

PENGEMBANGAN MEDIA PAPAN FLANEL DESIMAL UNTUK MENCEGAH MISKONSEPSI PECAHAN DESIMAL PADA SISWA KELAS V SD

Dwi Agustin

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya (dwiagustin02@mhs.unesa.ac.id)

Delia Indrawati,S.Pd,M.Pd

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya (deliaindrawati@unesa.ac.id)

Abstrak

Banyaknya siswa SD yang mengalami miskonsepsi pada materi pecahan desimal menjadi faktor dilakukannya penelitian pengembangan media pembelajaran Papan Flanel Desimal. Penelitian dilakukan dengan model Borg and Gall yang memiliki 10 aktivitas utama, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V dari SDN 2 Surenlor, kec.Bendungan Kab.Trenggalek dan SDN Wiyung 1 Surabaya tahun ajaran 2017/2018. Penelitian ini bertujuan untuk membuat media yang layak digunakan untuk kelas V SD, mendapatkan respon yang baik dari siswa serta mampu mencegah miskonsepsi pada materi pecahan desimal. berdasarkan uji coba yang dilakukan persentase kelayakan media adalah 88% dan persentase kelayakan materi pada media adalah 86%. Respon siswa sangat baik yaitu 96% respon positif terhadap media. Media Papan Flanel juga dapat membantu mencegah terjadinya miskonsepsi pada siswa dengan persentase keberhasilan menjawab siswa 88% pada soal tes.

Kata Kunci: pengembangan, miskonsepsi, pecahan desimal, papan flanel.

Abstract

The number of elementary school students that get misconception in decimal fractions material becomes the factor of learning media development research which is Papan Flanel Desimal. This research is done with Borg and Gall model whic has 10 activities, they are potency and problem, data collection, product design, design validation, design revision, product trial, product revision, using trial, product revision and mass production. The subject of this research is the students in SDN 2 Surenlor Kecamatan Bendungan Kab. Trenggalek and SDN Wiyung 1 Surabaya on 2017/2018 school year. The purposes of this study are making the media is proper to be used by fifth grade student of elementary school, getting good responses from students and preventing misconception in decimal fractions material. Based on done trial, the percentage of media properness is 88% and teh percentage of material properness in media is 86%. The students responses is very good which is 96% is positive responses for media. Media Papan Flanel can help to prevent student misconception with the successful percentage of students answering test question is 88%.

Keywords : development, misconception, decimal fractional, papan flanel

PENDAHULUAN

Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang angka. Matematika memiliki peran yang sangat penting karena menjadi dasar dari cabang ilmu pengetahuan lain seperti teknologi, fisika, kimia,dll. Hampir semua ilmu pasti menerapkan dasar-dasar penghitungan matematika. Misalnya pada fisika, saat menghitung kecepatan suatu benda maka akan terdapat rumus yang harus dihitung dengan operasi bilangan matematika. Oleh sebab itu, matematika memiliki kedudukan yang penting dalam aktivitas belajar siswa. Jika keterampilan berhitung siswa buruk maka

kemampuan siswa ada materi-materi yang memiliki rumus yang perlu dihitung pun semakin berkurang.

Kedudukan matematika yang sangat penting sebagai dasar dari ilmu pengetahuan menjadi alasan utama mengembangkan pembelajaran matematika sehingga mudah dipahami oleh anak. Salah satu materi matematika yang menjadi dasar dari perhitungan mata pelajaran lain adalah pecahan Desimal yang didapatkan siswa pada kelas IV SD. Pada rumus-rumus perhitungan fisika dan kimia pecahan desimal lebih sering digunakan dibandingkan pecahan biasa. Sehingga jika pemahaman siswa pada pecahan desimal kurang, maka bisa mempengaruhi kemampuan siswa dalam perhitungan selahnjutnya.

Pecahan desimal memiliki peran yang penting pada penghitungan, akan tetapi siswa sering melakukan kesalahan karena bentuk pecahan desimal mirip dengan bilangan bulat (Johar, 2016). Pecahan desimal menjadi sebuah materi yang sulit dan sering membuat siswa kebingungan. Hal ini karena kegagalan siswa dalam membangun konsep awal saat mempelajari pecahan desimal. Materi inti pada pecahan desimal adalah pentingnya nilai letak pada desimal. Pembelajaran desimal yang biasanya dimulai dari pecahan biasa yang diubah ke pecahan per sepuluh atau kelipatannya membuat siswa kurang memahami konsep nilai tempat pada pecahan desimal.

Menurut Riedesel (1996:256) *the extension of place value to many place is an important readiness activity for teaching decimals, because it helps to develop the thinking necessary for success with decimals*. Hal ini menjadikan konsep tentang nilai tempat merupakan dasar yang harus dimengerti untuk mempelajari desimal. Selain konsep tentang nilai tempat, siswa juga seharusnya mampu merealisasikan nilai tempat tersebut sehingga mampu untuk mengerti tentang sistem penulisan pecahan desimal dan cara membacanya. Hal ini membuat banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami pecahan desimal sehingga banyak terjadi miskonsepsi terhadap pecahan desimal

