

## **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SEDERHANA “KOTAK HITUNG” PADA TEMA LINGKUNGANKU BIDANG MATEMATIKA DI KELAS II SD NEGERI 2 LILIGUNDI**

I Gede Indra Widiada, Desak Putu Parmiti, Luh Putu Putrini Mahadewi

Jurusan Teknologi Pendidikan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

e-mail: [indradavinci@gmail.com](mailto:indradavinci@gmail.com), [dp-parmiti@undiksha.ac.id](mailto:dp-parmiti@undiksha.ac.id), [lpp-mahadewi@undiksha.ac.id](mailto:lpp-mahadewi@undiksha.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian pengembangan ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar matematika siswa akibat dari tidak tersedianya media pembelajaran yang relevan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan rancang bangun media sederhana kotak hitung, (2) menguji validasi media sederhana kotak hitung, dan (3) mengetahui efektivitas penerapan media sederhana kotak hitung. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Luther. Tahapan dari model Luther digunakan sebagai acuan dalam memproduksi dan memvalidasi media sederhana kotak hitung. Data dikumpulkan dengan metode pencatatan dokumen, observasi, kuisisioner, wawancara, dan tes tertulis. Analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif, dan statistik inferensial (uji-t). Hasil penelitian ini adalah (1) deskripsi dari rancang bangun pengembangan media sederhana kotak hitung dengan prosedur pengembangan model Luther; (2) Media sederhana kotak hitung valid dengan hasil uji para ahli dan uji coba produk yaitu: ahli media pembelajaran diperoleh persentase 96% dengan kualifikasi sangat baik, ahli desain pembelajaran diperoleh persentase 98% dengan kualifikasi sangat baik, ahli materi pembelajaran diperoleh persentase 100% dengan kualifikasi sangat baik, uji coba perorangan diperoleh persentase 97% dengan kualifikasi sangat baik, uji kelompok kecil diperoleh persentase 98% dengan kualifikasi sangat baik, uji lapangan diperoleh persentase 100% dengan kualifikasi sangat baik; (3) Penerapan media sederhana kotak hitung efektif meningkatkan hasil belajar matematika siswa yang ditunjukkan dari hasil perolehan  $t_{hitung} = 7.375$  dan  $t_{tabel} = 1.812$ . Ini berarti  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} > t_{tabel}$ ) sehingga dapat disimpulkan media sederhana kotak hitung efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas II di SD Negeri 2 Liligundi pada tema lingkunganku bidang matematika materi operasi hitung dasar perkalian dan pembagian.

**Kata kunci:** media sederhana, model Luther, pengembangan

### **Abstract**

This research development was constituted by low student mathematics learning result due to the unavailability of relevant learning media. This research development aim to: (1) described the design of simple media calculating box, (2) test the validation of simple media calculating box, and (3) know the effectiveness of simple media calculating box application. The development model used in this research was Luther model. Stages of the Luther model were used as a reference in producing and validating a simple media calculating box. Data were collected by document recording method, observation, questionnaire, interview, and written test. Data analysis was used descriptive qualitative, quantitative descriptive, and inferential statistics (t-test). The results of this study are (1) a description of the design of simple media calculating box with Luther model development procedure; (2) simple media calculating box is a valid with result according to the experts review and product trial is: instructional media expert obtained by 96% percentage with excellent qualification, instructional design

expert obtained 98% percentage with excellent qualification, instructional material expert obtained 100% percentage with very good qualification, individual test is obtained 97% percentage with very good qualification, small group test obtained 98% percentage with very good qualification, field test obtained 100% percentage with very good qualification; (3) The implementation of simple media calculating box is effective to improve the student's mathematics learning result was shown from the result of  $t_{product} = 7.375$  and  $t_{table} = 1.812$ . It could be concluded that  $t_{product}$  is bigger than  $t_{table}$  ( $t_{product} > t_{table}$ ) therefore the simple media of counting box is effective to improve the learning result of second grade students in SD Negeri 2 Liligundi on the environment theme of the field of mathematics in multiplication and division basic count operation material.

**Keywords:** development, Luther model, simple media

## PENDAHULUAN

Tuntutan yang terus meningkat seiring perkembangan zaman, mengharuskan komponen pembelajaran yang ada harus terus dimaksimalkan. Salah satu komponen penting dalam pelaksanaan pembelajaran adalah media pembelajaran. Rifai (2012) menjelaskan yang dimaksud media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan dan atau menyimpan pesan atau informasi dari pengirim ke penerima. Selanjutnya dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional dijelaskan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk membantu interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam menyalurkan dan atau menerima pesan serta informasi pada suatu lingkungan belajar.

Meskipun penggunaan media pembelajaran telah dianggap penting dan menunjukkan peran dan kegunaan yang positif, di sekolah masih ditemui permasalahan yang berkaitan dengan media. Melalui analisis kebutuhan yang dilakukan di SD Negeri 2 Liligundi pada tanggal 28 Agustus 2017 sampai 9 September yang berkenaan dengan pelaksanaan program PPL TP, diperoleh beberapa masalah yang dikumpulkan melalui tiga tahapan.

Tahapan pertama yang dilakukan adalah penyebaran instrumen angket untuk guru-guru di SD Negeri 2 Liligundi dan observasi sarana dan prasarana

penunjang pembelajaran. Penyebaran angket dilakukan untuk mengetahui permasalahan guru terkait pembelajaran dan kebutuhan guru terkait media pembelajaran. Sedangkan observasi sarana dan prasarana dilakukan untuk mengetahui media pembelajaran yang dimiliki sekolah dan sarana pendukungnya. Masalah yang didapatkan dari penyebaran angket dan observasi tersebut adalah guru masih mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi pembelajaran dan membutuhkan media pembelajaran serta sekolah sudah memiliki media pembelajaran berbasis komputer seperti CD pembelajaran dan presentasi pembelajaran, namun alat yang menunjang dalam pengoperasiannya seperti LCD tidak mendukung karena dalam keadaan rusak. Setelah diperoleh hasil dari tahapan pertama, selanjutnya dilakukan tahapan kedua yaitu wawancara.

