

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PanDeCo PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERDIFFERENSIASI

Herry Novis Damayanti

SMA Negeri 1 Klaten herrydamayanti17@guru.sma.belajar.id

ABSTRAK

Pembelajaran matematika selayaknya mengakomodir kebutuhan murid, bersifat esensial, memiliki cakupan lokal sekaligus global, mendukung program adiwiyata, dan pembelajaran ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan Bahan Ajar PanDeCo yaitu PanTasi (Papan Transformasi), Bahan Ajar berbasis Web *Desmos*, dan Batik *Ecoprint* motif Transformasi untuk meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkan dimensi kreatif Profil Pelajar Pancasila. Penelitian ini termasuk dalam kategori Penelitian dan Pengembangan (RnD) dengan produk bahan ajar matematika PanDeCo materi Transformasi kelas XI. Penelitian ini menggunakan desain pengembangan model ADDIE. Pengembangan bahan ajar PanDeCo mempunyai nilai validitas 3,28, aspek keterlaksanaan 3,50 dan termasuk kategori baik. Penelitian bahan ajar panDeCo ini efektif untuk meningkatkan hasil belajar dengan statistik uji F dengan nilai F hitung 7,965433

Kata kunci : *Desmos*, *Ecoprint*, matematika, peraga

Abstract

The current mathematics education should be fostering students' skills in the 21st century, accommodating students' needs, being essential, having both local and global coverage, supporting the "adiwiyata" program, and being environmentally friendly. The purpose of this research is to develop PanDeCo teaching materials, including PanTasi (Transformation Board), web-based *Desmos* teaching materials, and Batik *Ecoprint* transformation motif to enhance learning outcomes and foster the creative dimension of Pancasila student profiles. This research is of the development type, using the ADDIE model which the product are teaching materials for 11th-grade transformation material. Result of this research is validity score of 3.28 and an implementation aspect score of 3.50. Its effectiveness is determined using a statistical test with an F-value of 7.965433, leading to the conclusion that the use of PanDeCo teaching materials in mathematics education for transformation material in SMA N 1 Klaten is effective.

Keyword: *Desmos*; *Ecoprint*; mathematics

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan tuntunan hidup untuk mencapai keselamatan dan kebahagiaan sebagai diri dan bagian dari

anggota masyarakat (Dewantara, 2009). Pendidikan di sekolah melalui Kurikulum Merdeka, mampu memberikan proses pembelajaran yang esensial, dinamis, dan fleksibel sesuai

dengan kebutuhan murid, sehingga salah satu peran guru adalah menuntun murid mencapai kodrat alam dan kodrat zamannya.

Ety Syarifah (2023) juga menyatakan bahwa kurikulum merdeka memberikan keleluasaan murid untuk menggali ilmu pengetahuan, memilih pendidikan yang sesuai minat sebagai sumbangsih terhadap masa depan. Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran matematika juga menitikberatkan pada kemampuan numerasi, analisis, logika berfikir untuk menyelesaikan masalah yang ada di sekitar kita disesuaikan dengan minat dan potensi murid. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan suatu alat bantu matematika yang diserap oleh mata dan telinga, menghubungkan konsep abstrak menjadi lebih kongkrit.

Pengembangan bahan ajar PanDeCo merupakan kombinasi dari alat peraga PanTasi (Papan Transformasi), penggunaan komputer *Desmos* sebagai media pembelajaran, dan aplikasi langsung pada pembuatan batik *Ecoprint*.

Papan Transformasi merupakan alat peraga fisik untuk membantu pemecahan masalah pada materi Transformasi, sedangkan *Desmos* merupakan media belajar matematika *online* untuk memvisualkan grafik atau gambar Transformasi geometri berbasis teknologi dengan tingkat abstraksi yang lebih tinggi, sedangkan untuk mengasah ketrampilan, menggunakan teknik batik *Ecoprint* dalam implementasi pembelajaran matematika.

Batik *Ecoprint* merupakan batik yang dibuat dari bahan organik, seperti daun yang dituangkan dalam kain atau media lain yang realtif murah dan ramah lingkungan (Maharani, 2018). Aplikasi batik *Ecoprint* yang mengkombinasikan Transformasi geometri dirasa sesuai untuk menumbuhkan kreativitas siswa kelas XI.

