

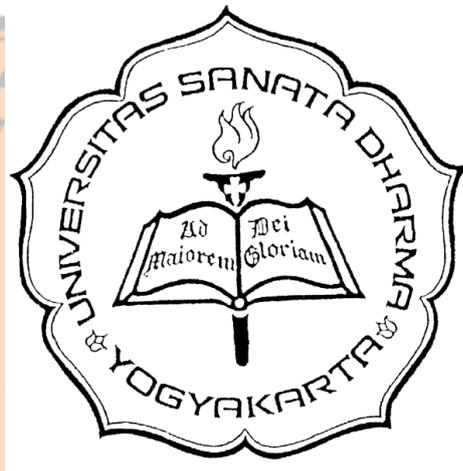
PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BERBASIS MONTESSORI SPINDLE

BOX PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS III SD

MATERI BILANGAN

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar



Oleh:

Patrick Fiskhas Maranta

NIM: 151134069

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

JURUSAN ILMU PENDIDIKAN

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SANATA DHARMA

YOGYAKARTA

2019

SKRIPSI

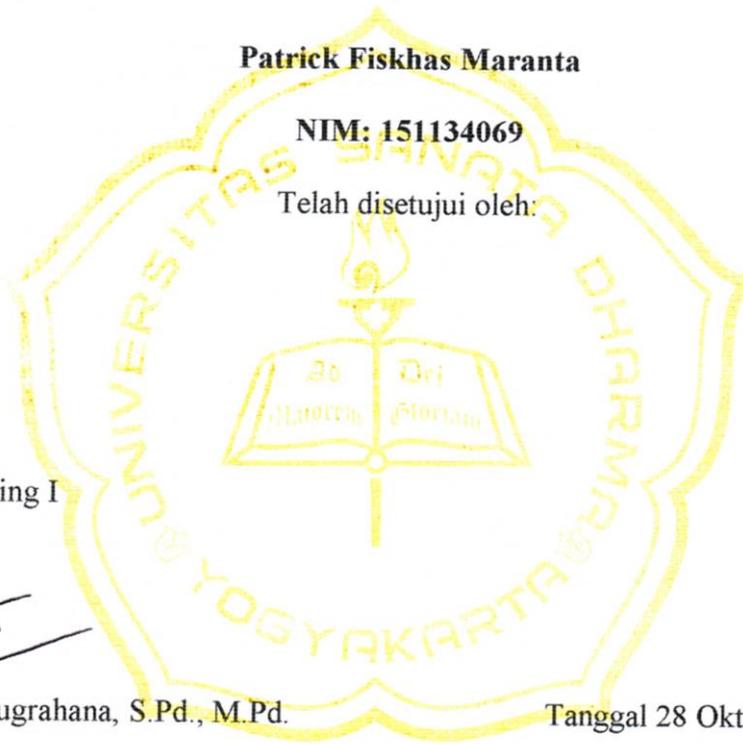
**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BERBASIS MONTESSORI SPINDLE
BOX PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS III SD
MATERI BILANGAN**

Oleh:

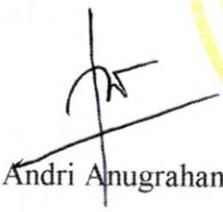
Patrick Fiskhas Maranta

NIM: 151134069

Telah disetujui oleh:



Pembimbing I


Andri Anugrahana, S.Pd., M.Pd.

Tanggal 28 Oktober 2019

Pembimbing II


Christiyanti Aprinastuti, S.Si.,M.Pd.

Tanggal 28 Oktober 2019

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BERBASIS MONTESSORI SPINDLE
BOX PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS III SD
MATERI BILANGAN**

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Patrick Fiskhas Maranta

NIM: 151134069

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 2 Desember 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	Christiyanti Aprinastuti, S.Si., M.Pd,
Sekretaris	Kintan Limiansih, S.Pd., M.Pd,
Anggota	Andri Anugrahana, S.Pd., M.Pd,
Anggota	Christiyanti Aprinastuti, S.Si., M.Pd,
Anggota	Elisabeth Desiana Mayasari S.Psi., M.A.

Yogyakarta, 2 Desember 2019

Falkutas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan,



Dr. Yohanes Harsoyo, S.Pd., M.Si.

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

Allah Bapa, Putera, dan Roh Kudus

Bunda Maria, para malaikat, dan para orang kudus

Bagi para guru Sekolah Dasar

Kedua orang tua saya, dan sekeluarga

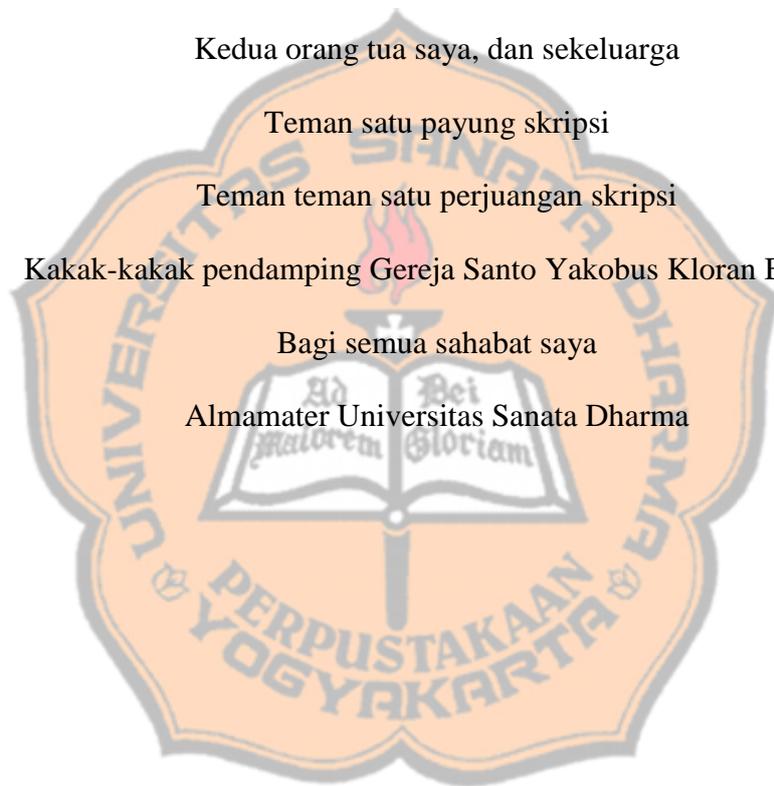
Teman satu payung skripsi

Teman teman satu perjuangan skripsi

Kakak-kakak pendamping Gereja Santo Yakobus Kloran Bantul

Bagi semua sahabat saya

Almamater Universitas Sanata Dharma



MOTTO

“Kritikan dan masukan terbaik bukan berasal dari orang terdekat kita, namun kritikan dan masukan terbaik berasal dari orang yang membenci kita”

~Patrick Fiskhas Maranta~

“Per Aspera Ad Astra”

“Teruslah bekerja keras untuk menggapai tujuanmu”

~Patrick Fiskhas Maranta~

“Pencobaan-pencobaan yang kamu alami ialah pencobaan-pencobaan biasa, yang tidak melebihi kekuatan manusia. Sebab Allah setia dan karena itu Ia tidak akan membiarkan kamu dicobai melampaui kekuatanmu. Pada waktu kamu dicobai Ia akan memberikan kepadamu jalan ke luar, sehingga kamu dapat menanggungnya”

~1 Korintus 10:13~

“Berjaga-jagalah! Berdirilah dengan teguh dalam iman! Bersikaplah sebagai laki-laki! Dan tetap kuat!”