Tahap kedua yang dilakukan adalah wawancara. Tujuan dilakukannya wawancara adalah untuk mendalami hasil penyebaran angket terkait kesulitan yang dialami guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan kebutuhannya terhadap media pembelajaran. Wawancara dilakukan pada salah satu guru kelas II SD Negeri 2 Liligundi yaitu Trisna Wilarani. Berdasarkan wawancara yang dilakukan diketahui materi yang sulit disampaikan dalam pembelajaran adalah operasi hitung dasar yang meliputi perkalian dan pembagian. Materi tersebut diajarkan pada siswa kelas II pada pembelajaran tema lingkunganku yang dialami pada semester genap tahun

ajaran sebelumnya. Kesulitan yang dialami Trisna Wilarani adalah sulitnya mencapai hasil belajar matematika sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Siswa cenderung kebingungan jika menghadapi soal-soal pemahaman seperti misalnya menguraikan perkalian  $3 \times 4$  menjadi  $4 + 4 + 4$ . Siswa kebingungan menentukan bilangan mana yang menyatakan banyaknya perulangan dan bilangan mana yang diulang.

Hasil dari tahapan wawancara tersebut masih berupa pandangan guru sehingga diperlukan pendalaman untuk mengidentifikasi bagaimana proses pembelajaran yang dilaksanakan guru. Agar proses pembelajaran tersebut dapat diidentifikasi, maka pembelajaran yang dimaksud yaitu pembelajaran tematik tema lingkungan yang seharusnya dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 dicobakan untuk siswa yang saat itu masih duduk di semester ganjil tahun ajaran 2017/2018. Untuk memperoleh data hasil uji coba tersebut, dilakukan tahapan berikutnya yaitu observasi pelaksanaan pembelajaran.

Tahapan ketiga yaitu observasi pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan pada tanggal 9 September 2017. Setelah mengobservasi proses pembelajaran dengan tema lingkungan tersebut, dapat diidentifikasi penyajian materi pembelajaran cenderung dilaksanakan secara imajinatif dimana guru mengajak siswa membayangkan objek untuk dikalikan, membayangkan hewan-hewan untuk dihitung kakinya, dan sebagainya. Hal ini terjadi karena tidak tersedianya media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu menganalogikan konsep yang kompleks. Tidak tersedianya media pembelajaran juga membatasi penggunaan metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode-metode yang relevan digunakan dalam pembelajaran tema lingkungan seperti misalnya metode perumpamaan membutuhkan sesuatu atau media untuk dapat diimplementasikan. Hal inilah yang dapat peneliti identifikasi sebagai salah satu faktor kenapa dalam

pembelajaran tersebut hanya digunakan metode ceramah dan metode tanya jawab meskipun metode pembelajaran lain yang lebih beragam diperlukan. Penggunaan metode yang lebih beragam dalam pembelajaran diperlukan karena setiap metode memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing. Dengan dikombinasikannya beragam metode, maka kelemahan dari satu metode akan ditutupi oleh kelebihan dari metode lain sehingga pencapaian tujuan pembelajaran akan lebih optimal.

Pencapaian tujuan pembelajaran juga akan terhambat jika pembelajaran dilaksanakan secara imajinatif karena pembelajaran tersebut tidak sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar khususnya kelas II. Hal ini dikarenakan selain harus menangkap konsep yang dimaksud, dalam waktu yang bersamaan juga siswa harus membayangkan objek yang tidak dilihatnya. Berdasarkan teori Piaget hal tersebut tidak sesuai untuk anak usia 6-12 tahun atau berada dalam bangku sekolah dasar. Rentang umur 6-12 tahun dalam teori piaget diklasifikasikan dalam tahap operasional konkrit, dimana pada tahap ini anak sudah cukup matang untuk menggunakan pemikiran logika atau operasi, tetapi hanya untuk objek fisik yang ada saat ini, jika tanpa objek fisik di hadapan mereka, anak-anak pada tahap operasional konkrit akan kesulitan besar dalam menyelesaikan tugas-tugas logika Iqda (2015). Selanjutnya untuk mengetahui hasil pemahaman siswa dan ketercapaian tujuan pembelajaran, dilakukan evaluasi formatif dengan menggunakan tes. Dari hasil rekapitulasi tes didapatkan hasil rata-rata skor yang diperoleh siswa yaitu 65,7. Berdasarkan pemetaan terhadap soal yang dikerjakan siswa, diketahui poin yang banyak dijawab salah oleh siswa adalah pada bidang matematika yaitu operasi hitung perkalian.

Berdasarkan ketiga tahapan yang telah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan bahwa permasalahan hasil belajar terjadi akibat dari tidak tersedianya media pembelajaran yang relevan karena media tidak dapat dikembangkan secara mandiri oleh guru. Teknologi pendidikan sebagai bidang

ilmu yang memiliki fokus salah satunya dalam bidang media pembelajaran, tentu memahami lebih mendalam tentang pengembangan maupun pemilihan media. Jika dalam mengembangkan media guru memiliki banyak hambatan sehingga tidak mampu mengembangkan media secara mandiri, guru dapat bekerjasama dengan tenaga pengembang teknolog pembelajaran untuk mengembangkan media. Solusi tersebutlah yang peneliti tawarkan kepada guru untuk membantu memecahkan masalah yang dialami. Solusi yang ditawarkan tersebut disambut baik oleh guru karena dianggap akan sangat membantu tidak hanya guru, tetapi juga siswa sebagai subjeknya.

