
PENGUNAAN ALAT PERAGA PAPAN ALJABAR DALAM PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT UNTUK SISWA PKBM BUDI LUHUR

¹Triyani, ²Niken Larasati, ³Ari Wardayani, ⁴Agustini Tripena, ⁵Slamet Riyadi
^{1, 2, 3, 4, 5} Universitas Jenderal Soedirman
email: triyani@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan motivasi pembelajaran matematika khususnya materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada siswa PKBM Budi Luhur Pekaja Banyumas. Kegiatan pembelajaran ini dilaksanakan secara luring di awal semester gasal tahun akademik 2022/2023 dengan melibatkan siswa kelas 7 (tujuh). Metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah dan demonstrasi penggunaan alat peraga yang diberi nama 'papan aljabar'. Alat peraga papan aljabar merupakan alat peraga konkrit hasil pengembangan dari alat peraga semi konkrit yaitu garis bilangan yang digunakan untuk menjelaskan materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Evaluasi keberhasilan hasil kegiatan pembelajaran didasarkan dari nilai *pre test* dan *post test* yang diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga papan aljabar. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa meningkat sebesar 64,7 % untuk materi penjumlahan bilangan bulat dan 39,1 % untuk materi pengurangan bilangan bulat.

Kata Kunci :
alat peraga konkrit, papan aljabar, penjumlahan, pengurangan, bilangan bulat

ABSTRACT

This Community Service activity aims to improve the quality and motivation of mathematics learning, especially the addition and subtraction of integers for PKBM Budi Luhur Pekaja Banyumas students. This learning activity is carried out offline at the beginning of the odd semester of the 2022/2023 academic year by involving 7 (seven) graders. The learning method used is lectures and demonstrations of the use of teaching aids called 'algebra boards'. Algebra board teaching aids are concrete teaching aids resulting from the development of semi-concrete teaching aids, namely the number line that is used to explain the addition and subtraction of integers. The evaluation of the success of the learning activity results is based on the pre-test and post-test scores given to students before and after using the algebra board props. The results of the evaluation showed that the average score of students increased by 64.7% for the material of adding integers and 39.1% for the material of subtracting integers.

Keywords:
concrete props, algebra board, summation, subtraction, integers

PENDAHULUAN

Tanpa disadari ternyata semua orang telah belajar matematika sejak dini. Namun, secara resmi pendidikan matematika mulai dipelajari sejak anak duduk di bangku sekolah dasar (Standar Isi Permendiknas, Nomor 22, Tahun 2006). Menurut Teori Piaget, pada usia ini perkembangan kognitif anak masuk dalam tahap operasional konkrit/nyata. Pada tahap ini pembelajaran matematika lebih mudah dipahami siswa apabila dilakukan dengan menggunakan alat peraga sebagai media pembelajaran nyata. Agar siswa dapat memahami materi dengan baik, guru harus mampu menyampaikan pembelajaran dengan baik pula.

Bruner (dalam Alam, dkk 2015:15) membagi proses belajar siswa menjadi tiga tahap yaitu (1) tahap enaktif; (2) tahap ikonik, dan (3) tahap simbolik. Pada tahap enaktif, siswa dituntut untuk mempelajari pengetahuan dengan menggunakan benda konkrit atau menggunakan situasi nyata. Pada tahap ikonik siswa mempelajari suatu pengetahuan dalam bentuk gambar atau diagram sebagai perwujudan dari kegiatan yang menggunakan benda konkrit atau nyata. Sedangkan pada tahap simbolik, siswa mewujudkan pengetahuannya dalam bentuk simbol-simbol abstrak. Hal ini berarti proses pengetahuan yang abstrak diawali dengan pengenalan benda-benda konkrit dan juga simbol-simbol abstrak yang mewakili benda konkrit.