~1 Korintus 16:13~

“Sebagaimana ia mengajari orang lain, demikianlah hendaknya ia berbuat. Setelah ia dapat mengendalikan dirinya sendiri dengan baik, hendaklah ia melatih orang lain. Sesungguhnya amat sukar untuk mengendalikan diri sendiri”

~Atta Vagga 159~

“Man Jadda Wajada”

“Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil”

~Al-Quran~

“Ketika mereka telah lama hidup dalam kebodohan, mereka menganggap diri mereka bahagia karena orang-orang yang bergantung pada perbuatan baik | karena nafsu boros mereka, mereka jatuh dan menjadi sengsara ketika hidup mereka (di dunia yang mereka peroleh dengan perbuatan baik mereka) sudah selesai”

~Upanishad.Mundaka 1.2.8-9~

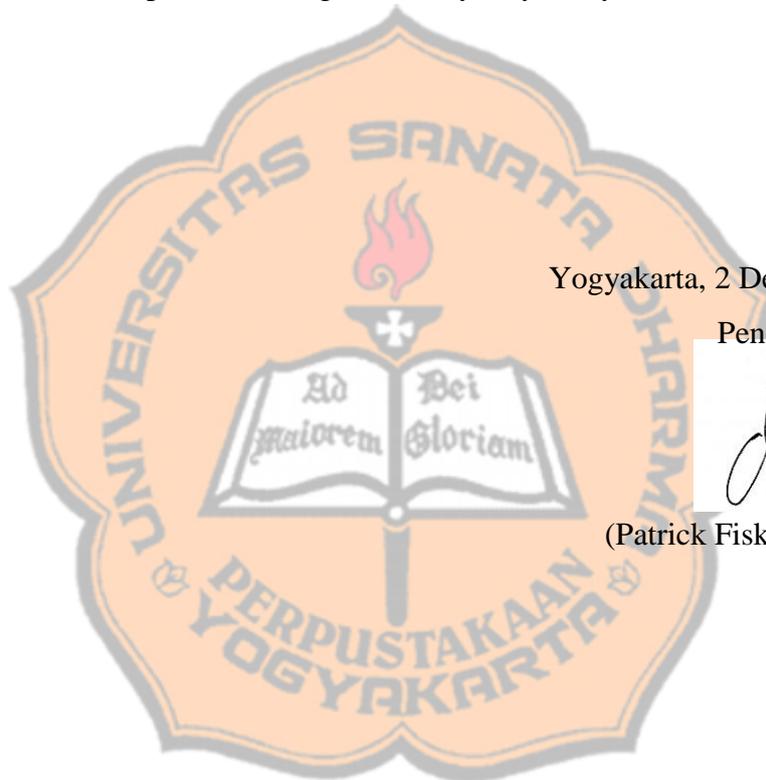
“*Jī bù kě shī, shí bù zài lái*”

“Jangan Melepaskan Kesempatan, karena waktu (kesempatan) tidak akan terulang lagi”

~Shi Jing~

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.



Yogyakarta, 2 Desember 2019

Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Patrick Fiskhas Maranta'.

(Patrick Fiskhas Maranta)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma

Nama : Patrick Fiskhas Maranta

Nomor Mahasiswa : 151134069

Demi pengemangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan

Universitas Sanata Dharma karya ilmiah yang berjudul :

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BERBASIS MONTESSORI SPINDLE
BOX PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS III SD
MATERI BILANGAN**

beserta perangkat yang diperlukan. Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 2 Desember 2019

Yang menyatakan



(Patrick Fiskhas Maranta)

ABSTRAK**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BERBASIS MONTESSORI SPINDLE BOX PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA KELAS III SD MATERI BILANGAN**

Patrick Fiskhas Maranta
151134069
Universitas Sanata Dharma

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tidak adanya alat peraga di sekolah untuk mata pelajaran matematika. Siswa membutuhkan alat peraga dalam pembelajarannya untuk meningkatkan keaktifan dan kreativitas dalam proses pembelajaran berdasarkan hasil wawancara, observasi, kuesioner/angket. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menjelaskan prosedur pengembangan alat peraga mata pelajaran matematika kelas III di SD ; dan (2) mengetahui kualitas alat peraga yang dikembangkan untuk mata pelajaran matematika kelas III.

Penelitian ini menggunakan ciri-ciri metode *Montessori* sebagai karakteristik alat peraga dan menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan model penelitian ADDIE. Subjek dari penelitian adalah lima siswa kelas III di SD. Objek dari penelitian ini adalah alat peraga dan album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Data yang didapat pada penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dengan menggunakan tes, sedangkan data kualitatif dengan menggunakan wawancara, observasi, kuesioner/angket.

Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa (1) prosedur penelitian dan pengembangan alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif mata pelajaran matematika kelas III menggunakan langkah ADDIE yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluate* sebagai langkah penelitian dan pengembangan dan memiliki ciri-ciri antara lain: menarik, bergradasi, *auto-correction, auto-education*, dan kontekstual sesuai dengan ciri-ciri metode *Montessori*; (2) kualitas alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif mata pelajaran matematika kelas III mendapatkan skor sebesar 3,13 dengan kriteria “Baik” untuk alat peraga dan skor sebesar 3 dengan kriteria “Baik” untuk album alat peraga berdasarkan skala 4.

Kata kunci: Alat peraga, *Montessori*, matematika, *Spindle Box*, dan bilangan.

ABSTRACT***DEVELOPING THE MONTESSORI-BASED MATHEMATICAL SPINDLE BOX DISPLAY TOOL UNDER THE MATERIALS OF NUMBER FOR THE THIRD GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL***

Patrick Fiskhas Maranta
151134069
Sanata Dharma University

The conduct of the study has been encouraged by the absence of a display tool for Mathematics in the school. The students need a display in their learning activities so that they will be able to improve their activeness and creativity within the learning process, as having been implied by the results of interview, observation and questionnaire distribution. Therefore, through the conduct of the study the researcher would like to: (1) explain the procedures of the display tool for Third Grade Mathematics in an elementary school; and (2) identify the quality of the display tool that has been developed for the Third Grade Mathematics.

In conducting the study, the researcher applied the characteristics of Montessori Method as the characteristics of the display tool and implemented the ADDIE research and development model. Then, the subjects of the study were five students from the Third Grade of an elementary school while the objects of the study were the display tool and the display tool album that the researcher had developed. The type of the data that had been gathered in the study were the quantitative data and the qualitative. The quantitative data were gathered by means of test, while the qualitative data were gathered by means of interview, observation and questionnaire distribution.

The results of the study show that: (1) the research and development procedures for the display tool of positive and negative integer in the Mathematics for Third Grade that have been designed by implement the ADDIE stages namely Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate have the characteristics of interesting, having gradation, having auto-correction, having auto-education and contextual in accordance to the characteristics of the Montessori method; and (2) the quality of display tool for positive and negative integer in the Mathematics for Third Grade has earned the score 3.13 with the "Good" criteria for the display tool and the score 3 with the "Good" criteria for the display tool album on the basis of 4-scale score.

Keyword: Display Tool, Montessori, Mathematics, Spindle Box and Numbers

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelimpahan rahmat dan berkat-Nya kepada peneliti, sehingga peneliti dapat penyelesaian penyusunan skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori *Spindle Box* Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas III SD Materi Bilangan”, sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pendidikan di program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Peneliti menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Yohanes Harsoyo, S.Pd.,M.Si, Dekan Falkutas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
2. Christiyanti Aprinastuti, S.Si.,M.Pd, Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Sanata Dharma serta sebagai dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memotivasi peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Kintan Limiasih, S.Pd.,M.Pd., Wakil Ketua Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Sanata Dharma.
4. Andri Anugrahana, S.Pd., M.Pd., Dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memotivasi peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Yohanes Juwari S.Pd.Jas, Kepala Sekolah SD Negeri Karanggondang yang telah mengizinkan peneliti untuk melaksanakan penelitian di sekolah.
6. Fitri Tusmiati S.Pd, Wali kelas III yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.

7. Seluruh guru dan karyawan SD Negeri Karanggondang yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.
8. Seluruh siswa kelas III SD Negeri Karanggondang yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian.
9. Keluarga saya, Yohanes Juwari, Rosalia Purwanti, C. Marda Purwoko dan F. Tessa Ari Anugrah Wati yang telah memberikan motivasi dan dorongan kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman satu payung skripsi yang selalu memberikan motivasi, dorongan, dan semangat kepada peneliti selama dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman teman mitra perpustakaan Universitas Sanata Dharma yang telah memberikan semangat dan dorongan selama menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman saya, Niken, Maul, Pita, Lidya, Febri, Adnan, Dinda, Dany, Erlina, Fatma, Susan.
13. Teman-teman kelas saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu memberikan motivasi, dorongan, dan semangat kepada peneliti selama dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti masih jauh dari kata sempurna, dikarenakan keterbatasan wawasan dan ilmu pengetahuan serta pengalaman dari peneliti sendiri. Oleh sebab itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membantu peneliti sehingga lebih baik di penelitian berikutnya. Peneliti berharap penelitian dan pengembangan yang dilakukan bisa bermanfaat bagi semua pembaca terlebih terkhusus bagi mahasiswa Prgoram Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar.