Bedasarkan solusi tersebut, dirancanglah media pembelajaran yang nantinya akan dapat digunakan untuk membelajarkan konsep operasi hitung dasar seperti perkalian dan pembagian. Media ini peneliti berikan nama media kotak hitung yang dirancang berbentuk media sederhana. Nuryani (2005) menjelaskan media sederhana adalah media yang bahan dasar atau bahan bakunya mudah diperoleh dan harganya murah, serta cara pembuatannya mudah dan penggunaannya tidak terlalu sulit. Selain keunggulan dari segi biaya, bahan baku, dan pengoprasiaannya media sederhana ini juga sesuai dengan karakteristik peserta didik yang masih dalam tahap operasional kongkrit. Dengan media sederhana kotak hitung, siswa tidak hanya mendengar penjelasan guru melalui ceramah, tapi juga dapat ikut melihat dan menyentuh/mengoprasikan karena media tersebut memiliki bentuk fisik yang dioperasikan dengan bantuan kelereng sehingga indra yang akan dilibatkan lebih banyak. Selain itu kelereng merupakan salah satu benda yang dekat dengan anak dan berbagai penelitian menunjukkan penggunaan media kelereng dalam pembelajaran menunjukkan hasil yang positif terhadap pencapaian hasil belajar.

Bedasarkan pemaparan tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) bagaimanakah merancang bangun

media pembelajaran sederhana kotak hitung pada tema lingkunganku bidang matematika Kelas II Semester II pada Tahun Ajaran 2018/2019 di SD Negeri 2 Liligundi?, (2) bagaimanakah hasil validasi media pembelajaran sederhana kotak hitung pada tema lingkunganku bidang matematika Kelas II Semester II pada Tahun Ajaran 2018/2019 di SD Negeri 2 Liligundi?, dan (3) bagaimanakah efektivitas media pembelajaran sederhana kotak hitung pada tema lingkunganku bidang matematika Kelas II Semester II pada Tahun Ajaran 2018/2019 di SD Negeri 2 Liligundi?.

Bedasarkan pemaparan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mendeskripsikan rancang bangun media pembelajaran sederhana kotak hitung pada tema lingkunganku bidang matematika Kelas II Semester II pada Tahun Ajaran 2018/2019 di SD Negeri 2 Liligundi, (2) untuk menguji validasi media pembelajaran sederhana kotak hitung pada tema lingkunganku bidang matematika Kelas II Semester II pada Tahun Ajaran 2018/2019 di SD Negeri 2 Liligundi, dan (3) untuk mengetahui efektivitas penerapan media pembelajaran sederhana kotak hitung pada tema lingkunganku bidang matematika Kelas II Semester II pada Tahun Ajaran 2018/2019 di SD Negeri 2 Liligundi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang dilaksanakan pada tanggal 20 April sampai 16 Mei 2018. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas II di SD Negeri 2 Liligundi dengan jumlah 6 orang siswa. Prosedur pengembangan mengacu pada enam tahapan model Luther. Husni (2016) menjelaskan enam tahapan model Luther meliputi (1) konsep (concept), (2) desain (design), (3) pengumpulan material (material collecting), (4) penyatuan (assembly), (5) uji coba (testing), (6) distribusi (distribution).

Penelitian ini menggunakan lima metode pengumpulan data yaitu metode observasi, kuesioner, wawancara, pencatatan dokumen, dan tes. (1) Metode observasi digunakan dalam mendalami proses pembelajaran yang berlangsung dan mengidentifikasi kelengkapan sarana dan prasarana sekolah. (2) Metode kuesioner kuesioner ini digunakan saat analisis kebutuhan, review ahli isi, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran. (3) Metode wawancara digunakan dalam mendalami kebutuhan media pembelajaran dan mengetahui tanggapan siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media. (4) Metode pencatatan dokumen Metode ini digunakan dalam membuat rancang bangun produk dimana dalam tiap tahapan yang dilalui akan dicatat dan di dokumentasikan. (5) Metode tes digunakan untuk mengukur pengetahuan siswa sebelum dan sesudah menggunakan media dan hasilnya akan diuji untuk mengetahui hasil efektivitas produk. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian pengembangan ini adalah (1) Lembar observasi analisis kebutuhan media, (2) angket uji validasi media oleh ahli dan siswa, (3) Pedoman wawancara analisis kebutuhan, (4) lembar pencatatan dokumen, (5) soal pretest dan posttest.

Dalam penelitian pengembangan ini digunakan tiga metode analisis data, yaitu metode analisis deskriptif kualitatif, metode deskriptif kuantitatif, dan metode analisis statistik inferensial (uji-t). (1) Agung (2014:110) menjelaskan "metode analisis deskriptif kualitatif yaitu suatu cara analisis data dengan jalan menyusun secara sistematis dalam bentuk kalimat/kata, kategori-kategori mengenai

menganalisis data yang berasal dari tanggapan, masukan, kritik, dan saran yang terdapat pada angket dan hasil wawancara.

(2) Metode analisis deskriptif kuantitatif adalah "suatu cara pengolahan data yang dilakukan dengan jalan menyusun secara sistematis dalam bentuk angka-angka dan atau persentase mengenai objek yang diteliti sehingga diperoleh kesimpulan umum" (Agung, 2014:110). Metode ini digunakan untuk mengolah data diperoleh melalui penilaian ahli dan angket uji coba produk yang bersifat skor. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\% = \frac{\sum (\text{Jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\% \quad (1)$$

(Tegeh dan Kirna, 2010:101)

**Keterangan:**

$\sum$  = jumlah

n = jumlah seluruh item angket

Selanjutnya untuk menghitung persentase keseluruhan subjek digunakan rumus:

$$\text{Persentase} = F : N \quad (2)$$

(Tegeh dan Kirna, 2010:101)

**Keterangan:**

F = jumlah persentase keseluruhan subjek

N = banyak subjek

Untuk dapat memberikan makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan sebagai berikut.

