

# Pengembangan Alat Peraga Papan Positif Negatif Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Pada Siswa SMP

Desi Ratnasari<sup>1</sup>, Muhamad Firdaus<sup>2</sup>, Utin Desy Susiaty<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Matematika, MIPA dan Teknologi, IKIP PGRI Pontianak, Jalan Ampera No. 88 Pontianak

<sup>1</sup>Email: desiratnasari918@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model Borg dan Gall yang dimodifikasi menjadi 7 langkah yaitu: (1) potensi dan masalah; (2) pengumpulan data; (3) desain produk; (4) validasi desain; (5) revisi desain; (6) uji coba produk; dan (7) revisi produk. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket dan soal test. Angket digunakan untuk validasi ahli, respon guru dan respon siswa, sedangkan soal test digunakan pada penilaian kemampuan koneksi matematis siswa. Penelitian ini menghasilkan alat peraga papan positif negatif dengan tingkat kevalidan sebesar 94,67% dengan kriteria sangat valid. Hasil dari angket respon guru dan siswa dengan rata-rata sebesar 92,16% dengan kriteria sangat praktis. Dan berdasarkan hasil *posttest* kemampuan koneksi matematis diperoleh keefektifan sebesar 78,12% dengan kriteria efektif.

**Kata Kunci:** Alat Peraga Papan Positif Negatif, Berbasis Masalah, Koneksi Matematis, Bilangan Bulat

## Abstract

This study aims to develop problem-based negative positive board teaching aids on mathematical connection ability in integer material in class VII students of SMP Negeri 3 Sungai Raya. This research is a development research that refers to the Borg and Gall models which are modified into 7 steps, namely: (1) potential and problems; (2) data collection; (3) product design; (4) design validation; (5) design revision; (6) trial products; and (7) product revision. The instruments used in this study were questionnaires and test questions. Questionnaires are used for expert validation, teacher responses and student responses, while test questions are used to assess students' mathematical connection skills. This study produced negative positive board props with a validity level of 94.67% with very valid criteria. The results of the teacher and student responses questionnaire with an average of 92.16% with very practical criteria. And based on the results of the posttest mathematical connection ability obtained effectiveness of 78.12% with effective criteria.

**Keywords:** The positive board display is negative, problem-based, mathematical connection, Integers

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu terstruktur yang setiap materinya saling berkaitan. Kondisi tersebut sesuai dengan pendapat Bruner (Hendriana dkk. 2017) bahwa siswa perlu menyadari hubungan antar konsep, karena pada dasarnya konten matematika adalah saling berkaitan. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan NCTM (2000) yang menetapkan lima standar kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa dalam belajar matematika, yaitu kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan bukti, komunikasi, koneksi, dan representasi. Berdasarkan standar tersebut, salah satu standar yang harus dimiliki

siswa adalah kemampuan koneksi matematis. Kemampuan koneksi matematis ini memungkinkan bagi siswa untuk dapat memanfaatkan matematika baik pada bidang matematika itu sendiri, matematika dengan bidang lain, maupun matematika dalam kehidupan sehari-hari.

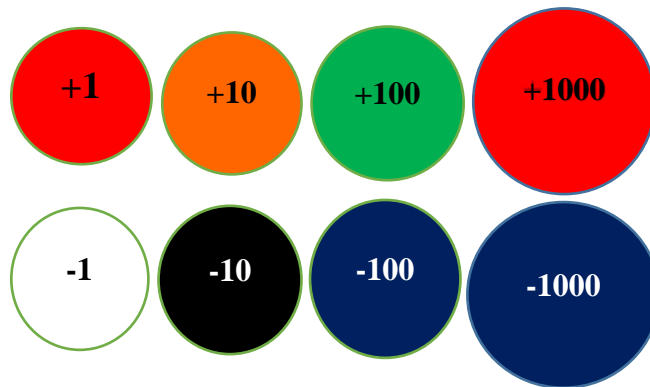
Hal tersebut sesuai dengan (NCTM: 2000) yang menyatakan tujuan koneksi matematis diberikan pada siswa sekolah menengah adalah agar siswa dapat: (1) mengenali representasi yang ekuivalen dari suatu konsep yang sama, (2) mengenali hubungan prosedur satu representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen, (3) menggunakan dan menilai koneksi beberapa topik matematika, (4) menggunakan dan menilai koneksi antara matematika dan disiplin ilmu lain.

