



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi *Mathematical Cognition* untuk siswa Sekolah Dasar

Yosi Juwita^{1✉}, Ahmad Fauzan²

Universitas Negeri Padang, Indonesia^{1,2}

e-mail : yosiermanyje@gmail.com¹, ahmadfauzan@fmipa.unp.ac.id²

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hambatan belajar siswa terhadap topik perkalian. Kemampuan pemecahan masalah menjadi dampak dari kurang efektifnya pembelajaran yang telah dilaksanakan. Dalam hal ini, pentingnya dilakukan pembelajaran yang berorientasi *mathematical cognition*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk membuat desain pembelajaran yang berorientasi *mathematical cognition* yang valid. Penelitian dilakukan dengan mengembangkan *Local Instructional Theory* (LIT) yang valid melalui penelitian pengembangan tipe Gravemeijer & Cobb dengan langkah pertama yaitu *ipreparing for the experiment*, kedua *experimenting in the classroom*, dan ketiga *conducting retrospective analyses*. Subjek uji coba berasal dari siswa kelas II SD Semen Padang. Penelitian didukung dengan teknik pengumpulan data berupa analisis dokumen, observasi, wawancara, angket, dan tes. Analisis data dilakukan secara statistik deskriptif dan statistik parametrik. Hasil validasi LIT didapatkan rata-rata 87,8 yang dikategorikan sangat valid. Hasil validasi RPP didapatkan rata-rata 82 yang dikategorikan sangat valid. Kemudian hasil LPKD didapatkan 81 dikategorikan sangat valid. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dengan aspek yang dinilai yakni aspek isi, bahasa, didaktik dan penyajian yang sesuai dengan prinsip dan karakteristik *mathematical cognition*.

Kata Kunci: Perkalian, *Mathematical Cognition*, HLT, LIT.

Abstract

This research is motivated by student learning barriers to topic development. The ability to solve problems is the impact of less effective learning that has been implemented. In this case, it is important to do learning that is oriented to mathematical cognition. The research was carried out by developing a valid Local Instructional Theory (LIT) through Gravemeijer & Cobb type development research. The test subjects were grade II students of Semen Padang Elementary School. Research is supported by data collection techniques in the form of document analysis, observation, interviews, questionnaires, and tests. Data analysis was carried out using descriptive statistics and parametric statistics. The results of the validation show that the LIT is valid as seen from the aspects of content, language, didactics, and presentation that are following the principles and characteristics of mathematical cognition.

Keywords: Multiplication, *Mthematical Cognition*, HLT, LIT.

Copyright (c) 2023 Yosi Juwita, Ahmad Fauzan

✉ Corresponding author :

Email : yosiermanyje@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i1.4227>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran wajib dilakukan pada jenjang sekolah dasar adalah matematika. Matematika merupakan pembelajaran yang wajib dilakukan di sekolah dasar. Matematika merupakan keilmuan penting yang harus di bekali kepada siswa sekolah dasar (Fauzan, Jamaan, & Schwank, 2020). Dengan adanya matematika yang memiliki tujuan pembelajaran disekolah dasar yaitu siswa mampu mengembangkan kemampuan matematis bernalar untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Penalaran merupakan tolak ukur serta standar dalam pembelajaran matematika (LeFevre, DeStefano, Coleman, & Shanahan, 2005).

Materi pembelajaran matematika yang menjadi tolak ukur kemampuan dasar adalah kemampuan siswa dalam berhitung (Pradana, 2016). Berhitung merupakan salah satu kemampuan yang berperan besar dalam pembelajaran matematika. Kemampuan berhitung adalah kegiatan melakukan aktivitas pengerjaan hitungan kabataku seperti, menjumlah, mengurangi, mengali, dan membagi bilangan, serta kemampuan dalam memanipulasi bilangan – bilangan dan lambang matematika (Widjayatri, 2016). Kemampuan berhitung dapat mengasah keterampilan matematis siswa. Melalui penguasaan kemampuan berhitung siswa dapat menumbuhkembangkan keterampilan berhitung yang tentunya sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Fatmawati, 2014). Dalam kehidupan sehari – hari kita selalu bertemu dengan kegiatan berhitung. Penguasaan operasi hitung dasar ini menjadi sangat penting karena operasi ini akan menjadi dasar bagi siswa yang mau belajar matematika, oleh karena itu kemampuan berhitung harus benar-benar dipahami oleh siswa yang akan belajar matematika (Hasan, 2012).