Tabel 1. Konversi PAP Tingkat Pencapaian dengan skala 5

| Tingkat Pencapaian (%) | Kualifikasi   | Keterangan               |
|------------------------|---------------|--------------------------|
| 90-100                 | Sangat baik   | Tidak perlu direvisi     |
| 75-89                  | Baik          | Sedikit direvisi         |
| 65-74                  | Cukup         | Direvisi secukupnya      |
| 55-64                  | Kurang        | Banyak hal yang direvisi |
| 0-54                   | Sangat Kurang | Diulang membuat produk   |

(Tegeh & Kirna, 2010:101)

suatu objek (benda, gejala, variabel tertentu) sehingga akhirnya diperoleh kesimpulan umum". Metode analisis deskriptif kualitatif ini digunakan untuk

(3) Metode analisis statistik inferensial adalah "suatu cara

pengolahan data yang dilakukan dengan jalan menerapkan rumus-rumus statistik inferensial untuk menguji suatu hipotesis penelitian yang diajukan peneliti, dan kesimpulan ditarik berdasarkan hasil pengujian terhadap hipotesis” (Agung, 2014:110). Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis dengan menganalisis data yang dihasilkan dari uji pretest dan posttest. Rumus yang digunakan dalam pengujian adalah uji t berkorelasi (t-test). Penggunaan rumus uji t berkorelasi ini didasarkan pada penggunaan dua perlakuan yang berbeda terhadap satu sampel.

Sebelum uji hipotesis dilakukan data harus memenuhi prasyarat uji t berkorelasi sehingga dilakukan uji normalitas dan homogenitas. (1) Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran skor pada setiap variabel berdistribusi normal atau tidak.

Untuk menguji normalitas digunakan uji Chi Kuadrat ( ) dengan rumus sebagai berikut.

$$x^2 = \sum \left[ \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right] \quad (3)$$

(Koyan, 2012:105)

**Keterangan:**

$x^2$  = chi kuadrat

$\sum$  = jumlah

$F_o$  = frekuensi observasi

$F_e$  = frekuensi harapan

Kriteria pengujian adalah jika  $X_{hitung} < X_{tabel}$

(5%), maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(2) Uji homogenitas ini dilakukan untuk mencari tingkat kehomogenan secara dua pihak yang diambil dari kelompok-kelompok data terpisah dari satu sampel. Untuk menguji homogenitas varians data sampel digunakan uji Fisher (F) dengan rumus sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian Terkecil}} \quad (4)$$

(Koyan, 2012:34)

Kriteria pengujian terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  (5%), maka varian pada kelompok homogen.

Jika data sudah berdistribusi normal dan homogen, maka uji t berkorelasi dapat dilakukan. Berikut rumus untuk uji-t berkorelasi.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left( \frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left( \frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \quad (5)$$

(Koyan, 2012:29)

**Keterangan:**

$X_1$  = rata-rata sampel 1 (sebelum menggunakan media)

$X^2$  = rata-rata sampel 2 (sesudah menggunakan media)

$S_1$  = simpangan baku sampel 1 (sebelum menggunakan media)

$S_2$  = simpangan baku sampel 2 (sesudah menggunakan media)

$S_1^2$  = varians sampel 1

$S_2^2$  = varians sampel 2

$r$  = korelasi antara dua sampel Hasil uji coba dibandingkan t tabel dengan taraf signifikan 5% untuk mengetahui apakah media sederhana kotak hitung efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas II di SD Negeri 2 Liligundi pada tema lingkunganku bidang matematika materi operasi hitung dasar perkalian dan pembagian.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada hasil dan pembahasan akan dibahas tiga hal pokok, yaitu (1) Rancang bangun media sederhana kotak hitung, (2) Uji validitas media sederhana kotak hitung, dan (3) Uji efektivitas media sederhana kotak hitung.

Rancang bangun media sederhana kotak hitung dilakukan dengan mengacu pada keenam tahapan model Luther. Tahap pertama adalah tahap konsep. Tahapan ini dilaksanakan dengan melaksanakan analisis kebutuhan melalui penyebaran angket dan wawancara terhadap guru, serta observasi terhadap sarana dan proses pelaksanaan pembelajaran di SD Negeri 2 Liligundi. Hasil yang diperoleh dalam tahapan konsep adalah: (1) Hasil belajar siswa yang masih rendah dengan rata-rata skor tes formatif 65. Hal ini

diakibatkan oleh tidak digunakannya media pembelajaran sehingga membatasi guru dalam menggunakan metode pembelajaran dan mengharuskan guru mengajar secara imajinatif. Oleh karena itu dikembangkan media kotak hitung. (2) Keterbatasan keterampilan dan banyaknya tuntutan profesi guru mengakibatkan guru tidak cukup waktu dalam mengembangkan media pembelajaran secara mandiri untuk setiap pembelajaran yang dilaksanakan. Oleh karena itu guru bekerjasama dengan peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan. (3) Sarana penunjang di sekolah tidak mendukung untuk penggunaan media berbasis komputer sehingga media Kotak Hitung yang dikembangkan berbentuk media sederhana yang tidak memerlukan perangkat elektronik. (4) Karakteristik siswa yang masih dalam tahap operasional konkrit membutuhkan benda konkrit yang dapat dilihat maupun disentuh untuk membantunya belajar, sehingga dalam pengoprasian media kotak hitung, dipilih kelereng sebagai benda konkrit yang akan dihitung siswa.

Tahapan kedua yang dilakukan adalah tahap desain. Dalam tahap desain disusun rancangan bentuk produk yang dirancang dengan memperhatikan hasil dari tahap concept. Hasil dari tahapan desain adalah: (1) alat dan bahan pembuatan media sederhana kotak hitung, (2) desain bentuk media atau blue print media, yang dibagi kedalam dua bentuk yaitu desain komponen dalam dan desain kerangka media, (3) petunjuk penggunaan media sederhana kotak hitung.