Berdasarkan pendapat Bruner ini, maka pembelajaran matematika sebaiknya dimulai dengan menggunakan benda konkrit. Oleh karena itu ketika proses pembelajaran matematika berlangsung

untuk topik-topik tertentu yang dapat membantu pemahaman siswa terhadap materi ajar., sudah seharusnya guru menggunakan model benda nyata atau yang biasa disebut alat peraga Dengan demikian, jelaslah bahwa alat peraga dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan. Hidayah (2018) juga menyatakan bahwa permasalahan dalam pencapaian hasil pembelajaran matematika sekolah khususnya di jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah kurangnya kemampuan dalam pemecahan masalah. Sehingga dengan bantuan alat peraga dalam pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan kompetensi siswa pada aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan, dalam menyelesaikan permasalahan.

Dalam penelitiannya, Prabowo, dkk (2018) telah menggunakan alat peraga tulang Napier untuk pembelajaran operasi perkalian pada para siswa Kelas IV di SD Negeri 1, 2 dan 3 Pekaja. Hasil yang diperoleh adalah terdapat peningkatan yang sangat signifikan pada pembelajaran operasi perkalian. Selanjutnya Probowo, dkk (2020) juga telah menggunakan alat peraga tusuk sate sebagai alat bantu pembelajaran matematika SD khususnya materi penjumlahan bilangan bulat. Namun ke dua alat peraga ini tidak bisa digunakan untuk pembelajaran operasi penjumlahan dengan bilangan bulat negatif.

Pada kegiatan pengabdian ini akan diperkenalkan alat peraga ‘papan aljabar’ untuk pembelajaran matematika operasi aljabar yaitu operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat baik bilangan bulat positif maupun bilangan bulat negatif. Alat peraga “papan aljabar” ini akan digunakan sebagai alat peraga pembelajaran matematika khususnya materi operasi aljabar bagi siswa-siswi PKBM Budi Luhur yang beralamatkan di Jalan Depok No. 354 Desa Pekaja Kalibagor Banyumas 53191.

Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Budi Luhur merupakan pusat pendidikan non formal yang menginduk pada Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) Kalibagor dengan ijin operasional nomor : 503/001/2022 dengan NPSN : P99980036. Pendidikan di PKBM Budi Luhur Pekaja setara dengan pendidikan tingkat menengah. Siswa dari PKBM Budi Luhur dapat mengikuti ujian kesamaan setara SMP. Lebih lanjut siswa lulusan PKBM Budi Luhur ini juga dapat melanjutkan pendidikan formal SMA layaknya sekolah reguler. Oleh karena itu, dengan adanya kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya pembelajaran matematika karena kebanyakan siswa mempunyai nilai ujian di bawah *passing grade*. Kegiatan ini juga diharapkan mampu meningkatkan ketrampilan guru bidang studi matematika dalam mengajar di kelas, sehingga guru menjadi pengajar yang kreatif, dan inovatif.

Berdasarkan latar belakang permasalahan dalam pendahuluan, tujuan kegiatan pengabdian ini adalah (1) meningkatkan kualitas pembelajaran matematika khususnya di PKBM Budi Luhur Pekaja; (2) meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pembelajaran matematika khususnya materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

METODE

Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 23 Juli 2022 jam 10.00-12.00 WIB. PKM ini dilaksanakan di PKBM Budi Luhur Pekaja Banyumas di ruang kelas 7. Adapun metode kegiatan yang diterapkan dalam PKM ini adalah :

1. Konsultasi. Sebelum tim PKM menawarkan solusi dari masalah yang dihadapi oleh pihak sekolah, tim pengabdian melakukan wawancara secara khusus kepada kepala sekolah dan guru bidang studi di PKBM Budi Luhur Pekaja terkait kesulitan dalam pembelajaran matematika di kelas.
2. Pembekalan. Semua guru dan pengajar di PKBM Budi Luhur Pekaja mendapat pembekalan tentang “pentingnya inovasi pembelajaran melalui media dan alat peraga bagi siswa” yang disampaikan oleh salah satu anggota dari tim pengabdian.
3. Pembelajaran & Permainan. Tim pengabdian dibantu 2 (dua) mahasiswa melakukan pembelajaran luring bagi siswa kelas 7 di kelas khusus untuk materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan alat peraga papan aljabar, dilanjutkan siswa melakukan belajar sambil bermain menggunakan kartu aljabar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Profil PKBM Budi Luhur Pekaja Banyumas

Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Budi Luhur merupakan pusat pendidikan non formal yang menginduk pada Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) Kalibagor dengan ijin operasional nomor :

503/001/2022 dengan NPSN : P99980036. Pada awal berdirinya lembaga ini bernama *Home Schooling* Ponpes Baitul Mahmud. Dalam proses pembelajaran, sekolah ini menggabungkan konsep pendidikan religius dengan pendidikan *home schooling*. Lembaga ini merupakan sebuah wadah pembinaan bagi anak-anak usia SMP atau sederajat dalam mempelajari, dan menghafal Al-Qur'an secara intensif dipadukan dengan program *home schooling* yang membekali santri dengan materi pelajaran umum seperti matematika, bahasa dan IPA. Dengan demikian pendidikan di PKBM Budi Luhur Pekaja setara dengan pendidikan tingkat menengah. Siswa dari PKBM Budi Luhur dapat mengikuti ujian kesamaan setara SMP. Lebih lanjut, siswa lulusan PKBM Budi Luhur ini juga dapat melanjutkan pendidikan formal SMA layaknya sekolah reguler. PKBM Budi Luhur mempunyai visi "Menggapai Ilmu Akherat dan Dunia".



Gambar 1. PKBM Budi Luhur Pekaja, Banyumas

Kegiatan PKM ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika khususnya materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat ini diberikan untuk siswa kelas 7 di awal semester gasal. Untuk meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar, tim pengabdian melakukan inovasi pembelajaran dengan membuat alat peraga yang disebut "papan aljabar".

Alat peraga papan aljabar merupakan alat peraga pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat -999 sampai 999. Papan aljabar ini terbuat papan ringan yaitu *infra board* berbentuk bujursangkar ukuran 100 cm x 100 cm yang digunakan sebagai alas dan dilengkapi dengan angka-angka berwarna serta magnet untuk menempelkan peraga. Papan aljabar terdiri dari tiga buah garis bilangan mendatar untuk menempatkan angka dari -9 sampai dengan 9 dengan skala yang sama. Garis bilangan paling bawah merupakan garis bilangan yang menyatakan angka satuan, garis bilangan di bagian tengah untuk garis bilangan yang menyatakan angka puluhan dan garis bilangan paling atas untuk garis bilangan yang menyatakan angka ratusan.

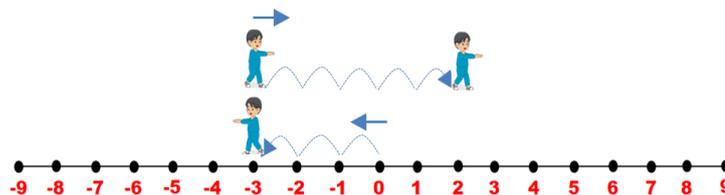


Gambar 2. Alat peraga 'papan aljabar'

Adapun prinsip kerja dari alat peraga papan aljabar adalah sebagai berikut:

1. Posisi peraga mula-mula berada di titik nol pada ketiga garis bilangan;
2. Jika bilangan pertama positif, maka peraga menghadap ke arah bilangan positif, lalu langkahkan peraga ke bilangan positif tersebut. Hal yang sama dilakukan sebaliknya jika bilangan pertama negatif;
3. Jika operasi aljabar adalah penjumlahan (+) maka peraga maju dan sebaliknya jika operasi aljabar adalah pengurangan (-) maka peraga mundur.
4. Banyaknya langkah maju/mundur peraga tergantung dari bilangan penambah atau pengurangnya.
5. Untuk langkah maju, jika bilangan penambahnya positif k , maka peraga melangkah maju ke arah bilangan positif sebanyak k langkah dan sebaliknya jika bilangan penambahnya negatif k , maka peraga melangkah maju ke arah bilangan negatif sebanyak k langkah.
6. Untuk langkah mundur, jika bilangan pengurangnya positif k , maka peraga melangkah mundur ke arah bilangan positif sebanyak k langkah dan sebaliknya jika bilangan pengurangnya negatif k , maka peraga melangkah mundur ke arah bilangan negatif sebanyak k langkah.
7. Hasil operasi ditunjukkan oleh posisi akhir peraga.