Penelitian yang dilakukan oleh Johar (2016) menyebutkan bahwa terdapat tiga miskonsepsi yang sering terjadi pada siswa sekolah dasar saat mempelajari desimal. Miskonsepsi pertama adalah siswa berfikir jika nilai tengah pada garis bilangan 3 dan 4 adalah 3,4 serta nilai tengah pada garis bilangan antara 5 dan 6 adalah 5,6 hal ini disebabkan karena guru sering memberikan contoh nilai tengah diantara garis bilangan 4 dan 5 adalah 4,5 sehingga siswa berfikir jika hasil nilai tengah tersebut adalah angka gabungan dari kedua bilangan. Miskonsepsi kedua adalah siswa menuliskan penyebut menjadi bilangan dibelakang koma sehingga $\frac{8}{10}$ menjadi 8,10 padahal penulisan yang benar adalah 0,8. Miskonsepsi yang terakhir adalah 1,25 lebih besar dibandingkan 2,5 hal ini dikarenakan siswa melihat jumlah angka tanpa memperhatikan nilai tempatnya. Miskonsepsi yang terjadi tersebut membuktikan jika pembelajaran yang diterapkan di SD saat ini belum efektif. Menurut Ashyar (2012) komponen yang mendukung efektifitas belajar adalah guru, siswa, materi, metode, media dan situasi pembelajaran. Dengan terpenuhinya komponen pendukung maka persentase efektifitas belajar bisa meningkat. Pada materi pecahan desimal metode dan media memiliki tempat khusus dalam pembelajaran. Metode yang digunakan harus fokus pada pengenalan nilai tempat sehingga tidak rancu dengan

bilangan bulat. Sedangkan media pembelajaran digunakan untuk mempermudah siswa dalam memvisualisasikan konsep yang diajarkan oleh guru.

Media pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar dengan lebih aktif dan kreatif sehingga hasil belajar semakin meningkat. Menurut teori perkembangan mental yang dikembangkan Jerome Bruner (Ridwan, 2013:15) ada 3 tahapan proses belajar yaitu manipulasi objek langsung (*enactive*), representasi gambar (*iconic*) dan manipulasi symbol (*symbolic*). Media pembelajaran diharapkan mampu merepresentasikan objek benda semirip mungkin dengan objek aslinya. Media pembelajaran diharapkan mampu merepresentasikan objek-objek bilangan dan gambar sehingga memudahkan siswa dalam mempelajari simbol-simbol pada tahap akhir pembelajaran matematika. Media pembelajaran mampu membantu siswa mengerti maksud dari tanda koma (,) dan bilangan di depan maupun belakang koma pada pecahan desimal.

Di era yang teknologinya serba canggih seperti saat ini, penggunaan media dalam pembelajaran masih belum optimal. Hal ini bisa dilihat dari isi yang ada pada buku guru tematik SD Kurikulum 2013 yang saat ini sering digunakan sebagai pedoman untuk mengajar belum menyediakan media pembelajaran. Pembelajaran pada materi pecahan desimal yang ada pada buku guru tidak menggunakan media. Cara yang digunakan untuk mengajarkan materi pecahan desimal hanya dengan mengubah pecahan biasa menjadi pecahan desimal. Hal ini dapat meningkatkan resiko miskonsepsi pada siswa jika guru tidak menambahkan langkah pembelajaran untuk mengenalkan konsep pecahan desimal. Padahal mayoritas sekolah dasar di Indonesia menggunakan buku guru sebagai pedoman untuk mengajar di kelas. Oleh sebab itu diperlukan media pembelajaran yang bisa ditambahkan untuk mengajarkan materi pecahan desimal.

Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah media Papan Flanel Desimal. media ini berasal dari papan flanel yaitu media yang terbuat dari kain flanel. Media ini bisa digunakan untuk penanaman konsep sebuah materi. Penggunaannya yang fleksibel membuat papan flanel bisa dimodifikasi sehingga sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Desain dan konten yang ada pada papan flanel desimal disesuaikan sehingga mampu membantu siswa mengerti dari mana asal pengubahan $\frac{1}{10}$ menjadi 0,1 sehingga miskonsepsi-miskonsepsi diatas tidak akan terjadi lagi. Papan Flanel desimal juga didesain untuk membantu mengajarkan operasi tentang nilai tempat, penjumlahan dan pengurangan pada pecahan desimal. Bahannya yang dari kain flanel membuat media ini mudah dilipat, praktis dan aman untuk digunakan oleh anak. Selain itu, media papan

flanel desimal juga bisa digunakan di berbagai lingkungan karena tidak memerlukan sarana pendukung seperti speaker dan proyektor.

Berdasarkan penelitian Andi Suhandi dan kawan-kawan penggunaan media pembelajaran bisa meminimalkan miskonsepsi pada siswa. Sedangkan penelitian Junita Indah Muwadah menyebutkan jika penggunaan media papan Flanel dapat membantu siswa kelas V dalam meningkatkan hasil belajar. Sebelum penelitian tentang pengembangan Media Papan Flanel Desimal, Purwandaru terlebih dahulu melakukan pengembangan media dengan menggunakan papan flanel untuk meningkatkan hasil belajar siswa yaitu Papan Flanel Perkalian Desimal. Akan tetapi, pada media Pakades yang dikembangkan oleh Purwandaru konten materi yang diajarkan berfokus pada perkalian saja, sedangkan media Papan Flanel Desimal yang sekarang dikembangkan konten materinya berfokus pada pengenalan konsep dan nilai tempat. Materi yang diajarkan fokus pada perbandingan, penjumlahan dan pengurangan tidak sampai pada perkalian pecahan desimal.

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah Untuk mendeskripsikan kelayakan media Papan Flanel Desimal pada materi pecahan desimal bagi siswa kelas V SD, mendeskripsikan respon siswa kelas V terhadap media Papan Flanel Desimal pada materi pecahan desimal serta mengetahui kemampuan Papan Flanel Desimal dalam mencegah miskonsepsi pada pecahan desimal siswa kelas V SD.

METODE

Jenis Penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat keefektifan dan keefisienan media pembelajaran yang dikembangkan. Model penelitian yang digunakan adalah model Borg dan Gall. Pada model Borg dan Gall terdapat 10 aktivitas utama, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi (Sugiyono, 2016:409). Akan tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahapan revisi produk. Produksi tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan dana. Selain itu, tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui kelayakan media Papan Flanel Desimal sehingga penelitian sudah dianggap cukup pada tahapan ke 9 (revisi produk).