Kombinasi Bahan Ajar berupa Alat Peraga PanTasi (Papan Transformasi), Bahan Ajar berbasis Web *Desmos*, dan Batik *Ecoprint* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkan dimensi Kreatif Profil Pelajar Pancasila, memperbaiki *Loss Learning*, menjelaskan teori, analisis, optimalisasi kegiatan berbasis kolaborasi, dan melakukan investigasi terhadap suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan materi Transformasi dalam pembelajaran Matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan menggunakan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Branch: 2009). Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah bahan ajar PanDeCo pada materi Transformasi kelas XI.

Tahap *Analysis* menggunakan observasi dan wawancara dengan mendeskripsikan tugas yang akan dipelajari. *Design* menentukan elemen bahan ajar seperti lembar kerja, materi, standar kompetensi, penilaian, bahkan

video, Modul, Web *Desmos*, dan LKPD PanDeCo. *Development* menyatukan draf desain sehingga menjadi produk yang utuh. Tahap Implementasi, produk akan dilakukan ujicoba terbatas dan ujicoba yang lebih luas untuk apakah produk ini teruji dari segi tampilan maupun kebermanfaatannya. Tahapan yang terakhir, adalah Evaluasi produk, menentukan kesesuaian dengan potensi dan gaya belajar murid, baik yang bergaya audio, visual, maupun kinestetik.

Ujicoba objek dilakukan oleh ahli materi yaitu teman sejawat guru matematika ketua MGMPs Matematika Ibu Dwi Arini, S.Pd. Ujicoba terbatas dilakukan oleh 18 murid yang terbagi dalam 2 kelompok. Murid akan mencoba hasil dari Bahan Ajar PanDeCo yang telah dikembangkan. Uji Coba selanjutnya dilakukan pada murid yang lebih luas, yaitu murid kelas XI A dan XI B dengan jumlah 72 orang pada semester gasal di SMA N 1 Klaten.

Teknik pengumpulan menggunakan cara observasi, wawancara mendalam menggunakan Teknik coaching, dokumentasi, dan tes. Tes digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan bahan ajar PanDeCo di kelas XI SMA N 1 Klaten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi Analisis

Merupakan kajian literatur dengan buku penunjang, media pembelajaran, kurikulum, ATP matematika, studi lapangan, observasi langsung kesulitan

belajar siswa mengenai materi sebagai pertimbangan dalam rangka pengembangan bahan ajar PanDeCo.

Tahapan ini menggunakan empat bentuk analisis, yaitu analisis potensi sebagai implementasi masalah kontekstual pada materi transformasi kombinasi antara alat peraga, teknologi, dan kearifan lokal. Analisis kebutuhan murid berdasarkan potensi dan gaya belajar yang sesuai. Analisis sesuai tuntutan kurikulum merdeka melalui indikator-indikator yang hendak dicapai dalam pembelajaran. Analisis karakteristik siswa disesuaikan dengan potensi, kesiapan, dan gaya belajar kondisi murid yang sebelumnya telah dilakukan asesmen diagnostik pra pembelajaran.

Berdasarkan pertimbangan di atas, perlu kiranya peneliti mengembangkan bahan ajar yang mengakomodir kecakapan hidup murid berdasarkan kodrat alam dan kodrat zaman, bermanfaat, tidak monoton, menyenangkan namun juga bermakna, terutama pada materi Transformasi.

Desain Produk

Desain awal menitikberatkan pada tindak lanjut asesmen diagnostik kognitif dan non kognitif yang telah dilakukan, menentukan tujuan pembelajaran, merumuskan level indikator yang sesuai menggunakan bahan ajar PanDeCo, mengembangkan asesmen hasil belajar melalui tes.

Selanjutnya melakukan validasi produk bahan ajar oleh ahli media dan

ahli materi, analisis hasil, revisi produk bekerja sama dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum, guru senior, dan guru matematika MGMP satu sekolah sehingga siap dilakukan uji coba.