Kemampuan berhitung sering menjadi persoalan di sekolah dasar. Diantara bagian berhitung yang menjadi persoalan ialah perkalian dan pembagian. Hudoyo dalam (Mariani, 2016) juga mengungkapkan bahwa banyak lulusan sekolah dasar kurang terampil untuk menyelesaikan soal hitungan sekalipun sederhana Perkalian merupakan topik yang amat krusial/penting dalam pembelajaran matematika karena sering dijumpaiterapannya dalam kehidupan sehari-hari (Raharjo, M., Waluyati, A., & Sutanti, 2009). Namun perkalian merupakan operasi hitung yang sulit dipelajari oleh siswa. Permasalahan diatas juga ditemukan pada penelitian terdahulu yang membahas ada permasalahan pada pembelajaran perkalian. Penelitian pertama yang dilakukan oleh (Sulistiani, 2016) menyatakan bahwa terdapat permasalahan pada pembelajaran perkalian. Siswa pada umumnya hanya menghafal materi yang diperoleh, tanpa memahami dengan jelas konsep yang diberikan. Sehingga konsep yang diberikan kurang begitu kuat tertanam dalam ingatan siswa. Selain itu, terdapat banyak siswa yang mendapatkan hasil belajar rendah bahkan sangat rendah, terutama pada pembelajaran yang berkaitan dengan hitungan. Bahkan ada siswa yang belum mampu untuk memahami makna perkalian sehingga mereka tidak mampu dalam melakukan perkalian dengan benar. Penelitian kedua oleh (Hidayat & Purwanto, 2014) bahwa pelaksanaan penelitian pada siklus 1 persentase nilai siswa adalah 55,6 % berdasarkan hasil refleksi pelaksanaan penelitian ini, nilai siswa belum maksimal karena guru kurangmaksimal membantu siswa untuk menganalisis data informasi dalam menentukan konsep perkalian. Hal ini terjadi juga karena guru belum menyatakan masalah secara kontekstual dan guru belum menggunakan pendekatan pembelajaran yang cocok. Penelitian selanjutnya adalah penelitian (Suwarsih, 2018) yang menyatakan bahwa bahwa guru dan siswa belum terbiasa dengan penggunaan media pembelajaran serta pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran perkalian.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan studi literatur yang dilakukan ditemukan bahwa kemampuan siswa menyelesaikan permasalahan perkalian masih sangat rendah untuk siswa kelas 2, ini dilihat dari percobaan soal yang diberikan. hasil tes yang diberikan kepada siswa tersebut, didapatkan hasil dari 18 orang siswa yang diberikan, hanya 8 orang siswa yang dapat menjawab persoalan yang diberikan dengan benar dan 10 orang siswa lainnya masih belum dapat mengerjakan soal dengan baik. Salah satupenyebabnya yaitu desain pembelajaran yang dibuat oleh guru dalam memaparkan materi perkalian masih terpaku kepada buku.

Apabila tidak diperhatikan tentu hal ini akan berdampak buruk pada pemahaman siswa mengenai konsep pembelajaran berhitung matematika khususnya perkalian maupun proses pembelajaran yang berhubungan dengan perkalian selanjutnya. Oleh karena itu, kita perlu , menemukan solusi yang tepat agar permasalahan yang ditemukan ini dapat teratasi. Salah satu solusi yang tepat yaitu dengan merancang serta mengembangkan aktivitas pembelajaran yang mampu membuat siswa lebih aktif dan terarah dalam memahami konsep pembelajaran hitungan matematika, terutama pada pembelajaran perkalian ini.