Tahap ketiga yakni tahap pengumpulan material. Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan alat dan bahan yang digunakan untuk pengembangan media. Selain itu juga akan dilakukan penentuan alternatif pengganti bahan jika bahan yang ditentukan sulit ditemukan di pasaran. Daftar bahan yang dikumpulkan mengacu pada desain yang sebelumnya telah disusun. Hasil dari tahap ini adalah alat dan bahan yang siap digunakan untuk membentuk maupun menyatukan bahan.

Tahap keempat adalah penyatuan. Dalam tahap ini, material yang telah dikumpulkan selanjutnya dibentuk dan disatukan sesuai desain. Dalam tahap ini media sudah memiliki bentuk dan kriteria sesuai blue print yang sebelumnya dibuat. Hasil akhir dari tahap ini adalah media sederhana kotak hitung yang belum tervalidasi. Dengan melawati tahap ini produk media siap untuk divalidasi.

Tahap kelima adalah uji coba. Tahapan ini digunakan untuk melakukan uji validasi media. Uji coba yang dilakukan meliputi uji oleh para ahli dan uji oleh siswa. Tujuan dilakukannya uji coba ini adalah untuk mendapatkan produk yang layak secara teori maupun implementasi di lapangan. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, diperoleh masukan dalam memperbaiki atau merevisi produk. Dengan demikian hasil akhir dari tahap uji coba ini adalah produk jadi yang telah disempurnakan yang siap digunakan dalam pembelajaran.

Tahap keenam yang dilakukan adalah distribusi. Pada tahap ini produk yang sudah jadi dan divalidasi akan digunakan oleh siswa dengan dibantu oleh guru. Di tahap ini juga akan dilakukan pengujian efektivitas produk terhadap hasil belajar siswa. Hasil dari uji coba ini akan menunjukkan tercapai atau tidaknya tujuan pengembangan produk.

Dengan demikian dalam penelitian ini, media sederhana kotak hitung sudah berhasil dikembangkan dengan menggunakan model Luther. Meskipun umumnya model Luther digunakan sebagai model dalam mengembangkan produk multimedia, model Luther dirasa sudah sangat sesuai digunakan dalam mengembangkan produk media sederhana. Kesesuaian model ini karena model Luther memiliki tahapan yang terstruktur dan sistematis sehingga membantu peneliti fokus bekerja pada tiap tahapan-tahapannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Piryanti (2015) yang menyatakan model Luther merupakan model yang disusun secara sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan media

pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

Uji validitas media sederhana kotak hitung bertujuan untuk menguji tingkat kelayakan produk. Penilaian oleh para ahli dilakukan dengan melibatkan teknolog pembelajaran dan guru. Penilaian oleh teknolog pembelajaran berkaitan dengan validitas media dan desain pembelajaran sedangkan uji coba oleh guru berkenaan dengan konten atau materi yang ada dalam media. Uji coba produk melibatkan siswa Kelas II dan Kelas III di SD Negeri 2 Liligundi. Siswa kelas II dilibatkan dalam uji coba lapangan sedangkan siswa kelas III dilibatkan dalam uji coba perorangan dan kelompok kecil.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh ahli media yaitu Dr. I Made Tegeh, S.Pd.,M.Pd. diperoleh persentase tingkat pencapaian sebesar 96% dengan kualifikasi sangat baik, namun berdasarkan analisis kualitatif terhadap komentar, masukan, dan saran diperoleh tiga masukan diantaranya: (1) penambahan identitas pada cover buku petunjuk penggunaan media sederhana kotak hitung untuk memperjelas sasaran dan pengembang media, (2) penambahan nomor halaman dan daftar isi pada petunjuk penggunaan media sederhana kotak hitung untuk memudahkan pembaca, (3) penambahan identitas berupa nama media pada bagian depan media sederhana kotak hitung sehingga media mudah dikenali. Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan media kotak hitung layak untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan masukan dan saran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media kotak hitung telah memenuhi aspek kualitas teknis. Salah satu aspek teknis yang mendapatkan skor 5 berdasarkan penilaian ahli media adalah kesesuaian huruf. Kesesuaian ini diperoleh karena huruf yang digunakan untuk judul adalah tipe huruf arial sedangkan tipe huruf sub angka digunakan huruf times new roman. Hal ini sejalan dengan pendapat Sriwitari & Widnyana (2014) yang menjelaskan huruf yang baik digunakan untuk judul adalah jenis huruf sans serif sedangkan untuk teks adalah jenis huruf serif.

Selain itu ukuran huruf yang digunakan juga telah sesuai dengan nilai keterbacaan, dimana huruf berukuran diatas 36 point yang telah disesuaikan dengan ukuran ruang yang tersedia pada media. Hal ini juga sejalan dengan Sudarma, dkk (2015) yang menjelaskan pemilihan ukuran huruf, baik ke arah samping maupun ke arah atas sangat berhubungan dengan ukuran ruang, misalnya jika ruang berukuran lebar dan sempit, maka diperlukan huruf yang ramping.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh ahli desain pembelajaran yaitu Dewa Gede Agus Putra Prabawa, S.Pd, M.Pd. diperoleh persentase tingkat pencapaian sebesar 98% dengan kualifikasi sangat baik, namun analisis kualitatif terhadap komentar, masukan, dan saran diperoleh dua masukan diantaranya: (1) penambahan gambar visual penggunaan media pada petunjuk penggunaan media sederhana kotak hitung untuk memperjelas langkah-langkah penggunaan, (2) penambahan gambar dekoratif pada bagian depan media sederhana kotak hitung untuk menghilangkan area kosong. Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan media kotak hitung layak untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan masukan dan saran. Hasil penilaian tersebut menunjukkan aspek instruksional yang disusun telah sesuai. Hal ini dapat dilihat dari penilaian pada aspek ketepatan pemilihan metode pembelajaran. Pada implementasinya media harus digandengkan dengan metode. Metode ini dipersiapkan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun. Dalam hal ini metode yang dipilih adalah metode demonstrasi yang bertujuan mengajak siswa ikut berperan aktif. Perolehan skor 5 pada ketepatan pemilihan metode untuk implementasi media sesuai dengan penelitian Kamoyo (2015) yang menjelaskan penggunaan metode demonstrasi menunjang proses interaksi belajar mengajar di dalam kelas karena dapat memusatkan perhatian siswa pada pelajaran, meningkatkan partisipasi aktif siswa untuk mengembangkan kecakapan siswa dan memotivasi untuk

