang bersifat abstrak dan berkaitan dengan penalaran yang jelas dan sistematis.

- **Karakteristik Matematika**

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar (2016:5) menjelaskan bahwa “objek kajian matematika bersifat abstrak, metode untuk melakukan kajian terhadap objek matematika bersifat deduktif, sehingga kebermaknaan pembelajaran matematika di SD salah satunya dapat ditingkatkan melalui pembelajaran matematika dalam konteks dunia nyata siswa”. Sementara itu Fowler (Komariah dan Sundayana 2017:234) menyebutkan, “*Mathematic is the abstract science of space and number.*” Matematika adalah ilmu yang abstrak berkenaan dengan ruang dan bilangan. Sejalan dengan pendapat tersebut Walker (Sundayana 2016) yang menyebutkan bahwa “*Mathematic maybe define as the study of abstract structures and their interrelations.*” Dengan demikian karakteristik matematika adalah objek kajian yang bersifat abstrak dan metode kajiannya bersifat deduktif.

2. METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini merupakan penelitian kepustakaan. Menurut Hasan (2002: 11) penelitian kepustakaan (*literature research*) adalah penelitian yang dilakukan dengan menggunakan literatur (*literature*), baik berupa jurnal, buku, catatan, atau laporan penelitian dari penelitian sebelumnya. Sumber data dari penelitian ini adalah dokumen. *Content Analysis Document* adalah mencari data tentang berbagai hal atau variabel dalam bentuk catatan atau transkrip, buku, surat kabar, majalah (Arikunto, 2010: 275). Teknik pengumpulan data adalah untuk menganalisa berbagai sumber seperti buku, jurnal penelitian, artikel, makalah, surat kabar, internet atau informasi lainnya yang berkaitan dengan judul penelitian. Setelah data dikumpulkan kemudian dilakukan analisis data. Analisis data dalam penelitian ini adalah menganalisa dan mensintesis dokumen yang akan ditinjau dan menjadi ide baru dalam mendukung hasil penelitian.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media ARPANGGALAWAR dalam pembelajaran matematika SD

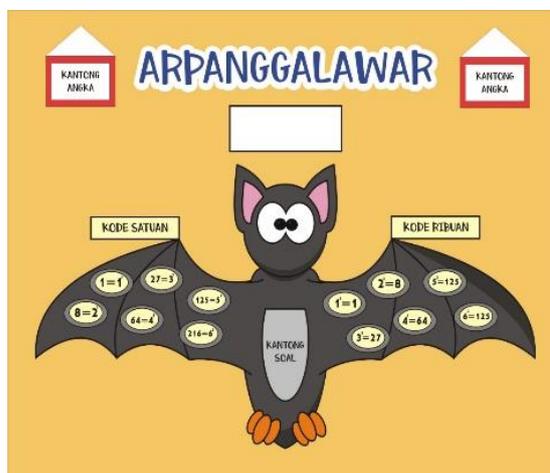
Media ARPANGGALAWAR merupakan media yang dikembangkan untuk pembelajaran akar pangkat tiga di Sekolah Dasar disesuaikan dengan KD 3.5 dan 4.5 pada mata pelajaran Matematika kelas V. Berikut ini adalah indikatornya:

Kompetensi Dasar	Indikator
3.5 Menjelaskan dan melakukan pemangkatan (pangkat dua dan pangkat tiga) dan penarikan akar (akar pangkat dua dan tiga) bilangan cacah	3.5.1 Memahami arti pemangkatan (pangkat dua dan tiga) dan penarikan akar (akar pangkat dua dan tiga) bilangan cacah 3.5.2 Memahami cara mengoperasikan pemangkatan (pangkat dua dan tiga) dan penarikan akar (akar pangkat dua dan tiga) bilangan cacah
4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pemangkatan (pangkat dua dan pangkat tiga) dan penarikan akar (akar pangkat dua dan tiga) bilangan cacah	4.10.1 Mengidentifikasi masalah dan latihan soal yang berkaitan dengan pemangkatan (pangkat dua dan tiga) dan penarikan akar (akar pangkat dua dan tiga) bilangan cacah

Proses pembuatannya menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Berikut ini adalah hasil pengembangan ARPANGGALAWAR sesuai dengan identifikasi masalah dan kajian literatur yang telah dilakukan:

a. Papan ARPANGGALAWAR

Papan media ARPANGGALAWAR terbuat dari bahan sterofom dengan ukuran 50cm x 50cm. Pada papan ARPANGGALAWAR terdapat kantong soal, sayap satuan, sayap ribuan, dan kantong angka. Model desain arpanggalawar seperti kelelawar yang setiap sayapnya ada angka matematisnya sehingga membuat media ini menarik.