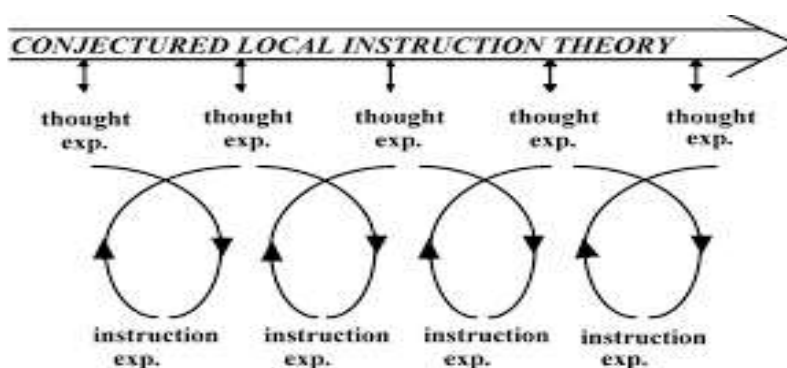
Rancangan aktivitas pembelajaran ini diharapkan siswa dapat menemukan kembali konsep atau algoritma matematika. Hal ini sesuai dengan prinsip *reinvention*. Siswa mampu mengalami proses mendeskripsikan dan memecahkan masalah kontekstual yang berada dekat kehidupannya sehari – hari dengan mengembangkan strategi informalnya ke dalam bahasa atau algoritma matematika. Maka diperlukan desain pembelajaran yang mendukung dan relevan dengan aktivitas tersebut yaitu desain pembelajaran berbasis RME berorientasi *Mathematical Cognition*.

Secara umum, *mathematical cognition* merupakan studi pemrosesan ilmu kognitif matematika dalam ranah bilangan pada matematika. Pada studi proses ini terlibat mental dan struktur dalam pemikiran dan penalaran tentang bilangan dalam matematika dan tentang proses memecahkan dan menyelesaikan masalah aritmatika matematika (Ashcraft & Guillaume, 2009)(Gersten & Chard, 1999). *Mathematical Cognition* dihadirkan agar dapat memahami bentuk bilangan secara sederhana dan bermakna dalam perhitungan matematika. Melalui *mathematical Cognition* ini siswa dapat pemahaman makna bilangan sehingga siswa memiliki *number sense*, *number relation*, *number construction*, yang menuntun siswa lebih peka terhadap bilangan dan makna bilangan serta mempunyai kemampuan penalaran numerik yang tinggi (Grodd & Chassy, 2016)(Nurjanah & Hakim, 2020). Titik poinnya berfokus pada penyelesaian masalah, bagaimana tolak ukurnya terhadap pengetahuan seseorang, karena berpusat kepada pengguna teoritis dari proses studi kognitif dalam aritmatika yang akan berpengaruh ketika mempertimbangkan aspek lain dari pemrosesan informasi misalnya memori kerja berperan dalam pemrosesan matematika (Grodd & Chassy, 2016).

METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan jenis penelitian pengembangan (*developmental research approach*) tipe (Gravemeijer, 2015) desain penelitian ini terdiri dari tiga fase, yakni *preparing for the experiment*, *experimenting in the classroom*, dan *conducting retrospective analyses* (Gravemeijer, 2015).

Desain ini digunakan untuk mengembangkan LIT dengan bentuk awal berupa HLT. Untuk membuat HLT, kegiatan diawali dengan *thought experiment* yaitu memikirkan alur pembelajaran yang akan dilalui siswa dan kemudian melakukan refleksi terhadap hasil eksperimen yang dilakukan (Prahmana & Kusumah, 2016). Jika tujuan belum tercapai maka dilanjutkan dengan *thought experiment* dan *instruction experiment* berikutnya dengan materi yang sama, sehingga LIT memandu *thought experiment* dan *instruction experiment*.