Yogyakarta, 2 Desember 2019

Peneliti



(Patrick Fiskhas Maranta)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
Daftar Bagan	xvii
Daftar Tabel	xviii
Daftar Rumus	xix
Daftar Gambar	xx
Daftar Grafik	xxi
Daftar Lampiran	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
1. Manfaat Teoritis	6
2. Manfaat Praktis	7
E. Definisi Operasional	7
F. Spesifikasi Produk	9

BAB II LANDASAN TEORI	16
A. Kajian Pustaka	16
1. Teori Perkembangan Anak	16
a. Teori Perkembangan Anak menurut Piaget	16
2. Teori Perkembangan Anak menurut Montessori	18
3. Montessori	19
a. Sejarah Maria Montessori	19
b. Metode Montessori	20
c. Ciri-ciri Montessori	21
d. Prinsip-Prinsip Metode Montessori	23
e. Keunggulan Alat Peraga Berbasis Metode Montessori	25
4. Alat Peraga	25
a. Pengertian Alat Peraga Pembelajaran	25
b. Manfaat Alat Peraga	27
c. Pengertian Matematika	28
d. Tujuan Matematika	28
e. Pengenalan Bilangan Bulat Positif dan Negatif, Penjumlahan, dan Pengurangan	30
1) Bilangan Bulat	30
2) Penjumlahan	31
3) Pengurangan	32
B. Hasil Penelitian Yang Relevan	34
C. Kerangka Berpikir	40
D. Pertanyaan Penelitian	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Jenis Penelitian	42
B. Prosedur Penelitian	44
C. <i>Setting</i> Penelitian	50
1. Subjek Penelitian	50
2. Objek Penelitian	50
3. Lokasi Penelitian	51

4. Waktu Penelitian	51
D. Teknik Pengumpulan Data	51
1. Tes	51
2. Non Tes	52
a. Wawancara	52
b. Observasi	53
c. Kuesioner/Angket	54
E. Instrumen Penelitian	54
1. Soal Tes	55
2. Pedoman Wawancara atau <i>Interview</i>	56
a. Pedoman Wawancara dengan Kepala Sekolah	56
b. Pedoman Wawancara dengan Wali Kelas III	57
c. Pedoman Wawancara dengan Siswa	57
3. Pedoman Observasi	57
4. Lembar Kuesioner/Angket	58
a. Pedoman Kuesioner/Angket validasi Alat Peraga	59
b. Pedoman Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan Wali Kelas III dan Siswa	60
F. Teknik Analisis Data	61
1. Analisis Data Kualitatif	61
2. Analisis Data Kuantitatif	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	64
A. Hasil Penelitian Pengembangan	64
1. Prosedur Pengembangan Produk	64
a. Analisis (<i>Analyze</i>)	64
1) Kajian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pembelajaran....	65
2) Data Wawancara	65
a) Hasil Wawancara dengan Kepala Sekolah	66
b) Hasil Wawancara dengan Wali kelas III	66
c) Hasil Wawancara dengan Lima Siswa kelas III	67
3) Observasi Pembelajaran Kelas III	68

4) Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan	69
a) Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan oleh Wali kelas III.....	69
b) Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan oleh Siswa Kelas III ...	71
b. Desain (<i>Design</i>)	72
1) Desain Alat Peraga	73
2) Desain Album Alat Peraga	75
c. Pengembangan (<i>Development</i>)	76
1) Alat Peraga	76
2) Album Alat Peraga	77
d. <i>Implementation</i> (Implementasi)	77
1) Validasi Produk	78
a) Hasil Validasi oleh Ahli 1	79
b) Hasil Validasi oleh Ahli 2	80
2) Uji Coba Lapangan Terbatas	81
e. Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	81
1) Hasil Validasi dan Revisi Produk	82
a) Hasil Validasi Alat Peraga oleh Ahli1 dan Ahli 2	83
b) Hasil Validasi Album Alat Peraga oleh Ahli1 dan Ahli 2	89
c) Saran Produk dari Ahli1 dan Ahli 2	94
2) Revisi Desain	95
a) Revisi Alat Peraga	95
b) Revisi Album Alat Peraga	95
3) <i>Pre-test</i>	96
4) <i>Post-test</i>	97
5) Data Hasil Tes	98
2. Kualitas Pengembangan Produk	99
a. Alat Peraga	100
b. Album Alat Peraga	103
B. Pembahasan	107
1. Prosedur Pengembangan Produk	107
2. Kualitas Pengembangan Produk	112

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	119
A. Kesimpulan	119
B. Keterbatasan Penelitian	120
C. Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	125



Daftar Bagan

Bagan 2.1 Penelitian yang Relevan	39
Bagan 3.1 Bagan Metode Penelitian ADDIE	43
Bagan 3.2 Bagan Metode Penelitian ADDIE	44



Daftar Tabel

Tabel 3.1 Kisi-kisi soal pengenalan angka, penjumlahan, dan pengurangan	55
Tabel 3.2 Pedoman kisi-kisi wawancara dengan Kepala Sekolah	56
Tabel 3.3 Pedoman kisi-kisi wawancara dengan Guru	57
Tabel 3.4 Pedoman kisi-kisi wawancara dengan Siswa	57
Tabel 3.5 Pedoman kisi-kisi observasi pembelajaran di kelas III	58
Tabel 3.6 Pedoman kisi-kisi observasi uji coba lapangan terbatas	58
Tabel 3.7 Pedoman Validasi Alat Peraga oleh Ahli	59
Tabel 3.8 Pedoman Validasi Album Alat Peraga	60
Tabel 3.9 Pedoman kuesioner/angket analisis kebutuhan oleh Wali Kelas dan siswa	60
Tabel 3.10 Tabel penilaian validasi alat peraga Montessori	62
Tabel 3.11 Tabel penilaian validasi album Montessori	62
Tabel 3.12 konversi data kuantitatif menjadi kualitatif	63
Tabel 4.1 Pedoman Konversi data kuantitatif menjadi kualitatif	78
Tabel 4.2 Konversi Skala 4 Likert data Kuantitatif menjadi Kualitatif	82
Tabel 4.3 Hasil Validasi Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2	83
Tabel 4.4 Hasil Rekapitulasi Validasi Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2.	86
Tabel 4.5 Hasil Validasi Album Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2	89
Tabel 4.6 Hasil Rekapitulasi Validasi Album Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2	92
Tabel 4.7 Saran oleh Ahli 1 dan Ahli 2	94
Tabel 4.8 Revisi Produk Alat Peraga Berdasarkan Saran Ahli 1 dan Ahli 2	95
Tabel 4.9 Revisi Produk Album Berdasarkan Saran Saran Ahli 1 dan Ahli 2	95
Tabel 4.10 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kelima siswa	99
Tabel 4.11 Hasil Rekapitulasi Ciri-Ciri Alat Peraga Montessori	101
Tabel 4.12 Hasil Rekapitulasi Ciri-Ciri Album Alat Peraga Montessori ..	104

Daftar Rumus

Rumus 3.1 Presentase kuesioner/anket kebutuhan	61
Rumus 3.2 Penilaian Nilai Akhir Kuesioner Validasi Produk	62
Rumus 3.3 Rumus Nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	63
Rumus 3.4 Nilai Presentase kenaikan siswa	63
Rumus 4.1 Rumus Presentase Kenaikan Siswa	99



Daftar Gambar

Gambar 1.1 kotak angka positif	10
Gambar 1.2 Kotak Angka Negatif	11
Gambar 1.3 Kotak Angka Nol	11
Gambar 1.4 Kotak angka dari samping	12
Gambar 1.5 (A) Kartu Soal Bagian Depan	12
Gambar 1.5 (B) Kartu Soal Bagian Belakang	12
Gambar 1.6 Kotak Tempat Batu Positif dan negatif, dan Kartu Soal	13
Gambar 1.7 Kantong Batu Warna Merah dan Putih	14
Gambar 1.8 Kantong Batu Warna Merah dan Putih	14
Gambar 1.9 Tempat Penyimpanan Alat Peraga	15
Gambar 2.1 Garis Bilangan	30
Gambar 2.2 Himpunan Bilangan	30
Gambar 2.3 Bilangan Bulat A	31
Gambar 2.4 Bilangan Bulat B	32
Gambar 2.5 Bilangan Bulat C	33
Gambar 4.1 Produk Penelitian dan pengembangan	74

Daftar Grafik

Grafik 4.1 Hasil <i>pretest</i> Lima Siswa	96
Grafik 4.2 Hasil <i>Posttest</i> Lima Siswa	97
Grafik 4.3 Perubahan Nilai Lima Siswa	98



Daftar Lampiran

Lampiran 1. Analisis kebutuhan	126
Lampiran 1.1 Transkrip Wawancara dengan Kepala Sekolah	126
Lampiran 1.2 Transkrip Wawancara dengan Wali Kelas III	128
Lampiran 1.3 Transkrip Wawancara dengan siswa Kelas III	131
Lampiran 1.4 Hasil Observasi Pembelajaran Kelas III	133
Lampiran 1.5 Kuesioner Analisis Kebutuhan Wali Kelas III	134
Lampiran 1.6 Kuesioner Analisis Kebutuhan Siswa Kelas III	137
Lampiran 1.7 Rekapitulasi Hasil Kuesioner Analisis Kebutuhan Siswa Kelas III	139
Lampiran 1.8 Hasil Observasi Uji Coba Lapangan Terbatas	141
Lampiran 2. Instrumen Validasi Produk	142
Lampiran 2.1 Kuesioner Validasi Produk Dosen Ahli	142
Lampiran 2.2 Kuesioner Validasi Wali Kelas III	155
Lampiran 3. Uji Coba Lapangan Terbatas	166
Lampiran 3.1 <i>Pres-test</i>	166
Lampiran 3.2 <i>Pos-test</i>	167
Lampiran 3.3 Rekapitulasi Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	168
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian ke SD	169
Lampiran 5. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian	170
Lampiran 6. Alat Peraga	171
Lampiran 6.1 Desain Alat Peraga	171
Lampiran 6.2 Alat Peraga	174
Lampiran 7. Dokumentasi	175
Lampiran 8 Curriculum Vitae	177





BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab I ini, peneliti menjelaskan mengenai (A) latar belakang, (B) rumusan masalah, (C) tujuan masalah, (D) manfaat penelitian, (E) definisi operasional, (F) spesifikasi produk.