Gambar 1. Papan arpanggalawar

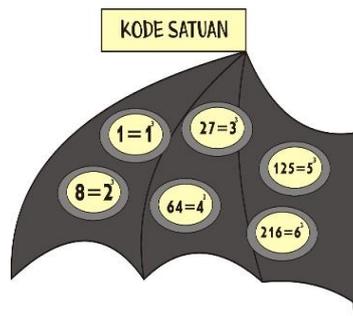
b. Kantong Soal

Kantong soal berisi soal-soal akar pangkat tiga yang diletakkan di badan kelelawar.



Gambar 2. Kantong soal

c. Sayap satuan

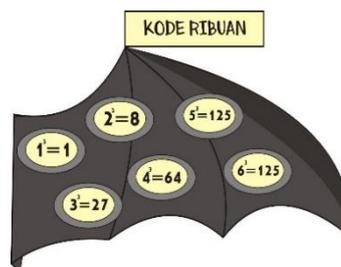


Gambar 3. Sayap satuan

Sayap satuan merupakan sayap yang berisi nilai pangkat tiga dari satu sampai sembilan dan digunakan untuk menjawab soal yang memiliki nilai tempat satuan.

d. Sayap ribuan

Sayap ribuan merupakan sayap yang berisi nilai pangkat tiga dari angka satu sampai sembilan dan digunakan untuk menjawab soal yang mempunyai nilai tempat ribuan.



Gambar 4. Sayap ribuan

e. Kantong angka

Berisi angka satu sampai dengan sepuluh untuk menjawab soal. Kantong angka pada sayap satuan memiliki nilai tempat satuan dan kantong angka pada sayap ribuan, memiliki nilai tempat jawaban puluhan.



Gambar 5. Kantong angka

- f. Petunjuk Penggunaan Media ARPANGGALAWAR
- a) Mengambil soal dikantong soal.
 - b) Menuliskan soal yang diperoleh. misalnya mendapatkan soal “akar pangkat tiga dari 12.167”
 - c) Memisahkan angka tersebut berdasarkan nilai tempat satuan dan ribuan. Pada soal akar pangkat tiga dari 12.167, nilai ribumannya adalah 12 dan satuannya adalah 7.
 - d) Mencari akar pangkat berapa yang hasilnya mendekati 12 tetapi tidak boleh lebih dari 12. Jawabannya yaitu 2, karena hasil akar pangkat tiga dari 2 yaitu 8 (paling mendekati dengan 12).
 - e) Kemudian ambil angka 2 pada kantong angka sayap ribuan. Angka 2 yang diambil memiliki jawaban nilai tempat puluhan.
 - f) Selanjutnya, angka satuan 7. Cari pada sayap satuan, hasil akar pangkat tiga dari berapa yang hasil satuannya 7, yaitu hasil dari tiga pangkat tiga = 27. Setelah itu, ambil angka tiga pada kantong angka sayap satuan.
 - g) Jadi dalam soal akar pangkat tiga dari $12.167 = 20 + 3 = 23$.