Gambar1. Hubungan Refleksi antara teori dengan eksperimen (Gravemeijer & Cobb, 2013)

1. Fase *Preparing for the experiment*

Fase ini bertujuan mempersiapkan dan membuat rancangan produk yang ingin dihasilkan, yakni LIT, RPP dan LKPD. Adapun aktivitas yang dilakukan pada fase ini ialah analisis kebutuhan dan konteks, tinjauan literatur, mendisain produk, dan evaluasi formatif.

2. Fase *Experimenting in the classroom*

Fase *experimenting in the classroom* merupakan fase yang menentukan kepraktisan dan keefektivitasan produk yang telah validasi oleh para ahli. Hal utama yang dianalisis ialah ketercapaian HLT yang telah dibuat disetiap pertemuannya. Jika HLT kurang tercapai sebagaimana mestinya, maka dilakukan *thought experiment* dan *instruction* kembali hingga tercapai.

3. Fase *conducting retrospective analyses*

Fase ini saling berkaitan dengan fase *experimenting in the classroom*. Setiap uji coba yang dilakukan, kemudian dilakukan refleksi dengan melihat ketercapaian HLT yang telah dirancang sebagai *conducting retrospective analyses*. Ketika HLT dirasa kurang tercapai atau terjadi kekeliruan terhadap prediksi danantisipasi yang dilakukan, maka dilakukan *thought experiment* dan *instruction experiment* kembali. Setelah melakukan *field test* dan tidak ditemukan kekeliruan terhadap HLT, maka HLT disebut dengan *Local Instructional Theory* (LIT).

Teknik analisis data digunakan secara kualitatif yang dianalisis secara deskriptif. Data validitas yang divalidasi oleh validator seperti HLT, RPP dan LKPD. Lembar validasi yang diisi kemudian dilakukan penilaian dengan menggunakan skala likert. Setiap pernyataan memiliki skor sebagai berikut : skor 0 = tidak setuju, skor 1 = kurang setuju, skor 2 = cukup setuju, skor 3 = setuju, skor 4 = sangat setuju. Dalam menentukan nilai keseluruhan pernyataan yang diberikan pada lembar validasi. Kemudian dilakukan analisis data dengan statistik deskriptif melalui rumus (Ridwan, 2006) :

$$R = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{nm} \times 100 \%$$

Keterangan:

R = rata-rata hasil penilaian dari para ahli/praktisi

V_{ij} = skor hasil penilaian para ahli/praktisi ke-j terhadap kriteria i

n = banyaknya para ahli atau praktisi yang menilai

m = banyaknya kriteria

Selanjutnya nilai yang didapat, dikategorikan validitasnya berdasarkan modifikasi dari pemaparan(Ridwan, 2006) seperti tabel 1.

Tabel 1. Kategori Validitas

Interval	Kategori
0 – 20	Tidak valid
21 – 40	Kurang valid
41 – 60	Cukup valid
61 – 80	Valid
81 – 100	Sangat valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *Self Evaluation*

Kesalahan yang dibuat pada saat merancang produk harus dilakukan evaluasinya. Hasil evaluasi terhadap kesalahan-kesalahan saat perancangan produk meliputi kesalahan pengetikan, penyajian gambar serta

kesalahan kalimat. Berikut merupakan hasil dari *self evaluation* yang dilakukan pada produk yang di rancang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Self Evaluation Produk

No	Aspek yang Dievaluasi	SebelumRevisi	SesudahRevisi
1	Kesesuaian penulisan kecil dan besarnya tulisan	LKPD • Pada judul LKPD Menggunakan ukuran tulisan 12	LKPD • Hasil revisi LKPD mengenai ukuran judul pada LKPD menjadi besar tulisan yaitu 14
2	Ketepatan dan kediaan tempat untuk siswa dalam menjawab soal-soal pada LKPD	LKPD • Tempat yang disediakan untuk siswa menjawab kurang cukup atau kurang serta tidak rapi.	LKPD • Disediakan lebih besar tempat untuk siswa menjawab dan lebih teratur dan rapi