Berikut aktifitas utama yang dilakukan pada penelitian pengembangan model Borg and Gall:

1. Potensi dan Masalah

Masalah pada penelitian ini adalah miskonsepsi pecahan desimal yang terjadi pada siswa kelas V SD. Untuk mengatasi masalah tersebut terdapat potensi yaitu media

pembelajaran papan flanel. Media papan Flanel adalah media yang praktis dan luwes sehingga bisa dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Bahan utama pembuatan media ini adalah Flanel yang mudah didapatkan dan murah harganya.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini berupa data-data pendukung pengembangan media. Pada penelitian ini peneliti mencari kajian teori yang bisa digunakan untuk dasar dan pendukung dari pembuatan pengembangan media. Teori-teori tersebut berasal dari buku, jurnal serta pendapat tentang media dari para ahli. Selain itu, peneliti juga menggolongkan miskonsepsi yang dialami oleh siswa untuk mempermudah dalam pembuatan desain media yang sesuai.

3. Desain Produk

Pada fase ini peneliti membuat desain pengembangan produk berdasarkan kajian teori dan informasi yang sudah dikumpulkan pada tahapan pengumpulan data. Desain yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan dari masalah yang terjadi dan karakteristik siswa. Hasil akhir dari fase ini adalah desain produk baru yang sudah sesuai dengan kebutuhan untuk mencegah miskonsepsi.

4. Validasi Desain

Validasi media dilakukan oleh orang yang ahli dan sudah menguasai tentang media yang bagus dan sesuai kebutuhan. Dari tahapan validasi desain, desain akan dikaji ulang oleh validator. Pengkajian ulang ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan dan kecacatan dari desain media yang telah dibuat.

5. Revisi Desain

Hasil dari validasi desain kemudian menjadi bahan revisi untuk desain media. Kecacatan pada desain diperbaiki dan kekurangan-kekurangan pada desain ditambahkan sehingga desain menjadi lebih baik dan siap untuk diproduksi. Setelah revisi desain dilakukan, kemudian produk dibuat sesuai dengan desain terbaru yang sudah direvisi.

6. Uji Coba Produk skala kecil

Sebelum melakukan uji coba produk, peneliti melakukan uji coba pada kelompok kecil terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan media. Dari uji coba kelompok kecil akan diketahui hasil dari pembuatan media terdapat kekurangan atau kecacatan apa tidak jika di aplikasikan saat belajar.

7. Revisi Produk

Hasil kajian dari uji coba produk kemudian dijadikan pedoman untuk revisi produk. Kekurangan dan kecacatan produk diperbaiki. Bagian yang belum sesuai saat uji coba produk disesuaikan lagi sehingga media menjadi lebih baik dan sesuai untuk menangani miskonsepsi pada pecahan desimal.

8. Uji Coba Pemakaian

Tahapan ini dilakukan dengan melakukan uji coba pemakaian langsung dengan siswa kelas V SD. Pada penelitian ini, uji pemakaian akan dilakukan di 2 SD yaitu SDN 2 Surenlor kabupaten Trenggalek dan SDN Wiyung 1 kota Surabaya. Pengujian di dua tempat berbeda ini untuk mengetahui kelayakan media di daerah desa dengan sampel Siswa SDN 2 Surenlor dan kelayakan di daerah kota dengan sampel SDN Wiyung 1.

9. Revisi Produk

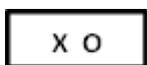
Dari uji coba pemakaian akan diketahui kelayakan secara menyeluruh, revisi produk pada tahapan ini dilakukan seperlunya jika saat uji coba pemakaian ternyata ada bagian produk yang kurang pas atau sedikit kecacatan.

10. Produksi Masal

Peneliti hanya melakukan penelitian sampai tahap 9, sehingga tidak melakukan produksi masal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dana dan waktu yang dimiliki. Selain itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan media. Sehingga tahap 1-9 sudah cukup tanpa harus melakukan produksi masal.

DESAIN UJI COBA

Rancangan desain uji penelitian ini menggunakan *pre-experimental* design karena penelitian tidak memiliki variabel kontrol sehingga masih terdapat beberapa variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Bentuk rancangan yang digunakan adalah *one-Shot case Study* dengan memberikan treatment berupa mengajar menggunakan media pembelajaran pada suatu kelas kemudian diobservasi hasil belajar siswanya.



Gambar 1. One-Shot Case Study

O = hasil /observasi

X = *Treatment* yang diberikan (Sugiyono,2016:110)

SUBJEK UJI COBA

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas 5 di SDN 2 Surenlor yang berjumlah 26 orang dan siswa kelas 5 di SDN Wiyung 1 yang berjumlah 36 orang. Subjek ini mewakili dua kondisi sekolah di wilayah kecamatan bendungan kabupaten Trenggalek. SDN Wiyung 1 yang merupakan sekolah yang ada di kota.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Pada penelitian ini, jenis data yang digunakan adalah data Primer sehingga diambil langsung dari subjek yang diteliti. Untuk mengumpulkan data – data tersebut peneliti menggunakan berbagai metode dan instrumen sebagai berikut.

1. Tes, yang dilakukan oleh siswa dengan menjawab soal-soal pretest dan posttest sebagai data untuk melihat pemahaman siswa tentang materi pecahan desimal.
2. Angket atau kuisioner, yang akan dijawab oleh siswa. Angket yang digunakan adalah angket tertutup yang sudah disediakan jawabannya sehingga responden tidak kesulitan dalam pengisian angket.
3. Wawancara atau interview bisa juga disebut dengan kuisioner lisan,. Wawancara dilakukan untuk mencari tahu informasi yang mungkin belum bisa didapatkan dari lembar angket dan tes. Wawancara dilakukan pada siswa sebelum atau sesudah pembelajaran, bisa juga dilakukan disela-sela saat pembelajaran.
4. Observasi, dilakukan sebelum perlakuan menggunakan media papan flanel untuk melihat karakteristik siswa, pada saat perlakuan dengan menggunakan media papan flanel untuk melihat antusiasme serta perhatian siswa dan setelah perlakuan menggunakan media papan flanel desimal untuk melihat kesan siswa pada media pembelajaran.
5. Validasi, dilakukan oleh ahli yang sudah berpengalaman dibidangnya. Dari hasil validasi akan diketahui kelayakan media papan flanel desimal dan penganalitisannya untuk pembelajaran.