Berikut diberikan gambaran Ipteks yang akan digunakan untuk contoh kasus penjumlahan bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat positif, yaitu $-3 + 5$. Karena bilangan pertama adalah bilangan negatif (-3) maka peraga diletakkan di titik 0 menghadap bilangan negatif pada garis bilangan paling bawah. Selanjutnya langkahkan peraga menuju bilangan negatif 3, karena operasinya penjumlahan dan bilangan ke dua adalah positif 5, maka peraga berbalik menghadap bilangan positif dan maju 5 langkah dari titik -3 . Posisi akhir peraga berada pada bilangan positif 2 yang merupakan hasil penjumlahan $-3 + 5$. Hasil perhitungan $-3 + 5 = 2$.



Gambar 3. Peraga penjumlahan $-3 + 5$ dengan papan aljabar

2. Hasil pembelajaran dengan alat peraga papan aljabar

Keberhasilan kegiatan PKM ini, dapat dilihat dari hasil nilai *pre test* dan *post test* tertulis yang diberikan kepada siswa untuk materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Soal *pre test* dan *post test* yang diberikan sebanyak 10 soal essay baik penjumlahan maupun pengurangan dengan total nilai 10. Untuk mengukur kemampuan siswa, nilai dibagi dalam 4 kriteria, yaitu rentang nilai 0 – 3 dinyatakan ‘GAGAL’; rentang nilai 4 - 5 dinyatakan ‘KURANG’; rentang nilai 6-7 dinyatakan ‘CUKUP’; rentang nilai 8 – 10 dinyatakan ‘BAIK’.

Berdasarkan hasil *pre test* yang telah dilakukan oleh 31 siswa pada hari Sabtu tanggal 23 Juli 2022 terkait operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat disimpulkan bahwa untuk materi penjumlahan bilangan bulat 32,26 % siswa dinyatakan GAGAL memahami materi, 22,58% siswa dinyatakan KURANG memahami materi, 19,35 % siswa mempunyai tingkat pemahaman CUKUP dan 25,81% siswa mempunyai tingkat pemahaman BAIK (lihat Tabel 3.1). Sementara itu hasil *pre test* untuk operasi pengurangan bilangan bulat, 32,26% siswa GAGAL memahami materi pengurangan, 32,26% siswa KURANG memahami materi, 22,58% siswa CUKUP memahami materi dan 12,9% siswa mempunyai pemahaman BAIK terhadap materi (lihat Tabel 3.2). Berdasarkan Tabel 3.1 dan Tabel 3.2, pemahaman siswa untuk kategori BAIK setelah menggunakan alat peraga meningkat sebesar 35,48% pada materi penjumlahan dan meningkat 15,81 % untuk materi pengurangan bilangan bulat.

Tabel 1. Hasil *pre test* dan *post test* materi penjumlahan bilangan bulat

Rentang Nilai	<i>Pre test</i>		<i>Post test</i>	
	Jumlah perolehan	Persentasi	Jumlah perolehan	Persentasi
0 – 3	10	32,26	1	3,23
4 – 5	7	22,58	5	16,13
6 – 7	6	19,35	10	32,26
8 – 10	8	25,81	19	61,29

Tabel 2. Hasil *pre test* dan *post test* materi pengurangan bilangan bulat

Rentang Nilai	<i>Pre test</i>		<i>Post test</i>	
	Jumlah perolehan	Persentasi	Jumlah perolehan	Persentasi
0 – 3	10	32,26	5	16,13
4 – 5	10	32,26	4	12,90
6 – 7	7	22,58	10	32,26
8 – 10	4	12,90	12	38,71