Hasil Expert Review

Proses validasi dilakukan dengan 5 pakar untuk mengetahui produk yang dirancang valid atau tidak valid. Terdapat 2 validator dosen matematika sebagai validator konten atau isi dari produk yang dibuat. 1 desain bahasa indonesia sebagai validator konteks kebahasaan, satu desain seni sebagai konteks penyajian produk yang dirancang kemudian 1 praktisi dari guru sekolah dasar. instrumen yang digunakan oleh validator sudah terlebih dahulu di validasi sehingga instrumen layak digunakan untuk menilai kelayakan produk yang dirancang. Adapun hasil validasi instrumen yaitu 88, dimana dikategorikan sangat valid. Kemudian penilaian produk desain pembelajaran yang berupa HLT yang mencakup validasi isi dan bahasa maka didapatkan rata-rata nilai 87,8 dengan kategori sangat valid. Rincian hasil validasi HLT dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi HLT

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rataValiditas	Kriteria
1.	Isi	88	Sangat Valid
2.	Bahasa	89	Sangat Valid
NilaiValidasiHLT		87,8	Sangat Valid

Dari pemaparan tabel 3 diatas maka dari kedua aspek yang dinilai oleh validator HLT yang dirancang dikategorikan sangat valid. Dari 2 validator, terdapat masukan terkait dari HLT yang perlu diperbaiki. Adapun perbandingan HLT sebelum dan sesudah revisi yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Perbandingan HLT Sebelum dan Sesudah Revisi

No	Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Isi	HLT yang dirancang membuat prediksi yang belum memadai untuk memprediksi kemungkinan-	HLT yang dirancang sudah memuat prediksi yang memfasilitasi siswa untuk berfikir

	kemungkinan jawaban siswa	dan menuntun siswa untuk menumakan jawaban
2	Bahasa	HLT yang dirancang masih perlu di perbaiki terkait tatanan bahasa sapaan dengan bahasa interaksi siswa dan guru

Hasil validasi RPP dilakukan dengan menvalidasi instrumen validasi RPP yang didapatkan rata-rata 84 dengan dikategorikan sangat valid. Komponen yang divalidasi pada RPP yaitu meliputi komponen RPP dan kegiatan pembelajaran. Adapun hasil validasi RPP yaitu pada tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan RPP Sebelum dan Sesudah Revisi

No	Aspek yang Dinilai	Nilai	Validitas
1	Komponen pembelajaran	82	Sangat valid
2	Kegiatan pembelajaran	82	Sangat valid

Dari validasi yang dilakukan dengan validator didapat saran-saran yang berikan dan diperbaiki oleh peneliti. Adapun perubahan sebelum dan sesudah revisi yaitu sebagai berikut.

Tabel 6. Perbandingan RPP Sebelum dan Sesudah Revisi

No	Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Isi	RPP masih membuat kegiatan guru contohnya “ guru bersama siswa melakukan diskusi di awal pembelajaran”	Kegiatan pembelajaran di RPP sudah di revisi dengan membuat siswa lebih berperan aktif , contohnya “ siswa melakukan diskusi dengan teman sekelah untuk menjawab permasalahan yang diberikan”
2.	Bahasa	RPP yang dirancang masih ada kegiatan pembelajaran yang mengarahkan guru lebih aktif	RPP sudah direvisi dengan langkah pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk aktif

Instrumen yang digunakan untuk validasi LKPD terlebih dahulu dilakukan validasi oleh validator. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata 84 yang dikategorikan sangat valid. Kemudian instrumen tersebut digunakan untuk menilai produk yang dirancang yaitu LKPD. Adapun komponen yang dinilai meliputi didaktik, sisi, bahasa dan penyajian dari LKPD. Didapatkan hasil validasi dengan rata-rata 81 di kategorikan sangat valid. Dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi LKPD

No	Aspek yang Dinilai	Nilai	Validitas
1	Didaktik	88	Sangat Valid
2	Isi	88	Sangat Valid
3	Bahasa	91	Sangat Valid
4	Penyajian	87	Valid
	Rata-rata	81	Sangat Valid

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa masukan yang diberikan oleh validator. Adapun perbandingan LKPD sebelum dan sesudah revisi ialah sebagai berikut.