Berdasarkan pra-observasi yang telah dilakukan selama Magang III di SMP Negeri 3 Sungai Raya, kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah. Siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan antar topik matematika maupun mengaplikasikan teori kedalam soal berbentuk cerita yang ilustrasi pada soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Adanya kenyataan pada pra-observasi yang telah dikemukakan sebelumnya, bahwa sebagian besar siswa tidak mampu menghubungkan apa yang mereka pelajari dengan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, yang dalam hal ini kita sebut sebagai kemampuan koneksi matematis siswa. Tentu saja sangat jauh dari tujuan yang diharapkan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan ini adalah menggunakan model pembelajaran yang tepat dan alat peraga yang efektif serta menarik untuk memudahkan siswa memahami dalam mempelajari materi bilangan bulat tersebut.

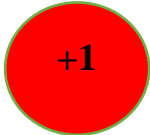
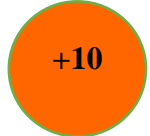
Salah satu model pembelajaran matematika yang berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari (*mathematize of everyday experience*) dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari adalah pembelajaran berbasis masalah. Oleh sebab itu pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pembelajaran yang dapat diterapkan. Pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan cara melibatkan siswa dalam memecahkan masalah. Tahapan pada pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima tahapan, yaitu: (1) orientasi siswa pada masalah yaitu tahap pengenalan, guru melakukan pengenalan kepada siswa mengenai masalah apa yang akan dipecahkan oleh siswa; (2) mengorganisasi siswa untuk belajar dimana guru mengorganisasikan siswa dalam suatu tugas belajar, sesuai dengan masalah yang akan dipecahkan oleh siswa. Siswa dikelompokkan dan diberi tugas belajar untuk menyelesaikan permasalahan bersama; (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok yaitu guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya yang merupakan hasil pemikiran siswa untuk memecahkan masalah; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa sudah benar atau belum. Jadi melalui pembelajaran berbasis masalah ini siswa diharapkan dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui masalah-masalah yang diberikan. Hal ini tentunya memerlukan kemampuan koneksi matematis yang baik, dimana harus mampu menghubungkan matematika dengan bidang lain maupun kehidupan sehari-hari. Sehingga model pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematisnya.

Selain model yang tepat, penggunaan alat peraga juga diperlukan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran. Alat peraga adalah alat bantu yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar ditandai dengan adanya beberapa unsur antara lain tujuan, bahan, metode dan alat serta evaluasi. Unsur metode dan alat merupakan unsur yang tidak bisa dilepaskan dari unsur lainnya yang berfungsi sebagai cara atau teknik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam pencapaian tersebut, alat peraga memegang peranan yang penting sebab dengan adanya alat peraga ini dapat memudahkan siswa untuk memahami materi pembelajaran.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dikemukakan Windiastuti berjudul, pengembangan alat peraga matematika penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat menggunakan keping bilbul untuk kelas IV SD/MI (2017) tersebut menunjukkan bahwa alat peraga keping bilbul dikatakan layak untuk digunakan dengan nilai B, penilaian kualitas dari ahli media adalah sangat baik dengan skor rata-rata 37, dan berdasarkan penilaian ahli media adalah baik dengan skor rata-rata 36. Namun pada penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu alat peraga keping bilbul mengacu pada kurikulum KTSP dan tidak tahan lama. Sehingga peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah alat peraga yang mengacu pada kurikulum 2013 yaitu alat peraga papan positif negatif. Alat peraga papan positif negatif adalah alat peraga yang menggunakan papan tulis magnetik dan menggunakan alat bantu berupa magnet bulat seperti lingkaran dan berwarna. Magnet ukuran besar yang berwarna merah dan magnet kecil berwarna merah, orange, dan hijau melambangkan bilangan bulat positif, sedangkan magnet besar warna biru dan magnet kecil yang berwarna hitam, putih, dan biru melambangkan bilangan bulat negatif. Adapun gambarnya sebagai berikut:



Keterangan:

-  = Merah kecil untuk bilangan bulat positif satuan
-  = Orange kecil untuk bilangan bulat positif puluhan



**Gambar 1. Contoh Magnet**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka masalah umum dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengembangan alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya?”. Adapun sub masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya?”.

Terkait permasalahan yang dikemukakan maka penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengetahui pengembangan alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya. Sedangkan secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk menjelaskan tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya.

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* atau biasa disebut dengan metode penelitian dan pengembangan. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian R&D ini adalah model pengembangan menurut Borg dan Gall yang terdapat 10 langkah diantaranya (1) potensi dan masalah (2) pengumpulan data (3) desain produk (4) validasi desain (5) revisi desain (6) uji coba produk (7) revisi produk (8) uji coba pemakaian (9) revisi produk dan (10) produksi masal. Namun pada penelitian dan pengembangan ini peneliti tidak menggunakan langkah 8, 9 dan 10, karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya.

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah potensi dan masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki suatu nilai tambah pada produk yang diteliti. Tahap kedua, mengumpulkan informasi yang digunakan sebagai bahan perencanaan produk tertentu yang di harapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Tahap ketiga adalah desain produk yaitu dengan membuat rancangan produk yang lengkap dan spesifikasinya.