Tahap Pengembangan

Pada tahap ini bersis pembuatan Modul Ajar Berdiferensiasi, membuat alat peraga Papan Transformasi, video berbasis *Youtube*, LKPD Offline dan *online* berbasis *Web Desmos* untuk menguji penanaman konsep tentang Transformasi, dan LKPD PjBL untuk pembuatan batik *Ecoprint* dalam memenuhi kemampuan *problem solving* dan kreativitas murid pada materi Transformasi, dalam hal ini adalah translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi.

Validasi Produk

Validasi bahan ajar PanDeCo dilakukan dari segi pengintegrasian teknologi *Desmos* oleh guru TIK SMA N 1 Klaten, Ibu Heppy Kurniawati, S.Kom sedangkan ahli bahan ajar dan materi adalah Bp. Srijaka, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Dwi Arini, S.Pd.

Untuk meguji validitas produk, para ahli mengisi 12 pertanyaan dengan mempertimbangkan narasi media dan alat peraga, kualitas produk yang dihasilkan, serta pengantar bahasa yang digunakan. Uji validitas ini memperoleh hasil 3,278 dan memiliki kategori Layak. Sedangkan Validitas bahan ajar berupa LKPD PjBL PanDeCo dan modul pembelajaran memperoleh 3,30 dan juga masuk dalam kategori baik.

Analisis Aspek kepraktisan

Aspek kepraktisan tahap pertama oleh kelompok kecil yang terdiri at 18 murid. Selama pelaksanaan pembelajaran, guru mengajukan pertanyaan pemantik, melakukan observasi terhadap LKPD yang menggunakan Papan Transformasi maupun yang berbasis *Web Desmos*, melakukan penilaian proyek untuk menguji kompetensi ketrampilan pada membuat batik *Ecoprint* dengan tema Transformasi.

Pelaksanaan Pembelajaran yang dilakukan mengacu pada perencanaan yang telah dibuat dalam 4 kali pertemuan sebagai berikut.

Tabel 1. Tujuan Pembelajaran

Pert 1	Memahami dan melakukan analisis Transformasi menggunakan matriks.
Pert 2	Menganalisis Transformasi dan menggunakan bahan ajar Papan Transformasi, dan media <i>Desmos</i>
Pert 3	Menyelesaikan masalah Transformasi geometri menggunakan Papan Transformasi, dan media <i>Desmos</i>
Pert 4	Praktek pembuatan Batik <i>Ecoprint</i> sebagai aplikasi menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks Transformasi geometri

Penggunaan bahan ajar Papan Transformasi terlihat pada gambar di bawah ini. Murid secara kolaborasi mempraktekkan materi Transformasi khususnya pada bentuk-bentuk geometris.

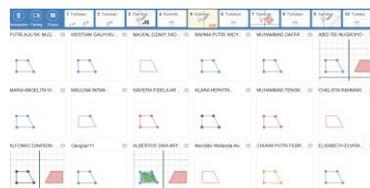
Selanjutnya, murid melakukan analisis hasil Transformasi menggunakan *Web Desmos* pada materi Translasi (pergeseran), Refleksi



Gambar 1. Papan Transformasi (pencerminan), Rotasi (perputaran), dan dilatasi (Perubahan ukuran)



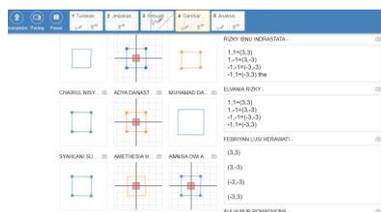
Gambar 2. Translasi pada DESMOS



Gambar 3. Refleksi pada DESMOS



Gambar 4. Rotasi pada DESMOS



Gambar 5. Dilatasi pada DESMOS

Pembelajaran selanjutnya adalah praktek langsung membuat batik *Ecoprint* menggunakan metode Project Based Learning (PjBL).