Dari berbagai data diatas dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan dari keberhasilan penelitian pengembangan. Data – data yang diperoleh dari sumber diatas kemudian dianalisis secara kuantitatif.

TEKNIK ANALISIS DATA

Pada penelitian ini teknik analisis data yang dilakukan adalah:

1. Analisis butir soal.

Analisis dari butir soal yang ada di tes digunakan untuk melihat kemampuan siswa dalam mengerjakan soal tersebut. Fokus data adalah mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam mengerjakan butir soal tersebut. Data nilai tes siswa dirinci per nomor soal kemudian digolongkan berdasarkan macam atau aspek miskonsepsi mana, setelah itu di cari berapa persen siswa yang berhasil menjawab nomor soal tersebut menggunakan rumus:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa yang mengerjakan}} \times 100\%$$

Dari analisis tersebut didapatkan persentase keberhasilan siswa menjawab per butir soal. Siswa dianggap tidak mengalami miskonsepsi jika persentase menjawab per butir soal diatas 70%.

2. Analisis Skala Guttman

Data yang didapatkan dari hasil kuisioner dianalisis menggunakan skala guttman untuk mengetahui persentase keberhasilan dari media yang digunakan saat

pembelajaran. Skor yang dimiliki oleh skala guttman dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Analisa Skala Guttman

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

Sumber: Riduwan & Sunarto, (2015:24-25)

Rumus untuk mengetahui persentase keberhasilan adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah jawaban Responden}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

3. Skala Linkert

Validasi dilakukan oleh dosen ahli. Data yang sudah kemudian dianalisis menggunakan skala linkert dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Analisa Skala Linkert

Kriteria	Nilai Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup baik	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1

Sumber: Riduwan & Sunarto, (2015:20-22)

Data kemudian dihitung menggunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui persentase keberhasilannya.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah jawaban Responden}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

Media papan flanel desimal dikatakan berhasil jika persentase keberhasilan media papan flanel lebih dari 60%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan sesuai dengan model Borg and Gall. Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah media pembelajara papan Flanel Desimal yang sudah layak digunakan, mendapatkan respon positif dari siswa dan mampu mencegah miskonsepsi pada materi pecahan desimal. Berikut ini merupakan langkah – langkah pengembangan media Papan Flanel Desimal.

1. Potensi dan Masalah

Masalah utama yang mendasari pengembangan media Papan Flanel Desimal adalah banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi pecahan desimal. Penelitian dimulai dengan melakukan observasi di dua Sekolah Dasar dengan kriteria yang berbeda, SDN 2 Surenlor kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek yang terletak di daerah pedesaan dengan peralatan mengajar yang masih sederhana dan SDN Wiyung 1 Surabaya yang berada di perkotaan.

Hasil Observasi di SDN 2 Surenlor adalah fakta jika siswa masing kesulitan memahami soal-soal pecahan

desimal. Bahkan beberapa diantara mereka merasa bingung dan memilih untuk tidak menjawab. Sedangkan di SDN Wiyung 1 siswa banyak yang bingung dan terkecoh pada soal – soal pecahan desimal, mereka tidak tahu nilai tempat yang ada pada pecahan desimal. Saat mengerjakan soal pecahan desimal mereka menghafal cara sebelumnya, sehingga jika soal diubah sedikit siswa akan kebingungan dalam mengerjakan soal. Selain hasil observasi, masalah juga didapatkan dari jurnal penelitian oleh Rahmad Johar dan kawan – kawan serta Cindy Jong yang menyebutkan bahwa masih banyak siswa SD yang mengalami miskonsepsi pada pecahan Desimal.

Papan Flanel merupakan media Pembelajaran yang saat ini banyak dikembangkan karena sifatnya yang fleksibel dan harganya yang murah. Media Papan Flanel merupakan papan yang alas utamanya adalah kain Flanel sehingga bisa ditemplei gambar sesuai kebutuhan. Kain Flanel memiliki berbagai macam warna sehingga dengan perpaduan yang tepat bisa menjadi gambar yang menarik. Harganya yang murah dan mudah didapatkan juga menjadi kelebihan dari papan Flanel Desimal. Banyaknya kelebihan yang dimiliki oleh media Papan Flanel desimal membuatnya berpotensi untuk dibuat menjadi sebuah media pembelajaran yang menarik dan memudahkan siswa dalam belajar.