belajar giat. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Fartati (2014) juga menunjukkan dengan mengamati berbagai demonstrasi menggunakan alat dan bahan sederhana sebagai aplikasi teori-teori yang telah dijelaskan dapat melibatkan siswa dan menarik perhatian siswa, sehingga siswa turut aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh ahli materi yaitu Ida Ayu Komang Trisna Wilarani, S.Pd.SD. diperoleh persentase tingkat pencapaian sebesar 100% dengan kualifikasi sangat baik. Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan media kotak hitung layak digunakan tanpa revisi. Hasil penilaian oleh ahli materi menunjukkan kesesuaian media terhadap aspek konsep yang dinilai. Salah satu aspek konsep yang mendapatkan skor 5 dalam penilaian adalah kemampuan media dalam memudahkan penganalogian konsep. Penganalogian konsep ini dilakukan dengan menganalogikan angka-angka pada konsep matematika yang abstrak menjadi bentuk kelereng-kelereng yang dapat dilihat, disentuh, dan dihitung siswa sebagai benda konkrit yang dapat disesuaikan dengan konsep matematika khususnya operasi hitung. Ini sesuai dengan pendapat Hidayat (2014) dalam hasil penelitiannya yang menjelaskan dengan menggunakan media kelereng dapat meningkatkan ketuntasan belajar dan daya serap siswa terhadap materi yang diajarkan, maka hendaknya guru dalam kegiatan pembelajarannya juga mencoba untuk menggunakannya sebagai alat belajar dalam kegiatan pembelajarannya khususnya pada materi operasi hitung perkalian. Selain penggunaan benda konkrit, pelibatan lebih dari satu indra juga dapat memudahkan siswa dalam belajar. Mustafida (2013) menjelaskan semakin banyak alat indera yang terlibat untuk menerima dan mengolah informasi (isi pelajaran), semakin besar kemungkinan isi pelajaran tersebut dapat dimengerti dan dipertahankan dalam ingatan pebelajar.

Berdasarkan uji coba perorangan yang dilakukan oleh 3 (tiga) orang siswa kelas III di SD Negeri 2 Liligundi diperoleh

persentase tingkat pencapaian sebesar 97% dengan kualifikasi sangat baik namun berdasarkan analisis kualitatif terhadap komentar, masukan, dan saran diperoleh saran "pemindahan posisi velcro untuk mempermudah menempelkan gambar anggota keluarga". Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan media kotak hitung layak untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan masukan dan saran. Aspek penilaian yang mendapatkan skor 5 dalam uji coba perorangan adalah aspek visibilitas media yang meliputi kejelasan angka, dan gambar. Hal ini diperoleh karena dalam penyajian gambar anggota keluarga diperjelas atau didukung oleh teks. Oleh karena karakter dari beberapa anggota keluarga sulit dibedakan dari segi fisik misalnya ayah dan paman, maka teks diperlukan untuk membantu memperjelas makna gambar. Sudarma, dkk (2015:28) menjelaskan "gambar yang didukung oleh teks akan membantu pembaca untuk mempersepsikan gambar sehingga tidak terjadi pemaknaan yang berbeda terhadap gambar". Selain itu pemilihan angka dan lambang dengan warna kontras dapat membantu memperjelas angka dan lambang. Sriwitari & Widnyana (2014) menjelaskan penggunaan cetak tebal (bold) dan warna-warna kontras akan memudahkan objek terlihat dari kejauhan.

Berdasarkan uji coba kelompok kecil yang dilakukan oleh 9 (sembilan) orang siswa kelas III di SD Negeri 2 Liligundi, diperoleh persentase tingkat pencapaian sebesar 98% dengan kualifikasi sangat baik namun berdasarkan analisis kualitatif terhadap komentar, masukan, dan saran diperoleh komentar "kelereng sering tersangkut". Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan media kotak hitung layak untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan masukan dan saran. Point penilaian yang mendapatkan skor 5 dalam uji coba perorangan adalah "saya menyukai warna media sederhana kotak hitung". Hal ini karena dalam pemilihan warna pada media didasarkan pada kesejajaran warna dan kontras warna dengan tulisan, gambar, dan lambang. Pemilihan

warna primer hitam pada media memudahkan kontras pada gambar maupun huruf dan mudah sejajar dengan warna lain. Hal ini sejalan dengan penelitian Sulistyono (2015) yang menjelaskan meskipun warna primer memiliki kecenderungan lebih menarik perhatian, namun jika tidak dikombinasikan dengan warna-warna sekunder yang tidak saling bersinggungan akan cenderung lebih cepat membuat mata lelah.

Berdasarkan uji coba lapangan yang dilakukan oleh seluruh siswa kelas II di SD Negeri 2 Liligundi yang berjumlah 6 orang diperoleh persentase tingkat pencapaian sebesar 100% dengan kualifikasi sangat baik. Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan media kotak hitung layak untuk digunakan tanpa revisi. Point penilaian yang mendapatkan skor 5 dalam uji coba perorangan adalah "media sederhana kotak hitung membuat saya tertarik belajar matematika". Hal ini sesuai teori Fatimah (2016) yang menjelaskan penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa apalagi jika media pembelajaran tersebut digunakan dengan permainan secara kelompok. Dalam implementasinya media sederhana kotak hitung dioperasikan siswa secara berkelompok dengan peran yang bergantian mulai dari memasukan kelereng, menempelkan gambar, dan menghitung serta menulis hasil perhitungan. Selain itu Miller, Glover & Averis (dalam Septy, 2015:24) juga menjelaskan bahwa penggunaan media tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih efektif tetapi juga membuat siswa menjadi menikmati dan nyaman dalam belajar, memahami matematika, serta memperbaiki hasil belajarnya. Dengan demikian penggunaan media kotak hitung untuk membuat siswa lebih tertarik belajar matematika relevan dengan didukung secara teori maupun praktik.