Analisa SWOT Media ARPANGGALAWAR dalam Pembelajaran Matematika

SWOT adalah metode evaluasi meliputi *strengths*(kekuatan), *weaknesses*(kelemahan), *opportunities* (peluang), dan *threats*(ancaman). Uji keefektifan alat peraga ARPANGGALAWAR sebagai inovasi media pembelajaran matematika materi akar pangkat tiga dapat diketahui melalui analisa SWOT. Berikut ini adalah penjelasannya:

a. Strengths

ARPANGGALAWAR merupakan salah satu permainan edukatif yang menyenangkan bagi siswa. Selain itu, ARPANGGALAWAR pun menuntut siswa untuk aktif sehingga siswa tidak merasa bosan dengan pembelajaran konvensional yang hanya tentang ceramah.

b. Weakness

Dalam memainkan ARPANGGALAWAR dibutuhkan ketelitian yang tinggi supaya tidak melakukan kesalahan dalam menjawab soal.

c. Opportunities

ARPANGGALAWAR merupakan permainan edukatif yang dapat dikembangkan menjadi alternatif media pembelajaran di Sekolah Dasar dan mendukung pembelajaran berbasis kurikulum KTSP maupun 2013 dalam pembelajaran materi akar pangkat tiga pada mata pelajaran Matematika.

d. *Threats*

Media ARPANGGALAWAR mengharuskan guru menguasai penggunaan media pembelajaran ini.

4. SIMPULAN

Materi akar pangkat tiga termuat dalam KD 3.5 dan 4.5 kelas V Kurikulum 2013 SD/MI. Penulis mengembangkan media pembelajaran sesuai dengan materi tersebut dan menamainya dengan ARPANGGALAWAR (Akar Pangkat Tiga Kelelawar) yang komponennya terdiri dari : kantong soal, sayap satuan, sayap ribuan, dan kantong angka.

Media ARPANGGALAWAR dapat diketahui keefektifannya melalui analisa SWOT terhadap inovasi media pembelajaran dalam pembelajaran matematika SD. *Strengths* dari ARPANGGALAWAR adalah membuat siswa senang dan aktif. *Weakness* dari ARPANGGALAWAR antara lain dalam permainannya membutuhkan ketelitian yang tinggi. *Opportunities* dari ARPANGGALAWAR yaitu mampu dikembangkan menjadi media pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku. *Threats* dari ARPANGGALAWAR yaitu mengharuskan guru menguasai penggunaan media pembelajaran ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

Jurnal Cetak

- Mochtar, Imam. (2014). Upaya Meningkatkan Kemampuan Memahami Akar Pangkat Tiga Suatu Bilangan Kubik Di Kelas Vi Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Students Teamsachievement Divisions (Stad). Peningkatan Pemanfaatan Konsep Sederhana, 181-197.
- Dwi Fristianingsih, Umi. (2011). Upaya Peningkatan Pemahaman Matematika Pada Siswa. Peningkatan Pemahaman dan...., 6-24.

Jurnal Online Tanpa Doi

- Nowinska, E. (2014). A Cognitive Theory-Driven Orientation of Indonesian Math Lessons. *IndoMS-JME*. Vol 5(2) 170-190.
- Parameswari, Putri. (2016). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Operasi Hitung Akar Pangkat Tiga dengan pendekatan Apiq (Aritmetika Plus Inteligensi Quantum) Pada Siswa kelas v imin 1 semarang Kecamatan Ambarawa kabupaten Semarang Tahun Pelajaran 2016/2017. E-Journal Penelitian Tindakan Kelas, 29-50. Diakses dari <http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id/1216/1/putri%20parameswari.pdf>
- Yurniawati & Hanum, L. (2017). Improving Mathematics Achievement of Indonesian 5th Grade Students Through Guided Discovery Learning. *Journal on Mathematics Education*. Vol 8(1) 77-84

Dokumen Dari Internet

- Bani Ariandini, Sarah. (2014). Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran Matematika. Diakses Dari

<https://sarahbaniariyandini.wordpress.com/2014/01/05/alat-peraga-sebagai-media-pembelajaran-matematika/> Pada Hari Minggu 10 Februari 2019 Pukul 16.50 WIB

Buku

- Andi Hakim Nasution. 1982. Landasan Matematika. Bogor: BhrataraHudoyo.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Dwi Fristianingsih, Umi. (2011). Upaya Peningkatan Pemahaman Matematika Pada Siswa. *Peningkatan Pemahaman dan....*, 6-24.
- Herman. 1980. Strategi Mengajar Belajar Matematika. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Heruman. (2008). Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Pitadjeng.2006. *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.