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Pengertian pendidikan tersebut dikutip dari UU No. 20 tahun 2003. Pendidikan juga merupakan sarana yang menumbuh-kembangkan potensi-potensi kemanusiaan untuk bermasyarakat dan menjadi manusia yang sempurna (Suardi, 2012: 1). Pendidikan sangat dibutuhkan oleh setiap siswa untuk mengembangkan potensi-potensi yang dimiliki dan memiliki tujuan yang berbeda-beda. Dari berbagai manfaat yang ada dan tujuan yang ada dapat membantu perkembangan kognitif anak.

Tujuan pendidikan dalam proses pembelajaran yang umum diterapkan dalam sekolah adalah proses kognitif siswa. Ranah kognitif sering digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. Proses kognitif menjadi pedoman bagi guru untuk mengembangkan indikator pencapaian kompetensi dan mengidentifikasi serta mengklasifikasi seluruh hasil belajar siswa sekolah (dalam Endrayanto, 2014:33). Dapat diketahui bahwa perkembangan kognitif anak penting untuk memajukan kemampuan siswa. Pada tujuannya,

pendidikan memiliki tujuan untuk mengembangkan potensi dan bakat yang dimiliki oleh siswa. Penggalan dan pengembangan yang dimiliki siswa dapat secara optimal ditingkatkan dengan bantuan alat peraga yang dikembangkan oleh berbagai ahli di setiap bidang mata pelajaran.

Pemakaian media pengajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa Hamalik (dalam Arsyad 2014: 15). Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna (Kustandi dan Sutjipto 2011: 21). Oleh karena itu media pembelajaran memberikan solusi dari berbagai masalah karena tipe belajar siswa yang berbeda-beda (Yusdhiantoro, 2006: 20). Dengan adanya alat peraga dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa menjadi lebih aktif dan membantu siswa dalam pembelajaran di kelas.

Bidang studi matematika merupakan salah satu komponen penting dari berbagai mata pelajaran yang mempunyai peranan penting dalam pendidikan. Bidang studi matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dalam dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Susanto, 2013: 185). Matematika adalah bahasa simbolis yang mempunyai

fungsi praktis untuk mengekspresikan hubungan kuantitatif dan keruangan menurut Johnson dan Myklebust (dalam Abdurrahman 2009: 252), Matematika dianggap memiliki tingkat kesulitan yang tinggi, namun setiap orang harus mempelajarinya karena merupakan sarana untuk memecahkan masalah sehari-hari menurut Marti (dalam Sundayana 2015: 2). Pada dasarnya matematika merupakan ilmu terstruktur, berurutan dan memiliki dasar-dasar perhitungan, pengukuran, dan penggambaran bentuk objek.

Beth dan Piaget (dalam Runtukahu dan Kandou, 2014: 28) mengatakan bahwa matematika adalah pengetahuan yang berkaitan dengan berbagai struktur abstrak dan hubungan antar-struktur tersebut sehingga terorganisasi dengan baik. Pada dasarnya matematika memiliki ketertarikan dengan mata pelajaran yang lain, sehingga mata pelajaran matematika memiliki hubungan dengan mata pelajaran yang lain. Mata pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran dari beberapa mata pelajaran yang cukup sulit untuk dipahami oleh siswa. Hamalik (dalam Arsyad, 2014: 15) mengemukakan bahwa pemakaian media pengajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Jadi dengan menggunakan alat peraga dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar dan alat bantu untuk memahami sebuah materi yang diberikan.

Peneliti mencari sekolah dengan kriteria perbatasan antara dengan Kota Yogyakarta dan Kota Bantul, kriteria salah satu sekolah dengan keterbatasan

alat peraga berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa wali kelas. Kemudian peneliti mendapatkan sekolah berdasarkan kriteria tersebut. Pada tanggal 15 April 2019, peneliti melakukan observasi berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan didapatkan wali kelas pada saat proses pembelajaran berlangsung hanya menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran, hal tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan dan berdasarkan soal lisan yang diberikan oleh wali kelas.

Berdasarkan dari hasil wawancara kepada kepala sekolah, diketahui bahwa sekolah tersebut tidak memiliki alat peraga khusus untuk mata pelajaran matematika. Dari hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada wali kelas III juga menjelaskan bahwa sekolah tidak memiliki alat peraga khusus untuk mata pelajaran matematika sehingga wali kelas hanya sering menggunakan alat peraga sederhana dari lingkungan sekitar untuk dijadikan alat peraga. Dari hasil wawancara 5 siswa kelas III didapatkan juga bahwa pada saat pembelajaran di kelas, wali kelas hanya menggunakan lingkungan sekitar untuk dijadikan alat peraga sederhana. Data yang mengatakan bahwa tidak adanya alat peraga pada mata pelajaran matematika juga dibantu oleh hasil data kuesioner/angket yang peneliti berikan kepada wali kelas III dan 5 siswa kelas III.

Piaget (dalam Suparno 2001: 36) menyatakan siswa kelas III SD masih berada pada tahap operasional konkret (7 – 11 tahun). Pada tahap tersebut, pemahaman yang dimiliki oleh siswa masih terbatas dan masih membutuhkan

benda-benda konkret dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugrahanta, dkk bahwa media “Papan Dakon” yang merupakan benda konkret mampu meningkatkan prestasi siswa dan pemahaman sehingga sesuai dengan hasil penelitian mengenai alat peraga *Spindle Box* yang bertujuan untuk mengatasi masalah yang dialami oleh siswa dan mempermudah dalam memahami materi yang diajarkan oleh guru mengenai bilangan bulat positif dan *Spindle Box* untuk mengatasi masalah mengenai bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan. Berdasarkan dari hasil wawancara, observasi, dan kuesioner/angket ke salah satu sekolah negeri di Kabupaten Bantul, maka peneliti terdorong untuk membuat alat peraga untuk membantu siswa dalam memahami materi pengenalan bilangan bulat positif dan negatif pada mata pelajaran matematika. Alat peraga yang dibutuhkan merupakan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti yang merupakan pengembangan dari alat peraga Montessori yang bertujuan untuk membantu maupun meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika kelas III yang terfokus pada materi pengenalan angka positif, angka negatif, penjumlahan dan pengurangan. Jadi penelitian ini mengembangkan alat peraga Montessori *Spindle Box* dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori *Spindle Box* Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas III SD Materi Bilangan”.

B. Rumusan Masalah

Pada latar belakang masalah penelitian dan batasan masalah yang dikemukakan melandasi rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana prosedur pengembangan alat peraga pembelajaran matematika SD materi pengenalan angka, penjumlahan, dan pengurangan berbasis Metode Montessori yang dikembangkan untuk siswa kelas III?
2. Bagaimana kualitas alat peraga pembelajaran matematika SD materi pengenalan angka, penjumlahan, dan pengurangan berbasis Metode Montessori yang dikembangkan untuk siswa kelas III?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan prosedur pengembangan alat peraga pembelajaran matematika SD materi pengenalan angka, penjumlahan, dan pengurangan berbasis Metode Montessori yang dikembangkan untuk siswa kelas III.
2. Mengetahui kualitas alat peraga pembelajaran matematika SD materi pengenalan angka, penjumlahan, dan pengurangan berbasis Metode Montessori yang dikembangkan untuk siswa kelas III.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Skripsi dengan dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori *Spindle Box* Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas III SD Materi Bilangan”, penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti mengenai alat peraga berbasis metode Montessori diharapkan menjadi salah satu referensi bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan metode Montessori dan diharapkan dapat menjadi referensi pengetahuan maupun informasi baru yang berguna bagi pembaca,

sehingga pembaca tertarik menggunakan alat peraga yang kembangkan oleh peneliti dalam penelitian ini.