Masukan/saran/komentar terkait media selanjutnya ditindak lanjuti dalam bentuk revisi produk. Terdapat lima tindak lanjut revisi media kotak hitung yang telah dilakukan yaitu: (1) penambahan identitas berupa nama media pada bagian depan media sederhana kotak hitung, (2) penambahan gambar dekoratif pada bagian depan media sederhana kotak hitung, (3) penambahan nomor lubang pada media kotak hitung, (4) penyesuaian posisi velcro agar gambar anggota keluarga lebih mudah ditempel, (5) pelebaran lubang pada bagian bawah pipa agar kelereng tidak sering tersangkut, (6) penambahan identitas pada cover buku petunjuk penggunaan media sederhana kotak hitung, (7) penambahan nomor halaman dan daftar isi pada petunjuk penggunaan media sederhana kotak hitung, dan (8) penambahan gambar visual penggunaan media pada petunjuk penggunaan media kotak hitung.

Efektivitas media sederhana kotak hitung dianalisis dengan membandingkan skor tes sebelum media diterapkan dalam pembelajaran (pretest) dan sesudah media diterapkan dalam pembelajaran (posttest) dengan rumus uji t independent. Subjek yang digunakan adalah seluruh siswa kelas II di SD Negeri 2 Liligundi dengan jumlah 6 orang. Sebelum dilakukan Uji t, data pretest dan posttest dianalisis normalitas dan homogenitasnya. Data dikatakan berdistribusi normal apabila hasil perhitungan ( $X_{hitung}$ ) lebih kecil dari kriterium ( $X_{tabel}$ ). Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh hasil  $X_{hitung}$  Pretest = 1.2578,  $X_{hitung}$  Posttest = 1.869,  $X_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% = 3.481. Ini berarti harga  $X_{hitung}$  lebih kecil dari harga  $X_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% ( $X_{hitung} < X_{tabel}$ ). Dengan demikian diperoleh kesimpulan maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Data dikatakan homogen apabila hasil perhitungan ( $F_{hitung}$ ) lebih kecil dari kriterium ( $F_{tabel}$ ). Berdasarkan hasil perhitungan diketahui harga  $F_{hitung}$  = 1.237 dan  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% = 5.05. Ini berarti harga  $F_{hitung}$  lebih kecil dari < harga  $F_{tabel}$  pada taraf

signifikansi 5% ( $F_{hitung} < F_{tabel}$ ). Dengan demikian diperoleh kesimpulan varian kelompok homogen.

Setelah prasyarat uji analisis data terpenuhi, selanjutnya dilakukan uji t. Media dapat dikatakan efektif apabila hasil thitung lebih besar dari ttabel. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil thitung = 7.375 dan ttabel = 1.812. Ini berarti thitung lebih besar dari ttabel ( $thitung > ttabel$ ) sehingga dapat disimpulkan media sederhana kotak hitung efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas II di SD Negeri 2 Liligundi pada tema lingkunganku bidang matematika materi operasi hitung dasar perkalian dan pembagian.

Terdapat dua aspek yang melatarbelakangi keefektifan sederhana kotak hitung terhadap hasil belajar matematika siswa. Pertama kesesuaian media yang dikembangkan dengan karakteristik siswa yang masih dalam tahap operasional konkrit. Siswa kelas II yang dalam teori piaget diklasifikasikan kedalam tahap operasional konkrit akan kesulitan besar dalam menyelesaikan tugas-tugas logika tanpa objek fisik dihadapannya. Ramlah (2015) menjelaskan tahap operasional konkrit merupakan tahap-tahap anak sekolah dasar pada umumnya dimana pada tahap ini anak dapat memahami operasi (logis) dengan bantuan benda-benda konkrit. Media kotak hitung yang dikembangkan berbentuk media sederhana, dimana media memiliki bentuk fisik dan tidak memerlukan keterampilan khusus untuk mengoperasikan. Objek yang dihitung siswa juga merupakan benda konkrit berupa kelereng. Dalam penelitian yang dilakukan Hidayat (2014) dengan menggunakan media kelereng dan gelas plastik pada siswa kelas III SDN Jatibanjar I Jombang diperoleh hasil positif dimana dapat menumbuhkan semangat dan motivasi belajar, menumbuhkan kemampuan menemukan masalah dan memecahkan masalah tersebut, melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran yang telah diterimanya. Selain itu hasil penelitian oleh Mentara, dkk (2017) yang melakukan penelitian menggunakan alat peraga

berupa kelereng dan manik-manik di Kelas I SD GKST Hanggira menunjukkan peningkatan terhadap hasil belajar siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan bilangan dua angka.