Tabel 8. Perbandingan LKPD Sebelum dan Sesudah Revisi

No	Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Isi	Masalah yang diberikan terlalu mudah	Masalah yang diberikan disesuaikan dengan karakteristik siswa belajar
2.	Bahasa	Huruf berukuran 12	Huruf berukuran 14.
3.	Kegrafikan	Ukuran huruf disesuaikan dengan kriteria LKPD	Ukuran huruf sudah disesuaikan
		Jenis tulisannya diperhatikan	Jenis tulisannya sudah diperbaiki

Pembahasan

Proses penelitian yang sudah dilakukan merupakan penelitian pengembangan yang hasilnya sebuah produk berupa LIT, LKPD dan RPP. *design research* tipe (Gravemeijer, 2015) merupakan model yang digunakan, yang terdiri dari tiga fase yakni *preparing for the experiment*, *experimenting in the classroom*, dan *conducting retrospective analyse* (Gravemeijer, 2015). Bentuk awal LIT yang dikembangkan berupa HLT yang didukung oleh RPP dan LKPD. RPP dan LKPD dirancang dengan berpedoman pada HLT yang telah dirancang.

Produk yang dikembangkan dikategorikan valid, ini dilihat dari pemaparan hasil penelitian sebelumnya. Produk yang dikembangkan berupa HLT mengandung isi dan bahasa yang layak digunakan. HLT yang dikembangkan menyakut aspek tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa, rangkaian aktivitas siswa yang akan dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dilengkapi dengan hipotesis atau dugaan sementara proses siswa dalam pengalaman belajar (Simon & Tzur, 2004). Tujuan pembelajaran yang dicantumkan pada HLT berkaitan dengan analisis kurikulum atau analisis kebutuhan siswa dalam pengetahuan matematika, kemudian aktivitas dibuat berkaitan dengan tujuan HLT yang sudah ditetapkan dengan demikian aktivitas merupakan rangkaian atau jalan siswa dalam mencapai capaian akhir pembelajaran matematika. Aktivitas yang terjadi didalam pembelajaran berlangsung maka pada akhirnya dijadikan LIT. LIT merupakan kumpulan dari aktivitas pembelajaran untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan pada suatu topik pembelajaran dengan dukungan aktivitas (Fauzan & Yerizon, 2013).

Rangkaian proses pembelajaran yang dimuat pada setiap pertemuan berkaitan atau menanamkan pendekatan matematika kognitif siswa, dimana pada setiap pertemuan pembelajaran matematika dilakukan dengan membuat siswa lebih peka terhadap angka-angka yang ditampilkan. Dengan demikian HLT yang dirancang diawal dijadikan dugaan alur pembelajaran matematika. Pada rancangan HLT, prediksi dan antisipasi akan muncul dan tidak akan muncul pada saat proses pembelajaran berlangsung. HLT yang dibuat menekankan konsep mathematical cognition dimana kepekaan bilangan siswa lebih di munculkan (Grodd & Chassy, 2016). Prinsip mathematical cognition menjadi ajuan dalam pembuatan HLT, dimana Prinsipnya yaitu *number sense*, *number relation*, *number contraction* (Whitacre & Nickerson, n.d.)