2. Manfaat Praktis

a. Siswa

Siswa mampu memahami dan mengerti mengenai materi pembelajaran matematika kelas III dengan materi Bilangan dengan menggunakan Metode Montessori.

b. Guru

Guru mampu menguasai materi dengan mudah dan dapat diaplikasikan dengan baik untuk siswa.

c. Sekolah

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan referensi bagi guru dan kepala sekolah bahwa alat peraga Montessori mampu meningkatkan hasil belajar siswa mengenai materi bilangan.

d. Peneliti

Bagi peneliti sebagai bahan referensi bila mengalami kesulitan dalam pembelajaran materi bilangan dan juga sebagai pengalaman baru dalam melakukan penelitian untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

E. Definisi Operasional

1. Siswa SD

Siswa SD adalah siswa sekolah dengan rentang usia 6 atau 7 sampai 12 atau 13 dan berada dalam tahap operasional konkret.

2. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah suatu hasil dari proses belajar yang dimiliki siswa atau siswa dalam hal penguasaan materi pengajaran yang telah dipelajarinya.

3. Matematika

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak yang di dalamnya terdapat simbol-simbol yang saling terorganisasi dengan baik dan bersifat konkret.

4. Alat Peraga

Alat peraga adalah suatu alat yang membantu guru dalam menyampaikan bahan ajar dan membantu menjelaskan secara detail bahan ajar yang disampaikan oleh guru.

5. Alat Peraga Montessori

Alat Peraga Montessori adalah alat peraga yang mudah dipahami oleh siswa, berbentuk konkret, memiliki karakteristik alat peraga yang berbeda dengan alat peraga lain, dan mengandung filosofi Montessori.

6. *Spindle Box*

Spindle Box adalah alat peraga yang dapat memungkinkan siswa untuk berlatih berhitung pada bilangan bulat positif bahkan pada alat *Spindle Box* bisa digunakan untuk operasi pengenalan bilangan bulat negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

7. Metode Montessori

Metode yang menekankan kebebasan, kemandirian, mengembangkan dan melatih indra-indra, mengembangkan pemikiran dan pemahaman anak dengan menggunakan prinsip-prinsip dalam Montessori.

F. Spesifikasi produk

Penelitian ini mengembangkan alat peraga dari *Spindle Box* yang bertujuan untuk mengenalkan angka 1 hingga 9. Namun dalam penelitian pengembangan yang dilakukan dari produk *Spindle Box* yaitu dikembangkan untuk pengenalan angka positif 1 sampai 9 dan negatif -1 sampai -9, kemudian berfungsi juga sebagai operasi penjumlahan dan pengurangan. *Spindle Box* ini terdiri dari 10 kotak yang terdiri dari angka 0 hingga angka 9 dan tongkat kecil berjumlah 45 yang terbuat dari kayu untuk mengenalkan dan jumlah dari angka 1 hingga 9. Pada penelitian pengembangan ini, peneliti mengembangkan alat peraga *Spindle Box* untuk kotak sebelum pengembangan terdiri dari 10 kotak yang terdiri dari 0 hingga 9 kemudian dikembangkan menjadi 19 yang terdiri dari kotak negatif berjumlah 9, kotak angka 0, dan kotak berjumlah 9 untuk kotak positif. Kemudian pada kayu yang menentukan jumlah dari pengenalan angka yang pada mulanya kayu berjumlah 45 menjadi 92 buah batu kecil berwarna yang terdiri dari 46 batu berwarna merah untuk menandakan angka positif dan 46 batu warna putih untuk menandakan angka negatif.

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan alat peraga *Spindle Box* yang awalnya hanya mengenalkan angka 0 hingga angka 9, kemudian

dikembangkan menjadi pengenalan angka positif 1 sampai 9 dan angka negatif -1 sampai -9 kemudian operasi hitung penjumlahan dan operasi hitung pengurangan sederhana. Alasan peneliti mengembangkan alat peraga *Spindle Box* yaitu memudahkan siswa dalam tiga aspek yaitu pengenalan angka negatif dan angka positif, kemudian operasi hitung sederhana penjumlahan dan pengurangan. Peneliti juga menyiapkan album pemakaian alat peraga, kartu soal penjumlahan dan pengurangan serta jawaban, dan batu berjumlah 92 yang terdiri dari 46 batu berwarna merah untuk menandakan angka positif dan 46 batu warna putih untuk menandakan angka negatif.

Rancangan pengembangan *Spindle Box*



Gambar 1.1 Kotak Angka Positif

Pada gambar 1.1 desain kotak angka positif digunakan untuk meletakkan batu warna merah atau batu positif secara berurutan. Kotak angka positif memiliki ukuran panjang 6 cm dan lebar 10 cm. Bahan yang digunakan oleh peneliti menggunakan bahan dasar kayu “Jati Belanda”. Kayu tersebut memiliki karakteristik kokoh sehingga peneliti memiliki kayu tersebut sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga. Kemudian kotak angka tersebut juga menggunakan stiker transparan untuk setiap angka.



Gambar 1.2 Kotak Angka Negatif

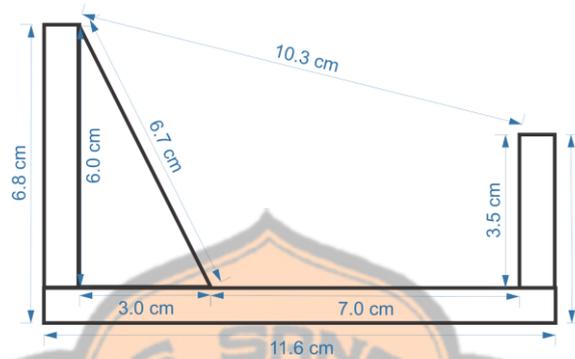
Pada gambar 1.2 desain kotak angka negatif digunakan untuk meletakkan batu warna putih atau batu negatif secara berurutan. Kotak angka negatif memiliki ukuran panjang 6 cm dan lebar 10 cm. Kemudian kotak angka tersebut juga menggunakan stiker transparan untuk setiap angka dan menggunakan bahan yang dipilih oleh peneliti menggunakan bahan dasar kayu “Jati Belanda”. Kayu tersebut memiliki karakteristik kokoh sehingga peneliti memiliki kayu tersebut sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga.



Gambar 1.3 Kotak Angka Nol

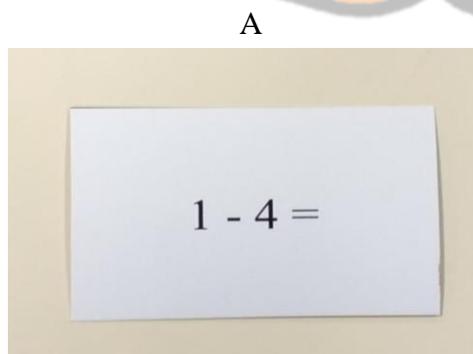
Pada gambar 1.3 desain kotak angka nol digunakan untuk meletakkan satu batu warna merah dan satu batu warna batu putih yang disimbolkan sebagai nol. Kotak angka nol memiliki ukuran panjang 6 cm dan lebar 10 cm. Bahan yang digunakan oleh peneliti menggunakan bahan dasar kayu “Jati Belanda”. Kayu tersebut memiliki karakteristik kokoh sehingga

peneliti memiliki kayu tersebut sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga. Kemudian kotak angka tersebut juga menggunakan stiker transparan untuk angka nol.

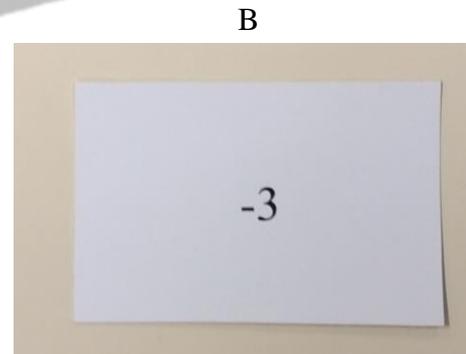


Gambar 1.4 Kotak Angka Dari Samping

Pada gambar 1.4 desain kotak angka dilihat dari sudut pandang samping yang memiliki ukuran panjang 6 cm dan lebar 10 cm dan kemiringan 6.7 cm. Kemiringan tersebut berfungsi sebagai letak angka bilangan dari negatif 9 hingga positif 9. Bahan yang digunakan oleh peneliti menggunakan bahan dasar kayu “Jati Belanda”. Kayu tersebut memiliki karakteristik kokoh sehingga peneliti memiliki kayu tersebut sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga.