Masalah tentang miskonsepsi diatas dan potensi yang dimiliki oleh Papan Flanel Desimal. Memberikan ide untuk mengembangkan media Papan Flanel dengan penambahan kolom untuk mempermudah mengenalkan nilai tempat pada siswa dan membuat desain yang menarik agar lebih disukai oleh siswa.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari kajian teori yang mendukung penelitian pengembangan media Papan Flanel Desimal ini. Teori – teori yang didapatkan berasal dari buku dan jurnal penelitian lain. Teori – teori yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Teori/ kajian pendukung pengembangan media

No	Sumber	Tokoh	Teori/kajian pendukung media
1.	Buku	Gerlach dan Ely	Tiga ciri-ciri media pembelajaran yang mampu membantu guru dalam belajar, yaitu fiksatif, manipulatif dan distributif. (Arsyad,2014)
2.	Buku	Musfiqon	Tiga landasan penggunaan media pembelajaran yang menunjang keefektifan pembelajaran, yaitu landasan filosofis,

			psikologis dan sosiologis. (Musfiqon,2014)
3.	Buku	Levie dan Lentz	Fungsi media pembelajaran yaitu, atensi, afektif, kognitif dan kompensatoris. (Musfiqon,2012)
4.	Buku	Mark A. Freitag	Mengenalkan pecahan desimal dengan menggunakan nilai tempat. (Freitag,1967)
5.	Buku	Cramer dan kawan-kawan	Mengenalkan pecahan desimal dengan mengubah bentuk pecahan dari pecahan biasa (yoppy,2015)
6.	Buku	Moloney dan Stacey	Dua miskonsepsi yang sering terjadi pada pecahan desimal yaitu nilai tempat dan pecahan. (Hansen,2011)
7.	Jurnal	Rahmad Johar dan Kawan-kawan	Macam-macam miskonsepsi pecahan desimal. (Johar,2011)
8.	Jurnal	Linda B. Griffin	Cara mengatasi miskonsepsi pada pecahan desimal.

3. Desain Produk

Tahap desain ini dilakukan perancangan desain produk Papan Flanel Desimal, pada tahap ini dibuat rancangan produk yang akan dibuat. Pada tahap desain ini ditentukan komponen – komponen yang akan dibuat menjadi media Papan Flanel Desimal.



Gambar 2. Desain produk akhir Papan Flanel Desimal

Hasil dari desain produk pertama adalah papan dengan tiga baris berkolom yang berisi 7 kolom kecil per baris, 2 garis diatas dibuat rapat untuk soal pecahan

desimal dan i kolom memiliki jeda di bawahnya digunakan untuk menuliskan hasil yang didapat dari soal diatasnya. 1 kolom ditengah berisi tanda koma (,) dengan 5 kolom kosong di depan dan 5 kolom kosong di belakang. Masing – masing kolom berukuran 10 X 15 cm sehingga bisa dilihat dengan mudah meskipun siswa duduk di belakang. Diatas setiap kolom terdapat keterangan nilai tempat yang memudahkan siswa dalam mempelajari nilai tempat pada pecahan desimal. Satu kolom besar di sisi kiri media berfungsi sebagai tempat untuk papan tanda operasi dengan ukuran 15 X 20 cm. Kemudian kolom dibawahnya digunakan untuk menuliskan rumusan soal yang sedang dikerjakan.

4. Validasi Desain

Pada tahap ini media Papan Flanel Desimal di validasi. Validasi yang dilakukan ada dua yaitu validasi media dan validasi materi yang terkandung pada media. Proses validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan media dan materi yang ada pada media sebelum digunakan pada uji coba di SD. Pada tahapan ini validator media adalah Drs. Fx Mas Subagyo dan validator materi adalah ibu Neni Mariana, S.Pd, Ph.D. Validasi dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang diisi dan disetujui oleh validator ahli media dan materi.

Berdasarkan hasil dari validasi yang dilakukan oleh validator median materi diperoleh skor nilai pada lembar validasi sesuai yang tercantum pada lampiran. Hasil perolehan skor total dari validasi media diperoleh dengan mencari persentase kelayakan media sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase kelayakan media} &= \frac{\text{Hasil perolehan skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\ &= \frac{66}{75} \times 100 \% \\ &= 0,88 \times 100 \% \\ &= 88\% \end{aligned}$$

Sedangkan hasil persentase keberhasilan kelayakan materi pada media adalah,

$$\begin{aligned} \text{Persentase kelayakan materi} &= \frac{\text{Hasil perolehan skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \% \\ &= \frac{43}{50} \times 100 \% \\ &= 0,86 \times 100 \% \\ &= 86\% \end{aligned}$$

Dari hasil persentase kelayakan media, media Papan Flanel Desimal memiliki persentase kelayakan 88%, jika dilihat pada skala linkert termasuk layak karena sudah lebih dari 61%. Sehingga media Papan Flanel Desimal sudah layak digunakan dengan beberapa revisi,yaitu. Penyesuaian tema, karena pada media awal terdapat boneka Harimau dan Jerapah sedangkan tema media adalah alam sekitar. Harimau dan Jerapah adalah hewan liar yang ada di hutan tidak ada di sekitar lingkungan

siswa. Kondisi atau posisi media diperkecil karena ukuran 150 x 100 cm dirasa terlalu besar untuk media pembelajaran di SD. Penambahan warna pada kartu bilangan karena warna hitam dan kuning yang ada pada kartu bilangan terasa terlalu monoton. Akan lebih menarik jika ada variasi warna lain pada kartu bilangan.

Dari hasil persentase kelayakan materi yang terkandung pada media, diperoleh skor persentase 86%. Sehingga media Papan Flanel Desimal dikatakan layak untuk digunakan di SD dengan beberapa perbaikan yaitu, memasukan nilai tempat pada media, membedakan konsep nilai tempat satuan dengan persepuluhan dalam pengenalan konsep pecahan desimal, dan menyesuaikan letak bilangan dengan letak tanda hitung serta perbandingan bilangan pada media Papan Flanel Desimal.

5. Revisi Desain

Hasil dari validasi yang dilakukan terdapat beberapa penyesuaian media sehingga lebih layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran materi pecahan desimal. Penyesuaian tersebut dilakukan dengan merubah desain yang ada pada media Papan Flanel Desimal dan menambahkan papan yang bisa digunakan untuk menuliskan rumus sehingga bisa lebih menjelaskan materi yang dikerjakan. Selain itu juga diberikan tambahan kolom kecil diatas sebagai tanda nilai tempat dari kolom di bawahnya.