Tahap keempat validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai rancangan produk secara rasional lebih efektif dari yang lama atau tidak. Validasi desain produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang telah dirancang, juga bertujuan untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan produk tersebut. Tahap kelima setelah desain produk divalidasi melalui diskusi dengan para ahli, maka dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain produk. Tahap keenam desain produk yang sudah diperbaiki kemudian diwujudkan dalam media yang nyata kemudian di uji cobakan. Dalam uji coba ini tetap dilakukan penilaian kekurangan atau hambatan yang muncul guna perbaikan produk. Sehingga apabila terdapat kelemahan maka pada tahap ketujuh untuk merevisi desain.

Subjek penelitian dalam penelitian ini ada dua yaitu validator (3 orang ahli) yang merangkap sebagai ahli materi dan ahli media dengan dua orang dosen program studi matematika IKIP PGRI Pontianak dan guru mata pelajaran matematika SMPN 3 Sungai Raya. Dan subjek uji coba produk adalah siswa kelas VII C SMPN 3 Sungai Raya.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik pengukuran dan teknik komunikasi tidak langsung. Teknik pengukuran digunakan untuk mengukur keefektifan dengan memberikan tes berupa soal-soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis pada materi bilangan bulat, sedangkan teknik komunikasi tidak langsung digunakan untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan dengan memberikan angket lembar penilaian validasi, angket respon guru dan siswa.

Alat Pengumpulan data yang digunakan yaitu tes kemampuan koneksi matematis dan angket. Tes kemampuan koneksi matematis digunakan untuk memperoleh data hasil belajar pada materi bilangan bulat dengan memberikan tes akhir (*posttest*) kepada siswa yang berupa tes tertulis dalam bentuk soal *essay*. Selain itu, untuk menganalisis kualitas suatu instrumen dilakukan uji validitas, daya pembeda, uji reabilitas, dan tingkat kesukaran. Untuk angket yang digunakan dalam

penelitian adalah kombinasi angket terbuka dan tertutup (lembar penilaian ahli, angket respon guru, dan angket respon siswa).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini langkah awal yang dilakukan dalam proses penelitian untuk mengembangkan adalah dengan mengidentifikasi kebutuhan siswa. Ditinjau dari usia siswa kelas VII yang membutuhkan model pembelajaran yang tepat dan alat peraga yang efektif serta menarik untuk memudahkan siswa memahami materi pembelajaran.

Dengan adanya potensi tersebut diharapkan adanya inovasi untuk menunjang atau membantu siswa dalam proses belajar. Namun masalah yang ada yaitu alat peraga yang digunakan siswa tidak tahan lama, mudah rusak, kurang efektif dikarenakan keterbatasan untuk jumlah angka yang besar, dan alat peraga ini belum pernah dikembangkan.

Berdasarkan potensi dan masalah tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan alat peraga papan positif negatif berbasis masalah yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 serta materi operasi penjumlahan dan pengurangan pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya dengan harapan memudahkan siswa untuk memahami materi serta mengembangkan kemampuan koneksi matematisnya.

Setelah mengetahui potensi dan masalah pada penelitian ini, selanjutnya mencari informasi terkait dengan produk yang dikembangkan secara relevan terhadap potensi dan masalah yang ditemukan. Dalam pengumpulan data atau informasi juga dilakukan *pretest* berupa soal, hal ini dilakukan untuk mencari kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tersebut. Kemudian kesalahan siswa juga dicari melalui penelitian terdahulu sebagai tambahan dalam pengumpulan data. Pengumpulan data tidak hanya memprioritaskan suatu produk yang hanya bisa digunakan saja, tetapi kegunaan dan peruntukannya terhadap siswa.

Hal pertama yang dilakukan adalah membuat desain produk atau rancangan produk. Desain produk diawali dengan mendesain alat peraga papan positif negatif serta desain buku panduan penggunaan alat peraga papan positif negatif. Desain buku panduan penggunaan alat peraga papan positif negatif dibuat dengan menggunakan *Microsoft Word*. Buku panduan berisi langkah-langkah penggunaan alat peraga papan positif negatif.

Setelah desain produk awal diselesaikan, kemudian diserahkan kepada validator untuk divalidasi dan dinilai kelayakannya. Selain itu validasi ahli berguna untuk mengantisipasi kesalahan-kesalahan saat uji coba lapangan.

Dalam penelitian ini, proses rangkaian validasi dilakukan oleh tiga orang validator yang diharapkan mampu memberikan masukan atau saran untuk menyempurnakan alat peraga serta buku panduan tersebut. Saran-saran dari validator tersebut akan dijadikan bahan untuk merevisi alat peraga dan buku panduan penggunaan alat peraga.