Kegiatan ini dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Selanjutnya siswa secara kreatif dan kolaboratif menentukan tata letak daun sesuai dengan motif Transformasi yang diinginkan. proses selanjutnya dilakukan proses pencetakan motif, pewarnaan kain, memasak kain, dan di jemur hingga kering



Gambar 6. Batik *Ecoprint*

Pada Tahap implementasi produk, dilakukan uji keterlaksanaan bahan ajar PanDeCo, implemetasi ini dilakukan pada kelas XI A dan kelas XI B sebanyak 72 siswa dengan mengisi agket yang telah disediakan. Hasil tanggapan murid menunjukkan rata-rata 3,11 dan masuk dalam kategori Baik.

Efektivitas Bahan Ajar PanDeCo

Efektivitas penggunaan bahan ajar PanDeCo dengan wawancara dan tes pada siswa kelas XI Kurikulum merdeka. Hasil observasi dan wawancara murid menunjukkan mereka bersemangat untuk belajar matematika dengan beragam bahan yang disediakan. Disampaikan juga bahwa pembelajaran seperti ini membuat mereka lebih banyak berkomunikasi dan berkolaborasi dengan teman-teman

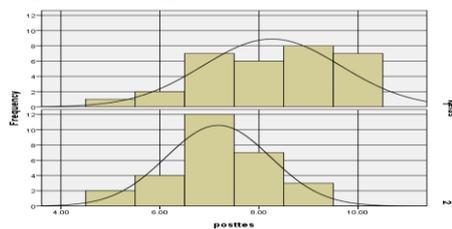
lain, lebih mengenal satu sama lain, dan merasa belajar matematika menjadi lebih mudah. Selain itu, untuk menguji Efektivitas bahan ajar PanDeCo, dilakukan asesmen berupa tes dan memperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Tabel Analisis Deskriptif

Dependent Variable: Tes Akhir

Kelas	Rata-rata	Rentang	Med	Mod	N
XI A	88,08	4,57	90	91,5	36
XI B	87,75	3,596	88	86,5	36

Hasil Nilai Posttes kelas XI A memperoleh nilai rata-rata 88,08 dengan kerentangan 4,57 sedangkan kelas XI B memperoleh rata-rata 87,75 dengan rentang nilai 3,596.



Gambar 7. Histogram

Penyebaran data pada kelas 1 (XI A) menunjukkan kemiringan kearah kanan dengan koefisien kemiringan Pearson sebesar 0,90. Selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap efektivitas penggunaan bahan ajar PanDeCo menggunakan analisis variansi disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Tabel Anava

Source	SS	df	MS
Between-treatments	103.3611	1	103.3611
Within-treatments	1845.1944	142	12.9943
Total	1948.5556	143	
$F = 7.95433$			

Pembahasan

Pengembangan PanDeCo mampu megintegrasikan bahan ajar yang bersifat manual, adaptasi teknologi, bahkan menumbuhkan ketrampilan seni kreatif bermatematika pada materi Transformasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Widiyantoro (2020) yang mengembangkan modul PjBL melalui batik *Ecoprint* untuk meningkatkan ketrampilan 4C abad 21.

Ibnu Rafi (2019) menyatakan bahwa TPACK seperti Geogebra dan alat lain dapat meningkatkan profesionalitas guru matematika. Sejalan dengan hal tersebut, penanaman dan pemahaman konsep materi Transformasi menggunakan web *Desmos* sebagai pengembangan diri sesuai perkembangan zaman dirasa sesuai.

Penelitian Yeyen & Sri Hartati (2020) menyatakan bahwa kegiatan membuat *Ecoprint* menyalurkan seluruh ide dan gagasan tanpa batas menggunakan berbagai bentuk daun dan bunga sehingga menghasilkan karya kreatif yang bernilai seni. Pada penelitian ini juga mendukung dimensi kreatif profil pelajar pancasila, dimana murid mampu menciptakan karya seni *Ecoprint* yang dipadukan dengan motif Transformasi, sehingga anggapan matematika bersifat abstrak dan sulit adalah tidak tepat. Matematika bahkan mampu diintegrasikan dalam bidang karya seni yang indah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI A dan XI B meningkat dari materi sebelumnya. Hal ini sejalan dengan

penelitian Mahendra (2017) yang menyatakan bahwa PjBL bermuatan Etnomatematika efektif meningkatkan hasil belajar matematika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Nasaruddin (2015) menyatakan bahwa alat peraga merupakan alat komunikasi yang berisi pengetahuan, pengalaman, dan gagasan dapat disampaikan secara efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian ini dengan efektivitas penggunaan bahan ajar PanDeCo memperoleh nilai F hitung 7,965433 dengan nilai signifikansi sebesar 0.005484 sehingga penggunaan efektif pada pembelajaran matematika.