6. Uji Coba Produk (uji coba skala Kecil)

Pada tanggal 9 Mei 2018 dilakukan uji coba produk pada kelompok kecil yang berjumlah 5 orang siswa kelas V dari SDN 2 Surenlor yang diambil secara acak. Dari uji coba produk skala kecil ini diperoleh data hasil tes dan hasil dengan persentase lebih dari 60% siswa merespon positif. Persentase hasil angket siswa pada uji coba skala kecil adalah sebagai berikut.

Rata – rata persentase dari ke sepuluh pertanyaan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Respon siswa} &= \frac{\text{Jumlah keseluruhan Persentase}}{\text{Jumlah Pertanyaan}} \\ &= \frac{960}{10} \\ &= 96\% \end{aligned}$$

Sedangkan hasil tes siswa dapat rata – rata Persentase keberhasilan siswa dalam mengerjakan soal tes secara keseluruhan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Respon siswa} &= \frac{\text{Jumlah keseluruhan Persentase}}{\text{Jumlah Pertanyaan}} \\ &= \frac{1760}{20} \\ &= 88\% \end{aligned}$$

Persentase keberhasilan siswa setiap materi diatas melebihi 70%, sehingga dapat dikatakan jika media

Papan Flanel Desimal dapat mencegah miskonsepsi pada materi pecahan desimal pada siswa uji coba skala kecil.

7. Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba produk, ternyata ada beberapa kekurangan pada Media Papan Flanel Desimal, lem yang digunakan untuk melekatkan kretekan pada kartu bilangan dan kartu tanda operasi kurang kuat sehingga banyak yang kretekan yang lepas saat baru satu kali atau dua kali digunakan.

8. Uji Coba Pemakaian (uji coba skala besar)

Uji coba pemakaian dilakukan pada tanggal 14 Mei 2018 di SDN 1 Wiyung dan tanggal 28 Mei 2018 di SDN 2 Surenlor. Dari uji coba pemakaian ini didapatkan angket tentang tanggapan siswa terhadap media Papan Flanel Desimal dan hasil tes siswa setelah belajar menggunakan Media Papan Flanel Desimal.

Pada SDN wiyung 1 Surabaya, kelas yang digunakan adalah kelas VB dengan jumlah siswa 36, akan tetapi penelitian bertepatan dengan persiapan pentas seni dan latihan upacara sehingga 11 anak izin tidak mengikuti dan siswa yang bisa hadir adalah 25 orang. Sedangkan pada SDN 2 Surenlor tidak mengikuti penelitian satu orang karena sakit. Sehingga dari 26 siswa, hanya 25 siswa yang hadir saat penelitian.

Dari uji coba yang dilakukan di SDN 2 Surenlor dan SDN Wiyung 1 diperoleh data angket untuk mengetahui respon siswa pada media Papan Flanel Desimal dengan rata-rata respon siswa secara keseluruhan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Respon siswa} &= \frac{\text{Jumlah keseluruhan Persentase}}{\text{Jumlah Pertanyaan}} \\ &= \frac{934}{10} \\ &= 93,4\% \end{aligned}$$

Karena Persentase rata-rata respon positif siswa pada media Papan Flanel Desimal adalah 93,4% dan lebih besar dari 61%, maka dapat disimpulkan jika media Papan Flanel Desimal mendapatkan respon sangat baik dari siswa.

Selain hasil angket respon siswa, dari uji coba skala besar juga didapatkan hasil tes siswa setelah menggunakan media Papan Flanel Desimal sebagai berikut.

Rata – rata Persentase keberhasilan siswa dalam mengerjakan soal tes secara keseluruhan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase keberhasilan siswa} &= \frac{\text{Jumlah keseluruhan Persentase}}{\text{Jumlah materi}} \\ &= \frac{472}{5} \\ &= 94,4\% \end{aligned}$$

Dari tabel diatas diketahui jika persentase keberhasilan siswa dalam mengerjakan soal sangat tinggi, diatas 80% di setiap materinya. Rata-rata persentase keberhasilan

siswa dalam mengerjakan soal tes adalah 94,4 % diatas 70% maka dapat dikatakan jika Media Papan Flanel Desimal mampu mencegah terjadinya miskonsepsi pecahan desimal pada siswa kelas V SD.

9. Revisi Produk

Setelah uji coba penyampaian terdapat beberapa revisi yang perlu diperhatikan, yaitu tali penyangga pada papan harus fleksibel bisa dibuat panjang dan dibuat pendek karena tidak semua kelas memiliki paku yang tingginya sesuai untuk meletakkan media, selain itu kretekan yang ada pada kartu bilangan terlalu besar sehingga kartu bilangan sulit untuk dilepas dari papan utama.

PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model Borg and Gall. Prosedur yang dilakukan pada penelitian terdapat 9 langkah utama, yaitu: (1)Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Data, (3) Desain Produk, (4) Validasi desain produk, (5)Revisi desain Produk, (6) Uji coba produk, (7) Revisi Produk, (8) Uji coba pemakaian, dan (9) Revisi Produk. Karena tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui kelayakan produk dan respon siswa terhadap produk, tahapan terakhir yaitu produksi masal tidak dilakukan pada penelitian ini.

Spesifikasi dari papan Flanel desimal adalah sebagai berikut. Papan Flanel terdiri dari 3 komponen utama, yaitu papan utama yang terbuat dari kain flanel, kartu angka dan kartu tanda operasi. Papan utama terbuat dari kain Flanel dengan ukuran panjang 150 cm dan lebar 80 cm. Di sisi kanan papan utama terdapat tiga baris berkolom, dengan masing-masing kolom berukuran 10x15 cm. Kolom – kolom ini di gunakan untuk menempelkan kartu bilangan yang sudah diberi kretekan di belakangnya. Setiap baris berisi 7 kolom dengan kolom yang tengah berisikan tanda koma (,) untuk menandai nilai tempat bilangan desimal yang akan ditempelkan. Diatas masing – masing kolom terdapat nama nilai tempatnya. Disisi kiri papan utama terdapat satu kolom besar berukuran 30X20 cm yang digunakan untuk menempelkan kartu tanda operasi.