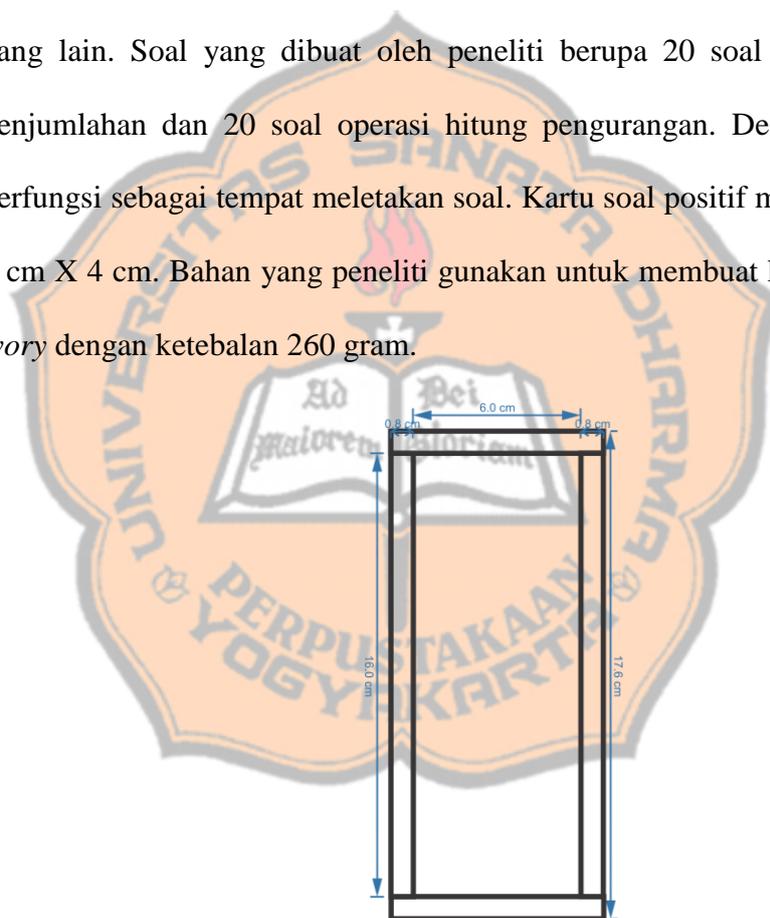


Gambar 1.5 (A) Kartu Soal Bagian Depan



Gambar 1.5 (B) Kartu Soal Bagian Belakang

Pada gambar 1.5 (A) terdapat contoh desain kartu soal yang peneliti telah buat. Kartu tersebut jika dilihat dari depan terdapat tulisan soal dan pada gambar 1.5 (B) terdapat contoh desain kartu soal yang peneliti telah buat. Kartu tersebut jika dilihat dari belakang terdapat jawaban dari soal yang ada di sebaliknya. Soal yang peneliti buat memiliki ukuran panjang 6 cm dan lebar 4 cm. Peneliti membuat 40 soal yang setiap soal berbeda satu dengan yang lain. Soal yang dibuat oleh peneliti berupa 20 soal operasi hitung penjumlahan dan 20 soal operasi hitung pengurangan. Desain kartu soal berfungsi sebagai tempat meletakkan soal. Kartu soal positif memiliki ukuran 6 cm X 4 cm. Bahan yang peneliti gunakan untuk membuat kartu soal yaitu *ivory* dengan ketebalan 260 gram.



Gambar 1.6 Kotak Tempat Batu Positif dan Negatif dan Kartu Soal

Pada gambar 1.5 desain kotak tempat batu warna merah, batu warna putih, dan kartu soal. Kotak tempat batu warna merah, batu warna putih, dan kartu soal angka positif memiliki ukuran panjang 6 cm dan lebar 16 cm.

Bahan yang digunakan oleh peneliti menggunakan bahan dasar kayu “Jati Belanda”. Kayu tersebut memiliki karakteristik kokoh sehingga peneliti memiliki kayu tersebut sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga.



Gambar 1.7 Kantong Batu warna Merah dan Putih

Pada gambar 1.7 merupakan desain kantong tempat penyimpanan batu warna merah dan batu warna putih yang dikembangkan oleh peneliti. Kantong penyimpanan batu warna merah dan batu warna putih menggunakan bahan kain kanvas dan menggunakan tali gori sebagai pengikat kantong dengan ukuran panjang 6 cm dan lebar 10 cm. Pada kantong terdapat tulisan “Batu Merah” untuk kantong batu bilangan bulat positif dan tulisan “Batu Putih” untuk kantong batu bilangan bulat negatif yang bertujuan untuk memberikan penanda bahwa kantong tersebut merupakan kantong penyimpanan kartu soal.



Gambar 1.8 Kantong Batu warna Merah dan Putih

Pada gambar 1.8 merupakan desain kantong tempat penyimpanan kartu soal yang dikembangkan oleh peneliti. Kantong tersebut terdapat 40 soal yang dibagi menjadi dua yaitu 20 soal operasi hitung penjumlahan dan 20 soal operasi hitung pengurangan. Kantong penyimpanan kartu soal menggunakan bahan kain kanvas dan menggunakan tali gori sebagai pengikat kantong dengan ukuran panjang 6 cm dan lebar 10 cm. Pada kantong terdapat tulisan “Kartu soal” untuk memberikan penanda bahwa kantong tersebut merupakan kantong penyimpanan kartu soal.



Gambar 1.9 Tempat Penyimpanan Alat Peraga

Pada gambar 1.9 merupakan desain tempat penyimpanan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Tempat penyimpanan tersebut berisikan kotak angka positif, kotak angka negatif, kartu soal, dan kantong batu warna merah dan kantong batu warna putih. Kotak penyimpanan memiliki ukuran panjang 80.2 cm dan lebar 26.2 cm. Bahan yang digunakan oleh peneliti menggunakan bahan dasar kayu “Jati Belanda”. Kayu tersebut memiliki karakteristik kokoh sehingga peneliti memiliki kayu tersebut sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab II ini, peneliti menjelaskan mengenai (A) kajian teori, (B) hasil penelitian yang relevan, (C) kerangka berpikir, dan (D) pertanyaan penelitian.

A. Kajian Pustaka

Uraian yang terdapat pada sub bab ini terdiri dari beberapa teori pendukung penelitian. Pada penelitian ini membahas mengenai beberapa hal yang di antaranya yaitu, teori perkembangan anak, metode Montessori alat peraga, alat peraga berbasis Montessori dan bahan materi matematika

1. Teori Perkembangan Anak

Pada perkembangannya anak mengalami perubahan yang sistematis dari bentuk fisik dan psikologisnya. Pernyataan tersebut di dukung oleh ahli yaitu Yusuf dan Syamsu (2001: 1-2), yang menyatakan bahwa perkembangan adalah suatu proses perubahan diri manusia yang meliputi perubahan fisik (jasmani) dan psikis (rohani) menuju tingkat kedewasaan atau kematangan yang berlangsung secara sistematis, progresif, dan berkesinambungan. Pada ahli di atas dapat disimpulkan bahwa perkembangan anak mengalami perkembangan secara sistematis, progresif, dan berkesinambungan baik secara fisik dan psikis.

a. Teori Perkembangan Anak menurut Piaget

Pada teori Piaget, anak memiliki 4 tahapan dalam kognitifnya yaitu: tahap sensori-motor, tahap pra-operasi, tahap operasi konkret, dan tahapan operasi formal (Suparno 2001: 24-88).

1. Tahap Sensori-motor (usia 0-2 tahun)

Umumnya tahapan tersebut dialami anak selama dua tahun. Pada tahap ini pemikiran anak masih berdasarkan indranya terhadap lingkungan, seperti melihat, meraba, mendengar, dan membau. Namun, anak juga belum bisa berbicara ataupun mempunyai bahasa simbol dalam mengungkapkan sesuatu yang tidak berada di dekatnya.

2. Tahap Pra-operasi (usia 2-7 tahun)

Pada tahap ini biasanya anak sudah mulai menggunakan simbol untuk menjelaskan suatu benda atau objek di sekitarnya. Melalui berbagai simbol yang sudah digunakannya, anak tersebut dapat berbicara tentang sesuatu hal tanpa terikat ruang ataupun waktu dan juga mempunyai ciri-ciri pemikiran yang secara tidak logis.