Selain itu berdasarkan perhitungan statistik, rata-rata nilai *pre test* materi penjumlahan bilangan bulat adalah 5,1. Sementara itu rata-rata nilai *post test* nya adalah 8,4. Hal ini berarti terjadi peningkatan nilai sebesar 64,7 % pada pembelajaran materi penjumlahan setelah menggunakan alat peraga papan aljabar. Begitu pula pada materi pengurangan bilangan bulat, rata-rata nilai *pre test* untuk materi pengurangan adalah 4,6 dan rata-rata nilai *post test* nya adalah 6,4. Nilai pembelajaran materi pengurangan bilangan bulat menggunakan alat peraga juga mengalami peningkatan sebesar 39,1 %. Berdasarkan evaluasi ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat peraga papan aljabar dalam pembelajaran materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat cukup efektif .

KESIMPULAN.

Kegiatan PKM yang telah dilaksanakan di PKBM Budi Luhur Pekaja ini terbatas hanya untuk pembelajaran matematika khususnya materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan alat peraga papan aljabar. Pembelajaran dengan alat peraga ini dapat meningkatkan kualitas dan motivasi belajar siswa yang ditandai dengan meningkatnya rata-rata nilai sebesar 64,7 % untuk materi penjumlahan dan 39,1 % untuk materi pengurangan bilangan bulat. Alat peraga ini merupakan pengembangan dari alat peraga semi konkrit yaitu garis bilangan yang baru digunakan oleh guru dan siswa di PKBM Budi Luhur Pekaja. Oleh karena itu, diharapkan alat ini dapat digunakan di sekolah lain. Saran kegiatan pengabdian yang lain yang diinginkan adalah topik-topik berkaitan pembelajaran yang tidak hanya matematika tapi ilmu-ilmu lain seperti IPA, hal ini didasarkan pada wawancara yang dilakukan tim PKM dengan pihak PKBM Budi Luhur Pekaja.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM UNSOED yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui hibah PKM BLU UNSOED Tahun 2022. Terima kasih juga disampaikan kepada kepala sekolah dan semua staf pengajar di PKBM Budi Luhur Pekaja Banyumas, yang telah berpartisipasi dalam mensukseskan kegiatan pengabdian ini.

REFERENSI

Alam dkk. 2015. *Penerapan Teori Bruner Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Perkalian Dan Pembagian Bagi Siswa Kelas Iiia Sd Strada Dipamarga.* <https://lib.atmajaya.ac.id/default.aspx?tabID=61&src=k&id=199147>



Dewi A, Novisita R. 2018. Pengembangan Alper Aljabar Untuk Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Salatiga. *Jurnal MAJU* Vol. 5. No.1. p:147-157.

Hidayah, Isti . 2018. Pembelajaran Matematika Berbantuan Alat Peraga Manipulatif Pada Jenjang Pendidikan Dasar dan Gerakan Literasi Sekolah. *Jurnal PRISMA* 1 (2018) <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>

Prabowo, A., Sugandha, A., and Tripena, A. (2018). *Pembelajaran Matematika Melalui Kegiatan Ekstrakurikuler Menggunakan Tulang Napier*. Purwokerto: Penerbit dan Percetakan Unsoed Press.

Prabowo, Agung., dkk. 2020. *Bermatematika dengan Tusuk Sate*. Penerbit Bintang Pustaka Madani.

Peraturan Menteri pendidikan Nasional RI. 2006 tentang *Standar Isi Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Pasal 1.

Rahmah Johar, dkk. 2016. Pembelajaran Menemukan Nilai PHI melalui Pendekatan Matematika Realistik di Sekolah Dasar. *Jurnal matematika Kreatif-Inovatif* 7(2) (2016): 199-207.

Widyantini Sigit Tri Guntoro, 2010. *Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran matematika SMP*. Kementerian Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika.