

**PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN BERBASIS  
*MATHEMATICAL COGNITION* TOPIK MENGENAL  
BILANGAN PADA SISWA KELAS 1 DI SEKOLAH DASAR**

**TESIS**



**OLEH**

**ARRUM MEIRISA  
NIM : 18124066**

*Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan  
gelar Magister Pendidikan*

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR  
PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

## ABSTRACT

**Arrum Meirisa. 2023. Development of Mathematical Cognition-Based Learning Design in the Topic of “Knowing Numbers” for First Grade Elementary School Students. Thesis. Graduate Program Universitas Negeri Padang.**

This research was motivated by the results of preliminary observations conducted in an elementary school. Based on the observation result, it was found that there was not any learning design used in the school that was specifically designed to facilitate first grade students to practice their sensitivity and reasoning about numbers by looking at number sense, number relations, and number construction in the topic of Knowing Numbers. Hence, the purpose of this research was to examine the validity, practicality and effectiveness of the Local Instructional Theory (LIT) – the product developed in the form of Local Instructional Theory in the topic of knowing numbers. LIT consists of a set of Hypothetical Learning Trajectories, lesson plans and student worksheets. Moreover, this product was designed using the Gravemeijer and Cobb model, which consists of three stages namely research preparation, research in the class, and review analysis stage. Furthermore, the data was collected through observation, interview, document analysis and test. The obtained data was then analyzed both quantitatively and qualitatively. Based on the results of analysis, it was shown that Mathematical Cognition-based LIT was valid, practical and effective for first grade elementary school students to improve their sensitivity and reasoning about numbers. To be precise, the average scores from validators concerning the designed product, lesson plan and students’ worksheets were 85.14, 86.25, and 85.43 respectively, which were in valid category. For practicality, the score obtained through observation of the implementation of mathematical cognition-based lesson plan was 78.63. Based on this result, the product was deemed practical. Then, the effectiveness of this designed product was examined through trials conducted on 1st grade elementary school students. From the trials in the class, the average score obtained from exercises 1 to 5 79.84, which was considered effective to improve students’ number sense, number relations, and number construction.

Keywords: Mathematical Cognition, Knowing Numbers, Local Instructional Theory (LIT)

## ABSTRAK

**Arrum Meirisa. 2023. Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis *Mathematical Cognition* Topik Mengenal Bilangan Pada Siswa Kelas 1 di Sekolah Dasar. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.**

Penelitian ini dilatar belakangi oleh hasil observasi yang menunjukkan belum tersedianya desain pembelajaran di sekolah yang memfasilitasi siswa kelas 1 di Sekolah Dasar untuk melihat kepekaan bilangan siswa dan menuliskan alasan atau bernalar mengenai bilangan dengan melihat *number sense*, *number relation* dan *number construction* yang termasuk dalam Topik Mengenal Bilangan. Tujuan penelitian ini untuk melihat validitas, praktikalitas dan efektivitas *Local Instructional Theory* (LIT) Produk yang dikembangkan berupa *Local Instructional Theory (LIT)* dengan topik mengenal bilangan. *LIT* terdiri dari seperangkat *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)*, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Produk yang dirancang menggunakan model Gravemeijer and Cobb yang terdiri dari tiga tahap kegiatan yaitu persiapan penelitian, penelitian di kelas dan tahap analisis tinjauan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara, analisis dokumen, dokumentasi dan tes. Data yang telah terkumpul dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan dihasilkan produk *LIT* yang valid, praktis dan efektif berbasis *Mathematical Cognition* untuk siswa kelas 1 di Sekolah Dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran topik mengenal bilangan berbasis *Mathematical Cognition* memiliki kategori sangat valid. Hal ini dapat dilihat dari hasil validasi produk oleh validator yaitu HLT 85,14 dengan kategori sangat valid, nilai validitas RPP secara keseluruhan adalah 86,25 dengan kategori sangat valid dan nilai validitas LKPD secara keseluruhan adalah 85,43 dengan kategori sangat valid. Hasil Praktikalitas diperoleh melalui penilaian observasi keterlaksanaan RPP berbasis *Mathematical Cognition* dengan perolehan rata-rata 78,63 kategori Praktis. Desain pembelajaran yang dihasilkan memiliki kategori praktis ini dapat dilihat dari uji coba kepada siswa kelas 1 di Sekolah Dasar. Desain pembelajaran yang dihasilkan memiliki kategori efektif dari hasil keseluruhan skor latihan aktivitas 1 sampai 5 dengan perolehan nilai rata-rata 79,84 dengan kategori efektif untuk *number sense*, *number relation* dan *number construction* siswa.

**Kata Kunci: *Mathematical Cognition*, Mengenal Bilangan, *Local Instructional Theory (LIT)***

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Nama Mahasiswa : *Arrian Meirisa*

Nim. : 18124066

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc  
Pembimbing



Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan  
Universitas Negeri Padang






Prof. Dr. Rusdiansi, M.Pd  
NIP. 19630320-198803-1-002

Koordinator Program Studi



Dr. Yanti Eltris, S.Pd, M.Pd  
NIP. 19760520-200801-2-020

**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN**

No	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc</u> (Ketua)	
2	<u>Drs. Hendra Svarifuddin, M.Si, Ph.D</u> (Anggota)	
3	<u>Dr. Yanti Fitria, S.Pd, M.Pd</u> (Anggota)	

Mahasiswa  
Nama : Arran Meotia  
NIM : 18124066  
Tanggal Ujian : 18-02-2023

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul "Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis *Mathematical Cognition* Topik Mengenal Bilangan Siswa Kelas I di Sekolah Dasar" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Februari 2023

Saya yang Menyatakan



Arrum Meirisa

NIM. 18124066

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis *Mathematical Cognition* Topik Mengenal Bilangan Siswa Kelas 1 di Sekolah Dasar”. Penelitian ini merupakan bagian dari tugas akhir dalam rangka melengkapi persyaratan penyelesaian pendidikan magister pada Program Studi Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Dalam penyelesaian tesis ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih atas segala bantuan yang diberikan, baik moril maupun materil, terutama kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. Yanti Fitria, M.Pd., selaku ketua Program Studi Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana Fakultas Ilmu Pendidikan UNP.
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Si, M.Sc., selaku pembimbing I yang telah membimbing dalam penulisan tesis ini. Tidak akan dapat penulis lupakan jasa dan kebaikan beliau yang dengan penuh kesabaran dalam membimbing, memberikan nasihat dan saran, serta memotivasi penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Drs. Hendra Syarifuddin, M. Si., Ph. D dan Ibu Dr. Yanti Fitria, M. Pd selaku kontributor yang telah memberikan masukan dan saran untuk kesempurnaan tesis ini.
5. Bapak Drs. Hendra Syarifuddin, M. Si., Ph. D, Ibu Dr. Melva Zainil, S.T, M.Pd, Dra. Elfia Sukma, M. Pd, Ph. D, Ibu Dr. Ulfia Rahmi, M.Pd, dan Nofri Kianto, M. Pd selaku tim validator ahli yang telah memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan bahan ajar yang penulis kembangkan.

6. Bapak Muhammad Zukir, M. Si, selaku Kepala Sekolah UPTD SDN 26 Negeri Mandau yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian.
7. Ibu Febridasari, S.Pd dan Ibu Kusmiati, S.Pd., selaku guru praktisi yang sudah banyak membantu dalam melakukan penelitian.
8. Keluarga tercinta, Ayahanda Saudin (Alm), Ibunda Delfi Marlina, S.Pd., kakak Yofi Agung Saudefi, adik Nurul Azmi, Bapak Usman Gimar (Alm) , Papa Nasril (Alm), Paman Gusman (Alm) Ibu Suryati, Ibu Irdawati dan keluarga besar, yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan yang tidak terhingga sehingga terselesaikan tesis ini.
9. Teman-teman observer yang telah membantu mempraktisi dan meluangkan waktunya dalam membantu.
10. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Dasar angkatan 2017, 2018 dan 2019.
11. Untuk semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu dalam membantu penyelesaian tesis ini

Penulisan tesis ini masih banyak memiliki kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati diharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi sempurnanya tesis ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi Program Studi Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Negeri Padang dan semua pihak pada umumnya.

Padang, Februari 2023

Arrum Meirisa, S.Pd



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN AKHIR TESIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN KOMISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	10
C. Tujuan Penelitian .....	11
D. Spesifikasi Hasil Produk .....	12
E. Pentingnya Penelitian.....	13
F. Asumsi dan Batasan Penelitian .....	15
G. Defenisi Operasional .....	16
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>19</b>
A. Landasan Teoritis .....	19
1. <i>Mathematical Cognition</i> .....	19
2. Konsep Bilangan dan Lambang Bilangan.....	22
3. Karakteristik Siswa Kelas Rendah.....	25
4. HLT.....	29
5. LIT.....	31
B. Penelitian Relevan.....	33
C. Kerangka Berfikir.....	35

<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
A. Jenis Penelitian.....	37
B. Prosedur Penelitian.....	38
C. Teknik Pengumpulan Data.....	45
D. Teknik Analisis Data .....	47
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
A. Hasil Penelitian Fase <i>Preparing For The Experimen</i> .....	52
B. Hasil Fase <i>Conducring Experiment</i> dan <i>The Retrospective</i> <i>Analysis</i> .....	71
C. Pembahasan Penelitian.....	113
D. Keterbatasan Penelitian .....	121
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>122</b>
A. Kesimpulan.....	122
B. Implikasi.....	123
C. Saran.....	123
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>124</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kriteria Validitas, Praktikalitas dan Efektivitas .....	40
2. Instrumen Penelitian .....	45
3. Kategori Validitas .....	48
4. Kategori Praktikalitas .....	50
5. Kategori Efektivitas .....	51
6. Hasil <i>Self Evaluation</i> Produk.....	67
7. Hasil Validasi HLT .....	68
8. Perbandingan HLT Sebelum dan Sesudah Revisi .....	69
9. Hasil Validasi RPP .....	69
10. Perbandingan RPP Sebelum dan Sesudah Revisi.....	70
11. Hasil Validasi LKPD .....	71
12. Perbandingan LKPD Sebelum dan Sesudah Revisi.....	71
13. Daftar Nama Subjek Penelitian Tahap <i>Small Group</i> .....	110
14. Hasil Angket Peserta Didik .....	111
15. Nilai Praktikalitas oleh Peserta Didik tentang Produk yang dikembangkan .....	112
16. Nilai Praktikalitas oleh Observer.....	113

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Contoh Bahan Ajar Materi Matematika Kelas 1 SD.....	4
2. Kerangka Berfikir .....	36
3. Hubungan Refleksi antara teori dengan eksperimen .....	38
4. Prosedur Penelitian .....	44
5. Rancangan HLT.....	54
6. Desain Cover LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	60
7. Desain Kata Pengantar LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	61
8. Desain Daftar Isi LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	62
9. Desain KI, KD, dan Indikator LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	63
10. Desain Petunjuk Penggunaan LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	64
11. Desain Judul Materi dan Tujuan Pembelajaran LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	64
12. Desain Aktivitas LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	65
13. Desain Latihan Aktivitas LKPD berbasis <i>Mathematical Cognition</i> .....	67
14. Aktivitas 1 Siswa Berkemampuan Tinggi .....	74
15. Latihan Aktivitas 1 .....	76
16. Jawaban Siswa Berkemampuan Tinggi.....	76
17. Aktivitas 1.....	77
18. Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang.....	79
19. Aktivitas 1.....	80
20. Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah .....	82
21. Aktivitas 2.....	83
22. Aktivitas 2.....	85
23. Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang .....	87
24. Aktivitas 2.....	88
25. Aktivitas 3.....	90
26. Aktivitas 3.....	92
27. Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang .....	94

28.	Aktivitas 3 .....	95
29.	Aktivitas 4 .....	99
30.	Aktivitas 5 .....	101
31.	Aktivitas 5 .....	105
32.	Aktivitas 5 .....	108

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Daftar Nama Validator dan Subjek Penelitian .....	128
Lampiran 2. Distribusi Nilai PTS Matematika Kelas I SD.....	129
Lampiran 3. Uji Normalitas Siswa kelas 1 A .....	130
Lampiran 4. Uji Normalitas Siswa kelas 1 B .....	131
Lampiran 5. Rekapitulasi Uji Normalitas Nilai PTS Matematika Kelas I .....	132
Lampiran 6. Uji Homogenitas Nilai PTS Matematika Kelas I.....	133
Lampiran 7. Sumber Hasil Analisis Kurikulum.....	134
Lampiran 8. Angket Analisis Peserta Didik .....	136
Lampiran 9. Hasil Angket Analisis Peserta Didik .....	139
Lampiran 10. Rekapitulasi Hasil Validasi HLT .....	143
Lampiran 11. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Kurikulum .....	145
Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen LKPD .....	147
Lampiran 13. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Angket Respon Peserta Didik .....	149
Lampiran 14. Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan LKPD Berbasis <i>Mathematical Cognition</i> pada Tahap <i>One to One</i> .....	150
Lampiran 15. Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan LKPD Berbasis <i>Mathematical Cognition</i> pada Tahap <i>Small Group</i> .....	151
Lampiran 16. Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Berbasis <i>Mathematical Cognition</i> pada Tahap <i>One to One</i> .....	152
Lampiran 17. Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Berbasis <i>Mathematical Cognition</i> pada Tahap <i>Small Group</i> .....	154
Lampiran 18. Rekapitulasi Latihan Aktivitas 1 <i>Mathematical Cognition One to One</i> dan <i>Small Group</i> .....	155

Lampiran 19. Rekapitulasi Latihan Aktivitas 2 <i>Mathematical Cognition One to One</i> dan <i>Small Group</i> .....	156
Lampiran 20. Rekapitulasi Latihan Aktivitas 3 <i>Mathematical Cognition One to One</i> dan <i>Small Group</i> .....	157
Lampiran 21. Rekapitulasi Latihan Aktivitas 4 <i>Mathematical Cognition One to One</i> dan <i>Small Group</i> .....	158
Lampiran 22. Rekapitulasi Latihan Aktivitas 5 <i>Mathematical Cognition One to One</i> dan <i>Small Group</i> .....	159
Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian .....	160
Lampiran 24. Surat Balasan Penelitian dari SDN 26 Mandau .....	161

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pembelajaran matematika merupakan pembelajaran proses yang dapat diaplikasikan oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas siswa dalam kemampuan berpikir, berargumen dan berkontribusi dalam menyelesaikan (2020). Matematika bagian dari salah satu ilmu pengetahuan yang sangat penting, dalam kehidupan sehari-hari, kegunaan matematika yaitu sebagai alat penyampai informasi dalam bahasa matematika. (Rahmawati, 2013) menyatakan bahwa dengan belajar matematika dapat meningkatkan kemampuan berfikir secara sistematis, kritis serta daya kreatifitas menjadi meningkat. Pembelajaran matematika yang banyak kontribusi dalam kehidupan sehari-hari, maka diperlukan pembelajaran matematika sejak dini kepada siswa.

Pembelajaran matematika di Sekolah Dasar (SD) merupakan dasar dalam siswa untuk mengetahui konsep matematika. Tujuan pembelajaran matematika di SD yaitu siswa harus mampu memecahkan masalah secara sistematis. Permasalahan yang diselesaikan siswa SD berkaitan dengan kehidupan nyata. (Ahmad Fauzan & Yerizon, 2013) menyatakan bahwa tujuan utama pembelajaran matematika disekolah yaitu agar siswa dapat memiliki kemampuan matematis yang baik untuk dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari, Pembelajaran matematika di sekolah memiliki tujuan utama yaitu siswa mempunyai kemampuan matematika yang



berguna untuk meneruskan pendidikan ke jenjang selanjutnya serta merupakan suatu yang harus dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dalam penggunaan matematika itu sendiri. Kemampuan matematika meliputi pemecahan masalah, penalaran, koneksi, komunikasi dan representasi matematis.

Selanjutnya dalam kurikulum 2013 menyatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika yaitu siswa mampu memahami konsep dan menerapkan prosedur matematika dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Pemahaman konsep melatih siswa untuk mengetahui suatu fakta dan menjadikan matematika pembelajaran yang bermakna bagi siswa (Mardiah, Ahmad Fauzan, Yanti Fitria, Hendra Syarifuddin, Farida F, dan Desyandri, 2020).

Mengingat pentingnya pembelajaran matematika dan tujuan pembelajaran matematika SD yaitu supaya siswa dapat memahami serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Maka diperlukan pemahaman konsep yang baik dan memadai di SD pada setiap topik yang dipelajari. Pentingnya pengenalan konsep matematika, maka dasar untuk pembelajaran matematika adalah konsep bilangan yang dapat memberikan konsep awal dalam pembelajaran matematika. Pengenalan konsep bilangan juga berfungsi

sebagai dasar dalam mempelajari konsep dan keterampilan matematika yang secara tidak langsung mendukung siswa dari dini untuk mencegah kegagalan matematika di masa yang akan datang (Roliana, Eva, 2018) .

Salah satu dasar dalam pembelajaran matematika tentunya mengenal bilangan 0-99 untuk tingkat siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika (Saleh, 2009). Pengenalan bilangan yang merupakan konsep dasar dalam mengenal bilangan akan memudahkan siswa dalam memahami pembelajaran matematika (Ekowati, D. W., Kusumaningtyas, D. I., & Sulistyani, 2017). Konsep bilangan dasar yang harus dimiliki yaitu pengukuran dan pencacahan. Sebutan untuk menyatakan jumlah atau banyaknya suatu benda disebut Bilangan (Husen, S. D., Anggraeni, F., & Sari, 2019).

Kepekaan siswa terhadap bilangan harus dimiliki setiap siswa, terutama untuk tingkatan awal yaitu sekolah dasar. Unsur yang paling penting dalam pembelajaran matematika menurut (Li, M. F., & Yang, 2010) adalah dengan mengembangkan kepekaan bilangan bagi siswa sekolah dasar pada tahap awal pembelajarannya. Kepekaan siswa terhadap bilangan (*number sense*) pada operasi matematika beserta hubungan dengan bilangan lainnya menjadi dasar penting dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Nurjanah Umi, 2019).

Namun kenyataanya di lapangan berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti di SDN 26 Mandau ditemukan bahwa siswa yang memiliki kemampuan kepekaan bilangan yang sangat rendah. Guru belum membuat desain pembelajaran dilapangan seperti LKPD, guru hanya menggunakan buku guru dan siswa sesuai dengan kurikulum dan tidak melakukan pembaruan atau membuat desain pembelajaran yang baru yang menunjang siswa untuk bernalar atau mengungkapkan alasan dalam mengerjakan soal matematika.



Gambar 1. Contoh Bahan Ajar Materi Matematika Kelas 1 SD

Hal ini dilihat melalui jawaban angket analisis karakteristik siswa yang memuat soal mengenal bilangan, dari 18 siswa hanya 8 orang siswa yang benar menjawab soal tentang bilangan. Hal ini sejalan dengan

(Whitacre & Nickerson, n.d.) mengungkapkan bahwa kepekaan serta konsep bilangan yang dimiliki oleh siswa sangatlah rendah belum sesuai dengan harapan. Hasil temuan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika dalam mengenal bilangan bermasalah. Salah satunya penelitian (Dwirahayu & Nursida, 2017) menyebutkan bahwa pencapaian nilai hasil ulangan masih di bawah standar nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 70 dan sebanyak 17 siswa dari 28 siswa memperoleh nilai kurang dari 70 dalam pembelajaran mengenal bilangan, hal ini dikarenakan masih minimnya guru menggunakan media pembelajaran, pendekatan pembelajaran serta aktivitas-aktivitas yang disusun atau dirancang oleh guru belum maksimal atau belum memenuhi karakteristik siswa. Sejalan dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru siswa bahwa guru jarang menggunakan media pembelajaran saat menjelaskan konsep matematika terhadap anak. Peneliti juga menemukan bahwa guru belum pernah membuat desain pembelajran terkait bilangan.

Kesulitan yang dialami siswa dalam matematika pada awalnya berkisar pada penguasaan dalam konsep mengenal bilangan serta empat operasi dasar yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan penjumlahan (Kroesbergen, Van de Rijt, & Van Luit, 2007). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Geary, 2004) yang menyatakan bahwa terdapat 5% sampai

8% siswa SD yang memiliki masalah dengan kemampuan kognitif mereka terkait dengan konsep atau prosedur di dalam matematika. Hal ini mengakibatkan jika tidak ditangani sejak awal kelemahan memahami konsep bilangan siswa SD sejak awal maka akan semakin membuat mereka mengalami kesulitan belajar matematika yang lebih tinggi lagi ditingkatkan sekolah selanjutnya. Terlebih saat sekarang ini sedang terjadi pandemi COVID-19 yang mempengaruhi segala aspek, termasuk aspek pendidikan. Selama pandemi covid-19 pembelajaran melalui daring berdasarkan hasil penelitian (Gularso, Dhiniaty, dkk, 2020) penurunan dampak pembelajaran daring terhadap kemampuan anak terutama usia sekolah dasar mengalami penurunan kemampuan anak seperti, kemampuan berpikir (meliputi bahasa, komunikasi, kemampuan matematika). Terutama pada kemampuan matematika anak banyak yang mengalami kesulitan dalam menghitung bilangan.

Guru pada umumnya menggunakan metode ceramah dalam melaksanakan proses pembelajaran (A Fauzan & Yezita, 2016). Selanjutnya guru kurang perhatian anak yang memiliki kemampuan di bawah rata-rata anak seusianya. Salah satu solusi yaitu mengembangkan dan merancang aktivitas-aktivitas pembelajaran yang relevan mengarahkan siswa secara tepat dan mudah untuk memahami konsep mengenal bilangan (A Fauzan & Yezita,

2016). Pengembangan aktivitas-aktivitas pembelajaran tantunya harus mempertimbangkan siswa tersebut salah satunya yaitu keadaan, kesukaan siswa tersebut supaya mempermudah anak untuk memahami konsep mengenal bilangan (A Fauzan, Armiami, & Ceria, 2018).

Aktivitas pembelajaran yang dirancang diharapkan nantinya dapat membuat siswa dapat memahami konsep matematika. Dalam proses tersebut siswa mengalami proses pemahaman mendeskripsikan dan memecahkan masalah kontekstual dengan mengembangkan strategi informalnya dalam bahasa atau konsep matematika. Salah satu pembelajaran yang sesuai dengan aktivitas-aktivitas tersebut yaitu dengan pendekatan *Mathematical Cognition*.

*Mathematical Cognition* merupakan studi pemrosesan kognitif siswa dalam aspek angka dan matematika. Pada proses ini mental dan struktur yang terlibat dalam penalaran dan pemikiran tentang angka dan matematika, serta tentang memecahkan masalah aritmatika (Ashcraft & Guillaume, 2009). *Mathematical Cognition* didedikasikan untuk memahami bentuk-bentuk yang sederhana seperti seri dan perhitungan dalam matematika. Sehingga dengan *Mathematical Cognition* ini siswa memiliki *number sense*, *number relation* dan *number construction* yang menuntun siswa untuk lebih peka terhadap bilangan dan mempunyai kemampuan penalaran numerik yang tinggi (Grodd & Chassy, 2016). Fokusnya terutama pada efek ukuran

masalah, tolak ukur efek pengetahuan seseorang tersebut, karena pusatnya ke pengguna teoritis dari proses kognitif dalam aritmatika, dan karena pengaruh yang diberikannya ketika kita mempertimbangkan aspek lain dari pemrosesan, misalnya peran memori kerja dalam pemrosesan matematika (Grodd & Chassy, 2016).