3. Tahap Operasi Konkret (usia 7-11 tahun)

Pada tahap ini anak sudah mempunyai pemikiran untuk suatu aturan tertentu yang bersifat reversibilitas dan kekekalan. Pemikiran tersebut sudah bisa digunakan anak dalam memecahkan masalah yang nyata, mengurutkan suatu objek, dan juga mengklasifikasikan objek. Tetapi cara berpikir anak masih terbatas karena hanya bisa memahami tentang masalah yang nyata. Dengan demikian anak masih belum bisa berpikir dalam memecahkan suatu persoalan yang sifatnya tidak nyata/abstrak.

4. Tahap Operasi Formal (usia 11 tahun ke atas)

Tahap operasi formal adalah tahap terakhir dalam perkembangan kognitif. Pada tahap ini seseorang sudah terbiasa berpikir secara logis dan teoritis,

bahkan bisa memecahkan masalah yang tergolong abstrak. Uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa sekolah dasar masih pada tahap operasional konkret artinya siswa mudah memahami materi jika guru menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran. Hal tersebut didukung oleh adanya 4 tahap perkembangan pada teori Piaget yaitu tahap sensori-motorik, tahap pra-operasional, tahap operasional konkret, dan tahap operasional formal. Maka peneliti terdorong untuk membuat alat peraga yang membuat anak lebih mudah memahami materi pembelajaran.

2. Teori Perkembangan Anak menurut Montessori

Perkembangan adalah suatu proses pertumbuhan yang mengalami perubahan secara bertahap dengan tetap mempertahankan bentuk asli. Montessori menggolongkan proses perkembangan anak menjadi 3 tahapan yaitu, pada usia 0-6, 6-12, dan 12-18 tahun.

Pada usia 0-6 tahun disebut dengan masa usia emas bagi anak. Pada tahap usia ini anak lebih mudah dalam memahami maupun menyerap informasi yang didapat dari lingkungan sekitarnya. Pikiran bawah sadar anak pada usia 0-6 tahun memiliki daya cipta yang tinggi dan memiliki kepekaan yang besar terhadap benda-benda di sekitarnya, sehingga pada tahap ini menentukan arah tahap-tahap perkembangan selanjutnya (Montessori, 2008:XII-XIII)

Pada tahap selanjutnya masa usia 6-12 tahun, anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan secara signifikan baik psikis dan mental maupun memahami lingkungan sekitar. Pada tahap masa usia 6-12 tahun lebih dikenal dengan masa operasional konkret dimana anak-anak belum bisa

memahami hal-hal yang berbentuk abstrak dan mudah memahami hal-hal yang nyata (Montessori 2008: XIII-XIX). Pada tahap terakhir pada masa usia 12-18 tahun, anak sedang mengalami perubahan dan perkembangan yang terlihat jelas atau signifikan seperti perubahan fisik dan psikis untuk mencapai masa kedewasaan yang sepenuhnya (Montessori 2008: 32).

3. Montessori

a. Sejarah Maria Montessori

Maria Montessori lahir pada tanggal 31 Agustus 1870 di Kota Chiaravalle, Provinsi Ancona, Italia Utara. Pada awalnya Maria Montessori mulai tertarik dengan anak tunagrahita sejak masih kuliah di fakultas kedokteran pada mata kuliah pedagogi, meskipun hanya sebatas pendengar. Kemudian pada tahun 1897, Maria Montessori bergabung sebagai asisten sosial di Rumah Sakit Santo Spirito, pada saat itu tugas Maria Montessori adalah memberikan konsultasi dan terapi untuk pasien yang didiagnosa memiliki gangguan saraf dan menderita cacat mental. Lalu pada saat berkunjung ke rumah sakit jiwa, Maria melihat sekelompok anak-anak tunagrahita dipenjarakan dan diperlakukan seperti narapidana. Melihat perlakuan tidak adil dan mengamati berbagai kejadian yang ada pada rumah sakit jiwa. Mulailah Maria tersentuh dan tergugah ketertarikannya untuk mencari solusi yang baik untuk anak-anak penyandang tunagrahita. Dari tulisan-tulisan dan penelitian dari Jean-Marc Gaspard Itard, Maria mencari solusi terhadap anak-anak tunagrahita. Maria merasa bahwa anak-anak tunagrahita juga memiliki hak yang sama dengan anak normal lainnya. Kemudian dari penemuan tersebut, Maria

mengembangkan metode pendidikan yang terfokus untuk anak-anak tunagrahita, lalu Maria meminta kepada sekolah dasar untuk memberikan kelas tambahan bagi anak-anak tunagrahita kemudian Maria dan Talamo membuat rumah bagi anak-anak tunagrahita yang dinamakan "*Casa Dei Bambini*" sebuah bangunan bekas di San Lorenzo. Sehingga semua anak-anak tunagrahita memiliki kesempatan yang sama dengan anak normal lainnya dan dapat belajar dengan baik seperti anak normal lainnya (Magini 2013: 7-62).

b. Metode Montessori

Penelitian yang dikembangkan oleh Maria Montessori mengenai gangguan jiwa dan keterbelakangan pada anak-anak tunagrahita. Montessori membuat teori berdasarkan hasil penelitian yang dikembangkan oleh Itard dan Seguin, bahwa anak-anak memiliki tahap-tahap dalam perkembangannya yaitu spesifik, definit, dan penting. Menurut hasil dari penelitian Itard dan Seguin, menjelaskan bahwa perkembangan anak-anak terlibat dalam aktivitas yang sesuai dengan tahap perkembangan yang di alami oleh anak-anak secara psikologis dan fisiologis. Namun pada anak-anak yang memiliki keterbelakangan mental dan fisik, cenderung mengalami depresi pada tahap perkembangan dan mengalami defisit yang mengganggu perkembangan emosional dan psikis anak (Gutek, 2013: 9-11).

Maria Montessori membuka sebuah tempat yang bertujuan mengembangkan dan penelitian yang diberi nama "*Casa Dei Bambini*" untuk anak-anak tunagrahita pada tanggal 6 januari 1907. Di tempat tersebut, anak-anak tunagrahita dapat bermain dan belajar dengan menggunakan alat peraga

yang sudah disediakan untuk melihat potensi maupun kemampuan anak. Montessori melakukan penelitian dan observasi mengenai apa saja yang dilakukan oleh anak-anak. Dari hasil observasi tersebut Montessori membuat kesimpulan bahwa anak-anak yang sebelumnya pemberontak dan kasar memiliki rasa ketertarikan yang besar terhadap alat peraga yang disediakan, kemudian anak-anak menjadi lebih dapat terkontrol, dapat bersosialisasi dengan teman sesama, lebih terlihat semangat, serta lebih komunikatif dengan teman maupun dengan orang dewasa. Montessori juga mengamati bahwa konsentrasi yang dimiliki oleh anak dapat membuahkan kepuasan batin anak-anak tunagrahita (Magini 2013: 48-49).

c. Ciri-ciri Montessori

Pada alat peraga berbasis Montessori mempunyai beberapa syarat yaitu bergradasi, menarik, *auto-education*, *auto-correction*, dan kontekstual (Montessori, 2002: 170-174).

1. Bergradasi

Alat peraga berbasis Montessori ini memperhatikan warna, bentuk, dan usia anak. Mempunyai ciri bergradasi bertujuan untuk melibatkan panca indra anak dan dapat digunakan untuk berbagai usia dalam hal pembentukan suatu konsep belajar.

2. Menarik

Alat peraga dibuat menarik dengan memperhatikan warna, kontur permukaan, dan beratnya sehingga anak lebih tertarik untuk menyentuh, meraba, dan kemudian memegangnya. Setiap anak pasti melakukan hal

tersebut secara berulang-ulang karena rasa ketertarikannya. Biasanya anak melakukan modifikasi menggunakan alat peraga untuk mewujudkan ide barunya.

3. *Auto-education*

Alat peraga Montessori dirancang untuk menumbuhkan kemandirian anak dan pengembangan kemampuan secara mandiri tanpa bantuan dari orang lain. Lingkungan belajar dirancang sedemikian rupa agar tidak ada campur tangan dari orang lain karena pada setiap alat peraga sudah terdapat pengendali kesalahan.

4. *Auto-correction*

Alat peraga ini memiliki pengendali kesalahan yang berfungsi untuk mengoreksi pekerjaan anak tanpa bantuan orang lain, sehingga anak bisa berlatih untuk mandiri.