Ketiga ahli memberikan penilaian berdasarkan dengan lembar penilaian yang telah disusun dengan hasil penilaian ditunjukkan dalam tabel 1 dan 2.

**Tabel 1. Data Hasil Penilaian Ahli Media**

No	Aspek	Butir	Skor Yang diperoleh
1	Auto Education (Mandiri)	10	27
2	Auto Corecation	10	30
3	Menarik	10	30
4	Bergradasi	10	26
5	Kontekstual	10	29
Jumlah		50	142

**Tabel 2. Data Hasil Penilaian Ahli Materi**

No	Aspek	Butir	Skor Yang diperoleh
1	Kelayakan Isi	30	84
2	Kelayakan Penyajian	25	72
3	Kelayakan Bahasa	25	70
4	Penilaian Berbasis Masalah	25	73
Jumlah		105	299

Berdasarkan tabel data hasil penilaian validasi ahli materi dan media didapatkan jumlah total skor sebesar 441 pada 155 butir pertanyaan yang terdiri dari data penilaian ahli. Persentase indeks yang diperoleh diatas mencapai 94,79% masuk kriteria “Sangat Valid”. Setelah selesai melakukan validasi, tahap selanjutnya adalah revisi produk sesuai dengan masukan atau saran yang diberikan oleh para ahli media dan materi. Bagian-bagian yang diperbaiki yaitu penambahan aturan menggunakan papan positif negatif pada alat peraga, perbaikan cover buku panduan alat peraga papan positif negatif dan penambahan kata “berbasis masalah” pada judul, dan penambahan kata pengantar dan daftar isi pada buku panduan alat peraga papan positif negatif.

Uji coba produk ini untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan alat peraga yang dikembangkan. Untuk mengetahui kepraktisan pada penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan angket respon guru mata pelajaran matematika dan siswa kelas VII C SMP Negeri 3 Sungai Raya yang berjumlah 32 orang. Angket yang digunakan angket tertutup. Angket tertutup adalah angket yang sudah disediakan alternative jawabannya sehingga jawaban dari responden sesuai dengan batasan jawaban yang disediakan. Berikut ini adalah hasil angket respon guru dan siswa terhadap alat peraga papan positif negatif:

**Tabel 3. Hasil Angket Respon Guru dan Siswa**

Responden	Total Skor	Persentase (%)	Kriteria
Guru	41	91,11%	Sangat Prakris
Siswa	1044	93,21%	Sangat Praktis
Rata-rata		92,16%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 3 tersebut dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat kepraktisan alat peraga papan positif negatif dalam materi bilangan bulat berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya dengan rata-rata sebesar 92,16% dengan kriteria sangat praktis.

Sedangkan untuk mengetahui keefektifan pada penelitian ini dilihat dari hasil posttest yang telah diberikan pada saat uji coba. Dari hasil posttest terdapat 25 siswa yang tuntas dan 7 siswa yang tidak tuntas karena nilai yang diperoleh berada dibawah KKM. Berdasarkan hasil rating posttest maka dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat keefektifan alat peraga papan positif negatif dalam materi bilangan bulat berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya sebesar 78,12% dengan kriteria efektif.

Setelah dilakukan uji coba produk, maka peneliti melakukan revisi akhir yang diperoleh berdasarkan data hasil uji coba, sehingga menghasilkan produk akhir. Produk akhir ini merupakan tahapan akhir dalam penelitian ini, karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya. Namun penelitian ini masih bisa dilanjutkan oleh peneliti lainnya ke tahap selanjutnya yaitu langkah (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk dan (10) produksi masal. Adapun hasil produk akhir dapat dilihat pada lampiran.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dipaparkan sebelumnya, secara umum dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya dengan menggunakan model rancangan Borg dan Gall yang dibatasi menjadi tujuh langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, revisi produk, uji coba produk, dan revisi produk tergolong baik digunakan.

Adapun hasil dari rumusan sub-sub masalah yang sudah ditentukan adalah sebagai berikut: (1) alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya mencapai tingkat kevalidan dengan kriteria sangat valid; (2) alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya mencapai tingkat kepraktisan dengan kriteria sangat praktis; (3) alat peraga papan positif negatif berbasis masalah terhadap kemampuan koneksi matematis dalam materi bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sungai Raya mencapai tingkat keefektifan dengan kriteria efektif.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Hendriana, H., Rohaeti, E.E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: National Council of Teachers of Mathematics.



Windiastuti, Y. (2017). *Pengembangan Alat Peraga Matematika Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Menggunakan Keping Bilbul untuk Kelas IV SD/MI*. Skripsi pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta: tidak diterbitkan.