*Mathematical Cognition* (Ashcraft & Guillaume, 2009) berupa *number sense*, *number relation* dan *number construction*. *Number sense* adalah berhubungan dengan rasa intuitisi, seperti halnya kemampuan untuk menyelesaikan soal dengan fleksibel dengan disertai alasan yang masuk akal. Kemampuan ini meliputi, perkiraan, mengetahui ukuran bilangan, mampu memodelkan suatu soal ke dalam bentuk model matematika dan mampu menyelesaikan soal dengan alasan yang tepat. *Number relation* adalah kemampuan yang mengetahui hubungan sebuah bilangan yang meliputi, perkiraan dan mengetahui ukuran bilangan serta mampu memodelkan dalam bentuk soal matematika, serta menyelesaikan soal dengan alasan atau penalaran yang tepat. *Number construction* adalah kemampuan untuk mengetahui urutan angka atau bilangan dalam matematika, dapat mengetahui urutan suatu angka atau bilangan dan mampu menyelesaikan soal dengan alasan yang tepat.

Memperhatikan hakikat dari *Mathematical Cognition*, maka guru dituntut untuk memetakan kemungkinan siswa menemukan suatu konsep mengenal bilangan. Guru diharapkan dapat memberikan aktivitas-aktivitas yang menunjang terjadinya proses penemuan sehingga siswa mampu membangun pengetahuannya.

Melalui penelitian ini dikembangkan suatu produk yang disebut dengan *Local Instructional Theory (LIT)*. *LIT* merupakan teori tentang proses pembelajaran untuk suatu topik tertentu dengan aktivitas yang mendukungnya (Gravemeijer, 1994). *LIT* yang dikembangkan disesuaikan dengan memperhatikan prinsip dan karakteristik *Mathematical Cognition*. Topik yang digunakan berkaitan dengan mengenal bilangan untuk siswa kelas 1 SD. Bentuk Awal produk yang dikembangkan yaitu *Hypotetical Learning Trajectory (HLT)* dan didukung oleh Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai sarana penunjang proses pembelajaran.

HLT berkaitan dengan aktivitas guru membayangkan bagaimana cara berpikir dan belajar siswanya pada suatu topik pembelajaran. Hal ini seperti yang dijelaskan (Fahrurrozi, Maesaroh, Suwanto, & Nursyahidah, 2018) bahwa HLT merupakan dugaan peneliti atau guru terhadap kemungkinan alur pembelajaran yang terjadi di kelas pada saat merancang pembelajaran. Alur



pembelajaran yang dimaksud merupakan gambaran pemikiran yang dilakukan siswa pada rute yang terkait dengan domain matematika untuk memunculkan proses mental dengan maksud mendukung pencapaian tujuan khusus pada domain matematika tersebut. Ada tiga komponen yang terdapat pada HLT, seperti yang diungkapkan (Simon & Tzur, 2004) yakni tujuan belajar siswa, kegiatan belajar yang akan dialami siswa, dan hipotesis tentang proses siswa selama belajar. Tiga komponen tersebut dilengkapi dengan antisipasi yang akan dilakukan guru terhadap hipotesis mengenai kekeliruan yang dilakukan siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penulis terdorong untuk mengangkat permasalahan dengan judul **“Pengembangan Desain Pembelajaran Berbasis *Mathematical Cognition* Topik Mengenal Bilangan Pada Siswa di Kelas 1 SD”**, produk akhir yang akan dihasilkan dari pengembangan ini berupa *Local Instructional Theory* (LIT) yang berupa *Hypotical Learning Trajectory* (HLT) serta di dukung dengan RPP dan LKPD sebagai alternatif mengatasi permasalahan dalam mengenal bilangan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diuraikan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana validitas *Local Instructional Theory* (LIT) berbasis *Mathematical Cognition* dengan topik mengenal bilangan pada siswa kelas 1?
2. Bagaimana praktikalitas *Local Instructional Theory* (LIT) berbasis *Mathematical Cognition* dengan topik mengenal bilangan pada siswa kelas 1?
3. Bagaimana efektivitas *Local Instructional Theory* (LIT) berbasis *Mathematical Cognition* dengan topik mengenal bilangan pada siswa kelas 1?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan *Local Instructional Theory* (LIT) yang valid berbasis *Mathematical Cognition* dengan topik mengenal bilangan pada siswa kelas 1 di Sekolah Dasar.
2. Menghasilkan *Local Instructional Theory* (LIT) yang praktis berbasis *Mathematical Cognition* topik mengenal bilangan pada siswa kelas 1 di Sekolah Dasar.