Hasil pengembangan bahan ajar PanDeCo menunjukkan hasil belajar dan dimensi kreatif PPP yang signifikan terhadap pembelajaran matematika. Sejalan dengan Damayanti (2016) yang menyatakan bahwa pengembangan model *Flipped Classroom* berbasis TPACK meningkat secara signifikan terhadap hasil belajar. Kolaborasi model bahan ajar efektif digunakan pada pembelajaran matematika berdiferensiasi.

PENUTUP

Simpulan

Hasil pengembangan bahan ajar PanDeCo yang merupakan kombinasi antara Papan Transformasi, Media *Desmos*, dan Batik *Ecoprint* pada materi Transformasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Klaten mempunyai nilai validitas 3,28 pada media Papan

Transformasi dan LKPD Berbasis Web *Desmos* dan 3,41 pada LKPD Proyek *Ecoprint* dan masuk dalam kategori Baik.

Hasil Uji Implementasi Produk bahan ajar PanDeCo memperoleh rata-rata 3,50 untuk aspek keterlaksanaan dan 3,11 pada aspek tanggapan. Sedangkan hasil uji efektivitas bahan ajar PanDeCo menggunakan statistik Uji Anava dengan F hitung 7,96 lebih besar dari F tabel, sehingga disimpulkan efektif.

Saran

Untuk meningkatkan kreativitas siswa untuk memecahkan masalah, akan lebih baik lagi jika seluruh siswa mampu mengaplikasikan bahan ajar yang disediakan oleh guru, karena bahan ajar merupakan jembatan yang efektif untuk menyampaikan tujuan pembelajaran, proses belajar, dan hasil yang diinginkan.

Paradigma dari *teacher centered* menjadi *student centered* menjadi fakta yang harus dilakukan oleh guru. Guru diharapkan mempunyai berbagai macam pendekatan, metode, pemahaman pentingnya teknologi yang menunjang pembelajaran. dan strategi mengajar yang adaptif dan efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

Daftar Pustaka

- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*, Newyork: Springer. Diakses tanggal 08 September 2020 melalui <https://books.google.co.id/>
- Damayanti, Herrynovis (2016). Efektivitas Flipped Classroom terhadap sikap dan Ketrampilan Belajar di SMK. *Jurnal*

Manajemen Pendidikan. Vol 11 No. 2.
pp 2-8.

Dewantara, K.H. (2009). *Menuju Manusia Merdeka*. Yogyakarta: Leutika

Ety Syarifah (2023). Progresivisme Implementasi Kurikulum Merdeka; Sebuah Kajian Futuristik. *Jurnal Ilmiah Insan Pendidikan "EduTrans"*. Vol. I No.1.

Ibnu Rafi (2019). *Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Mengembangkan Profesionalitas Guru Matematika*. Jakarta.

Maharani, A (2018). "Motif dan Pewarnaan Tekstil di Home Industri Kain Art Fabric *Ecoprint* Natural Dye." *Journal.student.uny.ac.id*, 7(4), 383–394.

Mahendra (2017). Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal pendidikan Indonesia*. Vol. 6, No.1, April 2017.

Nasaruddin (2015). Media dan Alat peraga dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam "Al Khawarizmi"*. Vol. 3 No. 2.

Slamet Widiyantoro (2020). Pengembangan Model Pembelajaran *Ecoprint* untuk Meningkatkan Keterampilan

Yeyen Fatmala&Sri Hartati (2020). Pengaruh Membatik *Ecoprint* terhadap perkembangan kreatifitas Seni Anak di Taman Kanan-kanak. *Jurnal Pendidikan Tambuasi*. Vol 4 No. 2.