HLT memiliki aspek yang layak atau valid digunakan didukung dengan bahasa dan isinya yang layak. HLT memiliki kebenaran tata bahasa yang sesuai dengan indikator. Bahasa yang digunakan pada HLT sesuai dengan kemampuan berfikir siswa sekolah dasar kemudian dilengkapi tatanan kalimat yang baik. HLT juga dilengkapi dengan petunjuk dan arah kerja yang jelas untuk dipahami siswa sekolah dasar. Dengan demikian HLT yang valid sehingga produk yang menjadi pendukung desain pembelajaran yaitu RPP dan LKPD juga

memiliki hasil yang valid jуда dan layak digunakan, terkait hal demikian dilihat pada pemaparan hasil validasi RRP dan LKPD yang dikategorikan sangat valid.

Penilaian kelayakan desain pembelajaran berupa RPP memiliki 2 aspek yang dinilai yaitu komponen RPP dan kegiatan RPP. RPP yang dikembangkan dikatakan layak digunakan atau valid karena memiliki komponen yang sesuai dengan komponen RPP yang sudah ditetapkan yaitu meliputi identitas mata pembelajaran atau identitas RPP yang dibuat dengan lengkap, penulisan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan analisis kurikulum yaitu dengan memperhatikan penjabaran kompetensi dasar dan indikator serta waktu yang dialokasikan, RPP dilengkapi dengan metode pembelajaran yang akan digunakan, kegiatan pembelajaran yang dibuat dengan memperhatikan prinsip *matematical cognition*.

Penilaian LKPD yang valid atau layak digunakan memiliki komponen-komponen yang harus dinilai. Dimana hasil penilaian LKPD dikategorikan valid. Komponen-komponen yang dinilai yaitu meliputi aspek didaktik, isi, bahasa dan penyajian. Penyajian LKPD yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa ini kategorikan bahwa LKPD tersebut layak secara aspek didaktik. Kemudian penggunaan kalimat yang mudah dipahami dengan tingkat siswa sekolah dasar sehingga soal-soal yang disajikan serta gambar dapat dipahami oleh siswa sehingga LKPD dinilai kelayakannya pada aspek isi. Kemudian bahasa yang digunakan bukan hanya mementingkan pemahaman siswa atau tingkat siswa sekolah dasar tapi juga memperhatikan kaidah bahasa Indonesia maka LKPD dinilai dengan kelayakannya pada aspek bahasa. LKPD dibuat dengan penyajian yang layak karena meliputi cover, gambar dan pemilihan jenis dan ukuran huruf.

HLT, RPP, dan LKPD yang dirancang dikategorikan valid dengan adanya saran-saran yang diberikan validator. Saran-saran yang memperbaiki produk lebih baik lagi. Perbandingan hasil dari sebelum dan sesudah direvisi telah dipaparkan pada bagian hasil penelitian.

SIMPULAN

Desain pembelajaran yang dihasilkan merupakan topik perkalian berbasis *mathematical cognition* yang digunakan untuk siswa kelas 2 sekolah dasar dikategorikan kriteria sangat valid yaitu berupa LIT, RPP dan LKPD. Produk-produk yang dihasilkan valid dari berbagai aspek yaitu mulai dari aspek isi, bahasa, dan penyajian yang sesuai dengan prinsip *mathematical cognition*, sehingga produk berupa desain pembelajaran dikatakan layak digunakan pada siswa sekolah dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashcraft, M. H., & Guillaume, M. M. (2009). *Chapter 4 Mathematical Cognition And The Problem Size Effect. Psychology Of Learning And Motivation - Advances In Research And Theory* (Vol. 51). [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(09\)51004-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(09)51004-3)
- Fatmawati, N. (2014). Peningkatan Kemampuan Berhitung Melalui Pendekatan Realistic Mathematic Education. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 8(2), 325–336.
- Fauzan, A., Jamaan, E. Z., & Schwank, I. (2020). Improving The Student's Numerical Reasoning By Using Mathematics Cognition-Based Mathematical Textbook Development At Elementary Schools. In *2nd International Conference Innovation In Education (Icoie 2020)* (Pp. 105–110). Atlantis Press.
- Fauzan, A., & Yerizon, Y. (2013). Pengaruh Pendekatan Rme Dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Matematis Siswa. *Prosiding Semirata 2013*, 1(1).
- Gersten, R., & Chard, D. (1999). Number Sense: Rethinking Arithmetic Instruction For Students With Mathematical Disabilities. *The Journal Of Special Education*, 33(1), 18–28.