3. Menghasilkan *Local Instructional Theory* (LIT) yang efektif berbasis *Mathematical Cognition* topik mengenal bilangan pada siswa kelas 1 di Sekolah Dasar.

#### **D. Spesifikasi Produk Penelitian**

Spesifikasi LKPD dengan *Mathematical Cognition* untuk pembelajaran kelas 1 SD dengan Topik mengenal bilangan memiliki beberapa aspek sebagai berikut.

1. LKPD terdapat gambaran KI, KD, Indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas disetiap aktivitas.
2. LKPD berisi topik mengenal bilangan yang didasari oleh *Mathematical Cognition* yaitu *number sense*, *number construction*, dan *number relation*. Sehingga, hasil yang diharapkan dari topik mengenal bilangan tersebut dapat melihat kemampuan siswa dalam topik mengenal bilangan yang terkaitterkait dengan *number sense* (Kepekaan bilangan), *number construction* (Hubungan bilangan), dan *number relation* (Urutan bilangan).
3. LKPD berisikan petunjuk penggunaan bagi peserta didik.
4. LKPD yang disajikan berkaitan dengan *number sense* (Kepekaan bilangan), *number construction* (Hubungan bilangan), dan *number relation* (Urutan bilangan) dalam *Mathematical Cognition*.

5. Sajian warna yang menarik sehingga dapat menarik peserta didik untuk membaca dan mengisi LKPD yang dikembangkan. Penyajian dengan huruf *Times New Roman* dengan ukuran yang bervariasi 18, 20, 21 dan 24.

#### **E. Pentingnya Penelitian**

Permasalahan yang ada dalam pembelajaran matematika perlu mendapat perhatian khusus yang harus diselesaikan. Karena jika permasalahan yang ada tidak diperbaiki tentu akan berdampak besar untuk pembelajaran matematika ke tahap selanjutnya. Pembelajaran awal matematika tentu mengenal bilangan, yang juga merupakan topik pada penelitian ini. Konsep bilangan tentu menjadi suatu kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa guna penerapan untuk kehidupan sehari-hari. Sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk mengatasi permasalahan mengenai bilangan agar tidak berdampak untuk pembelajaran selanjutnya. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengembangkan alur pembelajaran yang mampu mengatasi kekeliruan dalam pembelajaran mengenai bilangan.

Alur pembelajaran berbasis *Mathematical Cognition* diharapkan bisa menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan mengenai bilangan. Alur pembelajaran *Mathematical Cognition* dapat mengarahkan pembelajaran menjadi lebih bermakna dengan memberikan siswa permasalahan konseptual dalam kehidupan sehari-hari. Rangkaian pembelajaran diharapkan dapat

mendukung tercapainya tujuan pembelajaran, prediksi pemikiran siswa serta antisipasi jika prediksi tidak terlaksana untuk tujuan HLT dan produk akhir nantinya yaitu LIT. Berdasarkan uraian pentingnya penelitian diatas, manfaat dari penelitian pengembangan LIT topik mengenal bilangan berbasis *Mathematical Cognition* siswa kelas 1 di Sekolah Dasar sebagai berikut:

1. Bagi siswa, sebagai sarana dalam mengenal bilangan, dan melatih siswa untuk mengembangkan pemahaman terhadap pembelajaran bilangan. Siswa dapat belajar aktif dan bermakna karena diberikan LKPD dan permasalahan yang konseptual. Siswa mampu mengaplikasikan konsep bilangan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Bagi guru, LIT memudahkan guru dalam membimbing siswa untuk mengikuti pelajaran yang bermakna dan realistis pada suatu topik. HLT dapat memberikan gambaran aktivitas pembelajaran yang dilakukan siswa guna tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan.
3. Bagi sekolah, Penelitian terkait mampu memberi alternatif dan evaluasi guna penentuan kebijakan pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika untuk topik mengenal bilangan.
4. Bagi peneliti lain, guna referensi dalam berkarya dalam memecahkan persoalan pembelajaran matematika mengenai topik mengenal bilangan

untuk kelas 1 SD dan menambah wawasan dan pemahaman terhadap penelitian pengembangan.