Kartu bilangan merupakan papan kecil berbahan triplek dilapisi stiker bertuliskan angka 0-9 untuk membentuk bilangan. Bagian belakang kartu bilangan dilapisi dengan kretekan sehingga bisa ditempelkan di papan utama (kain flanel). Sedangkan kartu tanda operasi adalah papan triplek berukuran 30X20 cm yang dilapisi oleh stiker bergambarkan tanda operasi bilangan lebih besar, lebih kecil, tambah, kurang dan sama dengan (<,>,+,- dan =). Kartu tanda ini digunakan untuk menandai operasi apa yang sedang dilakukan pada media Papan Flanel Desimal. Desain media Papan Flanel Desimal dibuat dengan tema lingkungan sekitar dengan

perpaduan warna utama biru dan tambahan warna lain yaitu merah, hijau, coklat dll.

Media Pembelajaran Papan Flanel Desimal bisa memiliki berbagai fungsi dalam pembelajaran,. Fungsi tersebut adalah fungsi atensi, afektif, kognitif dan kompensitoris (Musfiqon,2012). Pertama fungsi atensi yaitu menarik perhatian siswa dengan desain dan perpaduan warna yang menarik. Hal ini bisa terlihat pada hasil persentase angket respon siswa pada pertanyaan nomor 2, 6 dan 10. Pada pertanyaan nomor dua persentase respon positif siswa adalah 98%, pada soal nomor 6 hasil persentase angketnya adalah 98% dan nomor 10 persentasenya juga sebesar 98%. Fungsi kedua adalah afektif yaitu rasa senang ketika belajar menggunakan media Papan Flanel Desimal, hal ini bisa dilihat dari pertanyaan nomor 1 yang memiliki nilai persentase respon positif siswa 100%. Ketiga adalah fungsi kognitif yang bisa dilihat dari persentase keberhasilan siswa mengerjakan soal tes setelah belajar menggunakan media Papan Flanel Desimal mencapai 94,4%.

Kelayakan media dilihat dari hasil validasi media yang dilakukan oleh 2 validator ahli yaitu validator ahli media Drs. Fx Mas Subagyo dan validator ahli materi ibu Neni Mariana,S.Pd, Ph.D yang menilai kelayakan media dan materi dalam media sebelum digunakan untuk siswa. Hasil dari validasi media adalah media Papan Flanel Desimal dikatakan layak untuk digunakan pada siswa kelas V SD dengan perolehan persentase skor 88%. Materi yang terkandung pada media juga dikatakan layak untuk diajarkan pada siswa dengan perolehan persentase skor 86%.

Terdapat 2 subjek uji coba pada penelitian ini, yaitu siswa kelas V SDN 1 Wiyung Surabaya dan SDN 2 Surenlor Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek. Uji coba dilakukan 2 kali yaitu uji coba skala besar dan uji coba skala kecil. Uji coba skala kecil dilakukan dengan 5 orang siswa dari SDN 2 Surenlor Kecamatan Bendungan dengan mengambil sampel secara acak. Dari uji coba skala kecil diperoleh bahawa respon siswa terhadap media Papan Flanel Desimal sangat baik yaitu 96% dan hasil keberhasilan tes adalah 88% sehingga dapat disimpulkan jika media papan Flanel Desimal ini mampu mencegah terjadinya miskonsepsi materi pecahan desimal pada siswa kelas V SD.

Uji coba penyampaian atau uji coba skala besar dilakukan di dua sekolah dengan hasil sebagai berikut. Pada SDN 2 Surenlor diikuti oleh 25 siswa dan SDN Wiyung 1 diikuti oleh 25 siswa. Dari uji coba skala besar ini diperoleh rata-rata respon positif siswa 93,4 %. Karena lebih dari 61% maka dapat dikatakan jika respon siswa pada media Papan Flanel Desimal sangat baik. Sedangkan rata-rata hasil tes siswa adalah 94,4 karena

persentase keberhasilan mengerjakannya lebih dari 61% maka dapat disimpulkan jika penggunaan media Papan Flanel Desimal dapat mencegah miskonsepsi pada pecahan desimal.

Data Validasi, respon siswa dan nilai tes diatas bisa digunakan untuk landasan dalam penggunaan media pembelajaran. Menurut musfiqon terdapat tiga landasan dalam memilih media pembelajaran yang efektif. Landasan pertama adalah landasan filosofis, pada media Papan Flanel Desimal media sudah disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan pada saat validasi media dan materi. Landasan kedua adalah landasan psikologis. Media Papan Flanel Desimal bisa digunakan untuk anak SD karena sesuai dengan karakteristik mereka. Jika dalam teori Bruner yaitu 3 tahapan belajar siswa enaktif, ikonik dan simbolik (Ridwan,2013). Media Papan Flanel Desimal termasuk pada tahapan ikonik yaitu rekayasa gambar atau bentuk-bentuk untuk mempermudah siswa dalam belajar. Landasan ketiga adalah landasan sosiologis, karena penggunaan media Papan Flanel Desimal tidak membutuhkan keterampilan khusus, maka anak dari berbagai latar belakang. Selain itu, hasil angket respon siswa pada nomor 5 dan 8 yang membahas tentang penggunaan media juga mendapatkan persentase yang tinggi yaitu 82% untuk nomor 5 dan 76% untuk nomor 8. Sehingga dapat dikatakan siswa bisa menggunakan media dengan baik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan nilai analisis data tentang pengujian media pembelajaran yang dikembangkan dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran Papan Flanel Desimal menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang terdiri dari 10 tahapan yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal. Potensi dan masalah didapatkan dari hasil observasi dan kajian dari jurnal – jurnal tentang miskonsepsi pada pecahan desimal serta cara menanganinya. Pengumpulan data dilakukan dengan kajian teori serta beberapa referensi tentang pengembangan papan Flanel dan cara mengatasi miskonsepsi pada pecahan desimal. Desain Produk dilakukan dengan mendesain media yang sesuai kebutuhan untuk pengenalan pecahan desimal yaitu penanaman nilai tempat yang benar sehingga media dibuat berkolom sesuai nilai tempatnya. Validasi desain dilakukan dengan mengajukan angket validasi agar diisi oleh validator ahli media dan ahli materi untuk melihat kelayakan media jika