- 181 *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Mathematical Cognition untuk siswa Sekolah Dasar - Yosi Juwita, Ahmad Fauzan*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i1.4227>
- Gravemeijer, K. (2015). Design Research As A Research Method In Education. *Aav Pereira, C. Delgado, Cg Da Silva, F. Botelho, J. Pinto, J. Duarte, M. Rodrigues, & Mp Alves (Coords.), Entre A Teoria, Os Dados E O Conhecimento (Iii): Investigar Práticas Em Contexto*, 5–19.
- Grodd, W., & Chassy, P. (2016). *Abstract Mathematical Cognition*. Lausanne: Frontiers In Human Neuroscience. <https://doi.org/10.3389/978-2-88919-816-0>
- Hasan, Q. A. (2012). Pengembangan Pembelajaran Operasi Pembagian, (November), 978–979.
- Hidayat, A. A., & Purwanto. (2014). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Operasi Hitung Perkalian Dengan Menggunakan Media Kelereng Dan Gelas Plastik Siswa Kelas Iii Sdn Jatibanjari I Jombang. *Jpgsd*, 02(03), 1–9.
- Lefevre, J.-A., Destefano, D., Coleman, B., & Shanahan, T. (2005). Mathematical Cognition And Working Memory.
- Mariani. (2016). Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pembagian Bilangan Cacah Dengan Menggunakan Media Visual Di Kelas Ii Sd Negeri 2 Kota Banda Aceh. *Jurnal Peluang*, 3(2), 115–126.
- Nurjanah, U., & Hakim, D. L. (2020). Number Sense Siswa Pada Materi Bilangan. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1e).
- Pradana, P. H. (2016). Pengaruh Permainan Balok Angka Terhadap Kemampuan Mengenal Lambang Bilangan Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(2), 117–124.
- Prahmana, R. C. I., & Kusumah, Y. S. (2016). The Hypothetical Learning Trajectory On Research In Mathematics Education Using Research-Based Learning. *Pedagogika*, 123(3), 42–54. <https://doi.org/10.15823/P.2016.32>
- Raharjo, M., Waluyati, A., & Sutanti, T. (2009). *Pembelajaran Operasi Hitung Perkalian Dan Pembagian Bilangan Cacah Di Sd*. Depdiknas: Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidikan Dan Tenaga Kependidikan (Pppptk) Matematika. <https://doi.org/10.1017/Cbo9781107415324.004>
- Ridwan, A. (2006). Aplikasi Statistika Dan Metode Penelitian Untuk Administrasi Dan Manajemen. Bandung.
- Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating The Role Of Mathematical Tasks In Conceptual Learning: An Elaboration Of The Hypothetical Learning Trajectory. *Mathematical Thinking And Learning*, 6(2), 91–104.
- Sulistiani, I. R. (2016). Pembelajaran Matematika Materi Perkalian Dengan Menggunakan Media Benda Konkret (Manik –Manik Dan Sedotan) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Vicratina: Jurnal Kependidikan Dan Keislaman*, 10(2), 22–23.
- Suwarsih, S. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(September), 413–424.
- Whitacre, I., & Nickerson, S. D. (N.D.). Extending A Local Instruction Theory For The Development Of Number Sense To Rational Number Preliminary Research Report.
- Widayatri, D. (2016). Peningkatan Kemampuan Berhitung Melalui Pendekatan Pembelajaran Aktif Inovatif Kreatif Efektif Dan Menyenangkan (Paikem). *Jurnal Cakrawala*, 1(1). <https://doi.org/10.1017/Cbo9781107415324.004>