Kedua media sederhana kotak hitung dalam pengoperasiannya melibatkan lebih dari satu indra. Novitasari (2016) menjelaskan ketika siswa berada pada situasi yang efektif untuk belajar dan menggunakan banyak indera untuk menyerap berbagai informasi, maka dia akan lebih mudah memahami apa yang sedang dia pelajari. Sejalan dengan itu Mustafida (2013) menjelaskan semakin banyak alat indera yang terlibat untuk menerima dan mengolah informasi (isi pelajaran), semakin besar kemungkinan isi pelajaran tersebut dapat dimengerti dan dipertahankan dalam ingatan pebelajar. Media sederhana kotak hitung dalam pengoperasiannya selain melibatkan indra penglihatan, juga melibatkan indra peraba. Indra penglihatan digunakan untuk melihat unsur-unsur visual pada media seperti gambar anggota keluarga, lambang, angka, banyaknya kelereng, dan lain-lain. Indra peraba digunakan dalam mengambil maupun memasukan kelereng kedalam kotak dan mengeluarkannya kembali untuk dihitung. Selain itu indra pendengaran juga terlibat karena setiap kelereng yang masuk kedalam kotak akan mengeluarkan bunyi "tok" yang cukup keras karena pertemuan antara kelereng dan triplek. Sehingga tanpa melihatpun anak akan tau jumlah kelereng yang masuk kedalam kotak dengan menghitung banyaknya bunyi yang dihasilkan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dalam penelitian yaitu: (1) Rancang bangun media sederhana kotak hitung dikembangkan melalui 6 (enam) tahapan model Luther yaitu: (a) Konsep, (b) Desain, (c) Pengumpulan material, (d) Penyatuan, (e) Uji Coba, (f) Distribusi. Hasil yang diperoleh dari pengembangan rancang bangun media sederhana kotak hitung adalah desain alat dan bahan penyusun media, desain bentuk media, dan desain petunjuk penggunaan media; (2) Validasi media

seederhana kotak hitung berdasarkan uji ahli (ahli media, ahli desain pembelajaran, ahli materi) dan uji coba produk (uji perorangan, uji kelompok kecil, uji lapangan) diperoleh hasil sangat baik (valid) namun tetap dilakukan revisi sesuai masukan, komentar, dan saran sehingga dapat digunakan lebih lanjut; (3) Penggunaan media sederhana kotak hitung dalam pembelajaran efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas II di SD Negeri 2 Liligundi pada tema lingkunganku bidang matematika materi operasi hitung dasar perkalian dan pembagian.

Saran yang disampaikan dalam penelitian ini yaitu: (1) Bagi siswa disarankan agar lebih menumbuhkan minat terhadap pembelajaran matematika karena masih terdapat banyak media pembelajaran yang dapat membantu memudahkan belajar matematika. (2) Bagi guru diharapkan agar menggunakan media sederhana kotak hitung dalam membelajarkan materi operasi hitung dasar dan mengembangkan lebih lanjut media sederhana kotak hitung sesuai kebutuhan dilapangan, sehingga dapat diintegrasikan dengan lebih banyak mata pelajaran lain; dan (3) Bagi peneliti lain disarankan agar menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam penelitian yang dilakukan khususnya yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran untuk materi operasi hitung dasar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. A. Gede. 2014. Buku Ajar Agung, A. A. Gede. 2014. Buku Ajar.
- Fartati. 2014. "Penerapan Metode Demonstrasi". Jurnal Kreatif Tadulako Online, Jilid 3, Nomor 4.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Fatimah, Nuri & Muhammad Nur Wangid. 2016. "Media Pembelajaran Matematika Berbasis Scientific Approach Untuk Sekolah Dasar". Jurnal Riset Pendidikan Matematika, Jilid 3, Nomor 1.
- Hidayat, Awaludin Arif & Purwanto. 2014. "Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Operasi Hitung Perkalian Dengan Menggunakan Media Kelereng dan Gelas Plastik Siswa Kelas III SDN Jatibanjar I Jombang". JPGSD, Jilid 2, Nomor 3.
- Husni, Mohammad Darul, dkk. 2016. "Implementasi Model Luther Pada Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Tata Surya Berbasis Android". Jurnal VOI, Jilid 5, Nomor 2.
- Ibda, Fatimah. 2015. "Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget". Intelektualita, Jilid 3, Nomor 1.
- Kamoyo, Ratna dkk. 2015. "Penerapan Metode Demonstrasi Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa di Kelas III SDN Mire". Jurnal Kreatif Tadulako Online, Jilid 5, Nomor 2.
- Koyan, I Wayan. 2012. Statistik Pendidikan Teknik Analisis Data Kuantitatif. Cetakan Ke-2. Singaraja: Undiksha Press.
- Mentara, Nitaleni, dkk. 2014. "Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Dua Angka Menggunakan Alat Peraga di Kelas I SD GKST Hanggira". Jurnal Kreatif Tadulako Online, Jilid 5, Nomor 11.
- Mustafida, Fita. 2013. "Kajian Media Pembelajaran Berdasarkan Kecenderungan Gaya Belajar Peserta Didik SD/MI". Madrasah, Jilid 6, Nomor 1.
- Novitasari, Dian. 2016. "Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa". Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika, Jilid 2, Nomor 2.
- Nuryani. 2005. Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang: UM Press.
- Pirgayanti, Ni Kadek Tina, dkk. 2015. "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif dengan Model Luther". Jurnal Jurusan Teknologi Pendidikan, Jilid 3, Nomor 1.

- Ramlah. 2015. "Penerapan Teori Perkembangan Mental Piaget Tahap Operasional Konkret Pada Hukum Kekekalan Materi". Jurnal Pendidikan UNSIKA, Jilid 3, Nomor 2.
- Rifai, Agus. 2012. Media Teknologi. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Septy, Liana, dkk. 2015. "Pengembangan Media Pembelajaran Komik". Jurnal Didaktik Matematika, Jilid 2, Nomor 2.
- Sriwitari, Ni Nyoman & I Gusti Nyoman Widnyana. 2014. Desain Komunikasi Visual. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudarma, I Komang, dkk. 2015. Desain Pesan Kajian Analitis Desain Visual (Teks dan Image). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sulistiyono, Yunus. 2015. "Penyusunan Media Pembelajaran Poster Berbasis Teks". Varia Pendidikan, Jilid 27, Nomor 2.
- Tegeh, I Made & I Made Kirna. 2010. Metode Penelitian Pengembangan. Singaraja: Undiksha.