#### **F. Asumsi Keterbatasan Penelitian**

Pengembangan LIT topik mengenal bilangan berbasis *Mathematical Cognition* diharapkan bisa memberikan perbaikan dan kontribusi untuk pembelajaran mengenal bilangan pada siswa kelas 1 SD. LIT dikembangkan sebagai bahan ajar yang dikaitkan dengan materi mengenal bilangan yang sesuai dengan *Mathematical Cognition*. Terbiasanya siswa menyelesaikan permasalahan yang kinseptual diharapkan dalam proses pembelajaran matematika siswa menjadi lebih baik. LIT sistematis dengan tahapan awalnya yaitu HLT. Kegiatan ini juga didukung RPP dan LKPD. HLT bisa sebagai pedoman guru untuk alternatif rangkaian kegiatan pembelajaran, karena HLT memiliki prediksi dan antisipasi tentang aktivitas pembelajaran. LIT berbasis *Mathematical Cognition* diharapkan dapat membantu siswa memahami bilangan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan LIT yang dibuat disesuaikan analisis kebutuhan konteks pada subjek yang digunakan. Tidak semua penelitian menggunakan LIT, karena analisis kebutuhan dan konteks penelitian yang dipakai berbeda terkecuali samahasil analisisnya produk awal yang dihasilkan berupa HLT, yang didukung RPP dan LKPD. Penelitian ini juga

memiliki keterbatasan dalam tahap kedua yaitu tahap prototipe (*Development or prototyping phase*) pada teknik evaluasi formatif. Pada penelitian ini hanya bisa dilakukan sampai teknik evaluasi *prototype 2*, tidak bisa dilakukan teknik evaluasi *prototype 3* karena terkendala oleh pandemik COVID-19. Setelah teknik evaluasi *prototype 2* dilanjutkan pada tahap ketiga yaitu tahap penilaian (*Assesment phase*).

#### **G. Definisi Operasional**

Beberapa istilah utama yang berkaitan dengan masalah penelitian didefinisikan secara operasional sebagai berikut :

1. *Hypotetical Learning Trajectory* (HLT) merupakan dugaan pemikiran dan pemahaman siswa yang berkembang dalam rangkaian aktivitas pembelajaran. Sebagaimana pendapat (Simon, 1995, p. 136) yang menyatakan HLT terdiri dari tiga komponen yakni tujuan pembelajaran yang diharapkan, sekumpulan tugas untuk mencapai tujuan tersebut, dan hipotesis tentang bagaimana siswa belajar dan berpikir.
2. *Local Instructional Theory* (LIT) adalah serangkaian aktivitas untuk mencapai tujuan pada topik tertentu yang dipandu dengan sekumpulan tugas (Gravemeijer, 1994, p. 184). LIT dalam penelitian merupakan produk akhir dari alur pembelajaran topik mengenal bilangan di kelas 1 SD.

3. *Mathematical Cognition* merupakan merupakan studi pemrosesan kognitif matematika dalam ranah angka dan matematika, pada proses ini mental dan struktur yang terlibat dalam penalaran dan pemikiran tentang angka dan matematika, dan tentang memecahkan masalah aritmatika dan matematika. Fokusnya terutama pada efek ukuran masalah, tolok ukur efek pengetahuan seseorang tersebut, karena pusatnya ke pengguna teoritis dari proses kognitif dalam aritmatika, dan karena pengaruh yang diberikannya ketika kita mempertimbangkan aspek lain dari pemrosesan, misalnya, peran memori kerja dalam pemrosesan matematika (Kakoma,2016).
4. Valid maksudnya ketepatangunaan isi mengacu kesesuaian materi dalam perangkat dengan kurikulum, sedangkan validitas susunan merujuk pada kesesuaian perangkat dengan kriteria yang diharapkan.
5. Praktikalitas mengacu pada sejauhmana keterpakaian perangkat pembelajaran oleh guru dan siswa dapat menggunakan perangkat yang dibuat dalam kondisi normal, sedangkan keterlaksanaan bertujuan supaya perangkat dapat digunakan dengan mudah.
7. Efektivitas mengacu pada seberapa jauh tujuan yang diharapkan dapat tercapai setelah diberikan intervensi perlakuan. Efektivitas dapat dilihat reaksi siswa ke arah positif, proses pembelajaran yang terjadi bersifat



dinamis, siswa menggunakan pengetahuan dan keterampilan, dan hasil belajar siswa meningkat.

8. Bilangan merupakan suatu sebutan yang digunakan untuk menyatakan jumlah/banyak sesuatu. Topik mengenal bilangan disesuaikan dengan kurikulum yang terdapat di Sekolah Dasar. Siswa mampu memahami dan menerapkan pada bilangan.
9. Sekolah dasar merupakan satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan semenjak anak berusia 6 sampai 7 tahun pada kelas 1-nya dilaksanakan hingga sampai pada kelas 6. Pada penelitian ini yang menjadi subjek atau fokus penelitian adalah siswa kelas 1 sekolah dasar.