digunakan untuk siswa SD. Revisi desain dilakukan beberapa kali sebelum mencapai desain yang baik dan efektif digunakan, sehingga pada prosesnya terdapat beberapa perubahan pada desain Papan Flanel Desimal. Uji coba Produk /uji coba skala kecil dilakukan dengan mengambil 5 sampel secara acak pada SDN 2 Surenlor untuk mengetahui apakah media Papan Flanel Desimal bisa digunakan untuk mengajar, kemudian dilakukan Revisi sesuai kekurangan saat uji coba skala kecil. Uji coba penyampaian/ uji coba skala besar dilakukan di 2 Sekolah Dasar yaitu SDN 2 Surenlor dan SDN Wiyung 1 dengan masing-masing sekolah diikuti oleh 25 siswa. Kemudian Produk direvisi sesuai kekurangan yang ada pada saat uji coba skala besar yaitu Kualitas Produk yang kurang kuat jika digunakan siswa SD.

2. Media Papan Flanel desimal dikatakan layak digunakan untuk siswa kelas V SD. Hal ini sesuai dengan hasil validasi materi dan validasi media yang sudah dilakukan, nilai skornya melebihi 60% sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran di SD. Nilai persentase kevalidan media pembelajaran Papan Flanel Desimal adalah 88%. Sedangkan nilai persentase kevalidan dari materi yang ada di media Papan Flanel Desimal adalah 86%.
3. Respon siswa terhadap media Papan Flanel desimal sangat baik. Nilai persentase respon positif dari angket yang dibagikan kepada subjek penelitian yaitu 25 siswa kelas V dari SDN 2 Surenlor dan 25 siswa dari SDN Wiyung 1 diatas 60% sehingga dapat dikatakan jika media Papan Flanel Desimal mendapatkan respon baik dari siswa kelas V SD. Hasil rata-rata persentase respon positif siswa adalah 93,4%.
4. Medi Papan Flanel desimal mampu mencegah miskonsepsi materi pecahan desimal pada siswa kelas V SD. Hal ini terlihat dari persentase keberhasilan mengerjakan soal tes siswa sangat tinggi setelah menggunakan media Papan Flanel Desimal, persentase keberhasilan lebih dari 60%. Rata-rata persentase keberhasilan siswa mengerjakan tes setelah menggunakan media papan Flanel Desimal adalah 94,4%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, peneliti mengajukan saran sebagai berikut:

1. Kepada pengguna Media Papan Flanel Desimal, Pengguna tetap berkreasi dalam penggunaan media Papan Flanel Desimal meskipun petunjuk penggunaan sudah ada agar hasil dari pembelajaran lebih efektif. Penggunaan media ini

sebaiknya disesuaikan dengan kondisi siswa, akan lebih baik jika siswa bisa aktif menggunakan media, bukan hanya melihat guru menjelaskan menggunakan media.

2. Kepada peneliti selanjutnya sebaiknya lebih bisa mengembangkan media Papan Flanel yang lebih baik dan meneruskan penelitian ini lebih luas dan dalam lagi sehingga nantinya hasil yang dicapai lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Tabany, Trianto Ibnu Badar. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKI)*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Griffin, Linda.B.2016."Strategic Instructional Choices Can Simultaneously Address Common Decimal Minconceptions and Help Students Race Toward Decimal Understanding".The national council of teachers mathematics.Vol.22,No.8
- Hansen, Alice.2011.*Children's Errors in mathematics second edition*.British: The MPG Books Group
- Jong, Cindy.dkk.2017."Interpreting and Adressing Misconceptions".Ohio Journal of School Mathematics.Vol.75
- Johar,Rahmad,dkk.2016."Miskonsepsi Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran Bilangan Desimal".Jurnal Pendidikan.Vol.25,No.2
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya
- Muwahudah,Junita Indah.2017."Meningkatkan Hasil Belajar KPK dan FPB Menggunakan Media Papan Flanel dengan Teknik Pohon Faktor di Kelas V SD Medaeng 1 Sidoarjo" [skripsi].Surabaya:Universitas Negeri Surabaya
- Purnomo, Yoppy Wahyu.2015.*Pembelajaran Matematika untuk PGSD*. Jakarta: Erlangga
- Purwandaru.2018.*Pengembangan Media Pembelajaran Matematika "Pakades: Papan Flanel Perkalian Desimal" untuk Siswa SD*.Skripsi.Fakultas Ilmu Pendidikan.Universitas Negeri Yogyakarta:Yogyakarta
- Riedesel,C. Alan,dkk.1981.*Teaching Elementary School Mathematics*. Columbus:Charles E Merryl Publishing Company
- Riduwan dan Sunarto. 2015. *Pengantar Statistika Untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi, dan Binis*. Bandung: Alfabeta.
- Sani, Ridwan Abdullah. 2014. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sugiyono.2016.*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*.Bandung:Albeta.
- Suhandi,Andi,dkk.2009."Efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi". Jurnal Pengajaran MIPA.Vol.13,No.1