5. Kontekstual

Peneliti juga menambahkan ciri kontekstual karena sesuai dengan prinsip pendidikan Montessori bahwa belajar harus disesuaikan dengan konteks. Kontekstual yang dimaksud adalah sesuai dengan lingkungan sekitar anak dan dibuat menggunakan bahan-bahan yang terdapat di alam sekitar (Lillard 2005: 32).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengembangkan alat peraga yang didasarkan syarat-syarat sehingga alat peraga yang dikembangkan memiliki karakteristik sehingga menumbuhkan minat dan menarik bagi siswa untuk menggunakan menggunakan alat peraga tersebut seperti warna yang menarik

dan bentuk untuk menstimulus fisik siswa. Alat peraga juga memiliki karakteristik bergradasi yang memiliki arti yaitu memiliki bentuk-bentuk warna maupun tekstur media. Alat peraga juga memiliki ciri *auto-education* yang memiliki manfaat untuk membuat siswa belajar secara mandiri dan aktif bila tanpa bantuan wali kelas atau pendamping. Karakteristik *auto-correction* yang memiliki arti yaitu sebuah alat peraga memiliki pengendali kesalahan untuk mengetahui kesalahannya sendiri pada saat digunakan. Karakteristik kontekstual alat peraga dibuat sedemikian dengan menggunakan bahan yang ada di lingkungan sekitar dan menggunakan bahan yang aman digunakan oleh siswa tanpa membahayakan keadaan siswa. Peneliti mengembangkan alat peraga berbasis Montessori untuk mata pelajaran matematika kelas III materi pengenalan angka menggunakan *Spindle Box*.

d. Prinsip-Prinsip Metode Montessori

Montessori memiliki 8 dasar prinsip (Lillard 2005: 29-34) sebagai berikut:

1. Keleluasaan dalam Beraktivitas.

Pergerakan dan kesadaran saling terjalin erat di antara keduanya. Oleh karena itu, anak-anak diberi keleluasaan untuk bergerak bebas demi melangsungkan aktivitas mereka. Dengan melibatkan pergerakan dapat meningkatkan pembelajaran anak.

2. Kemerdekaan dalam Memilih

Anak-anak diberikan kebebasan dalam memilih materi yang ingin dipelajarinya, berapa lama mereka beraktivitas, dan bersama dengan siapa mereka beraktivitas.

3. Pentingnya Minat

Pembelajaran yang baik terjadi jika adanya minat anak untuk belajar. Maria Montessori menciptakan situasi menarik dengan menggunakan bahan-bahan yang membuat anak berinteraksi.

4. Motivasi

Dalam pembelajaran motivasi anak sangatlah tinggi dengan menghapus hadiah dan hukuman. Di dalam kelas Montessori tidak adanya hadiah maupun hukuman. Anak-anak beraktivitas dengan adanya dorongan dari diri sendiri.

5. Pentingnya Kerjasama dengan Teman Sebaya

Dengan kerjasama dengan teman sebayanya, anak-anak dapat mengetahui mengenai kerjasama di dalam belajar dan mengerti mengenai materi yang sedang dipelajari.

6. Konteks dalam Pembelajaran

Montessori menciptakan bahan-bahan dan sistem pembelajaran dengan menerapkan dan menemukan makna dari yang dipelajari untuk setiap anak. Anak-anak belajar dengan diri sendiri dan teman sebaya sehingga mendapatkan makna dan pemahaman yang mereka pelajari.

7. Interaksi antara Guru (*Directris*) dan Anak

Ketika guru (*Directris*) atau orang dewasa memberikan batasan dan merespon perilaku anak ketika anak memiliki ketertarikan yang tinggi, maka anak menunjukkan perilaku baik, empati, prestasi, dan karakteristik yang diinginkan.

8. Pentingnya Keteraturan dan Kerapian Lingkungan Belajar

Pada kelas Montessori, kelas tertata dengan rapi dan teratur sehingga situasi di dalam kelas Montessori membantu untuk pembelajaran dan pengembangan anak.

e. Keunggulan Alat Peraga Berbasis Metode Montessori

Pada alat peraga pembelajaran berbasis metode Montessori memiliki lima ciri, yaitu bergradasi, menarik, *auto-correction*, *auto-education*, dan kontekstual. Supaya proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik, siswa sebaiknya diajak untuk memanfaatkan semua alat indranya karena semakin banyak alat indra yang digunakan untuk menerima dan mengolah informasi, semakin besar kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dapat dipertahankan dalam ingatan (Arsyad 2014: 11). Gutek (2013: 236-240) mengemukakan alat peraga berbasis Montessori memiliki keunggulan yang memiliki 5 ciri khas yaitu, menyajikan benda-benda yang dapat menarik perhatian siswa secara spontan, menghasilkan sebuah pendidikan melalui pengalaman indra-indra, mengandung gradasi rangsangan-rangsangan yang rasional, dapat mengontrol setiap kesalahan yang membuat anak berproses dan fokus untuk memperbaiki kesalahannya dan melakukan perbaikan dengan berbagai cara, dan memungkinkan siswa belajar secara mandiri.

4. Alat Peraga

a. Pengertian Alat Peraga Pembelajaran

Sudjana (2008: 59) mengungkapkan bahwa alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar

proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Rossi dan Breidle (dalam Sanjana, 2012: 58) mengemukakan, bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk tujuan pendidikan. Tujuan dari menggunakan alat peraga untuk memberikan pelajaran kepada siswa dengan bantuan benda atau alat yang memudahkan siswa untuk memahami suatu materi yang diajarkan oleh guru.

Media pembelajaran dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga terciptanya lingkungan belajar yang kondusif dimana penerima dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efisien (Munadi, 2010: 7-9). Media pendidikan adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah (Hamalik, 1980: 23). Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Sadirman, dkk 1986: 7).

Berdasarkan pengertian dari para ahli, alat peraga adalah suatu alat yang digunakan oleh guru untuk mempermudah dan menyalurkan pengetahuan dari sumber kepada anak dalam proses pembelajaran di kelas sehingga anak menjadi mudah memahami dan mengerti materi yang di ajarkan oleh guru secara efektif dan efisien.

b. Manfaat Alat Peraga

Menurut *Encyclopedia of Educational Resesearch* (dalam Hamalik, 1980: 27), alat peraga memiliki nilai dan manfaat untuk mengembangkan pengetahuan siswa sebagai berikut:

1. Meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berpikir dan oleh karena itu mengurangi verbalisme atau ajaran (pandangan) dalam dunia pendidikan (pengajaran) yang mendidik anak untuk banyak menghafal.
2. Memperbesar perhatian atau ketertarikan siswa.
3. Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar dan oleh karena itu membuat pelajaran lebih tertanam.
4. Memberikan pengalaman yang nyata untuk dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri di kalangan siswa.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur, hal ini terutama terdapat dalam gambar hidup.
6. Membantu tumbuhnya pengertian dan membantu perkembangan kemampuan berbahasa siswa.
7. Memberikan pengalaman-pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisien yang lebih mendalam serta keragaman yang lebih banyak dalam hal belajar siswa.

Dengan demikian, alat peraga bermanfaat dan bernilai dalam proses pembelajaran di kelas karena dapat membantu siswa maupun guru dalam memahami dan mengerti materi yang sedang dipelajari.

c. Pengertian Matematika

Matematika adalah pengetahuan yang berkaitan dengan berbagai struktur abstrak dan hubungan antar struktur tersebut sehingga terorganisasi dengan baik Beth dan Piaget (dalam Kondou, 2014: 8). Johnson dan Rising Kandou (2014: 28), mengatakan matematika sebagai berikut: (1) Matematika adalah pengetahuan terstruktur, di mana sifat dan teori dibuat secara deduktif berdasarkan aksioma, sifat, atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya; (2) matematika ialah simbol tentang berbagai gagasan dengan menggunakan istilah-istilah yang didefinisikan secara cermat, jelas, dan akurat; (3) matematika adalah seni, dimana keindahannya terdapat dalam keterurutan dan keharmonisan. Sedangkan menurut Brownell (dalam Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2007: 163), mangatakan matematika dapat dipandang sebagai suatu sistem yang terdiri atas ide, prinsip, dan proses sehingga keterkaitan antar aspek-aspek tersebut harus dibangun dengan penekanan bukan pada memori atau hafalan melainkan pada aspek penalaran anak. Dengan demikian, matematika merupakan pengetahuan yang berkaitan dengan berbagai struktur yang diartikan sebagai pengetahuan yang bersifat abstrak dan memiliki simbol yang didefinisikan secara cermat, jelas, dan akurat.

d. Tujuan Matematika

Mathematical Science Education Board-Nasional Research Council (dalam Wijaya, 2012: 7), memiliki 4 rumusan mengenai macam tujuan pada pendidikan matematika yang ditinjau dari posisi matematika dari lingkungan sosial. Adapun empat tujuan pendidikan matematika sebagai berikut:

1. Tujuan Praktis (*Practical Goal*)

Pada tujuan ini berkaitan dengan pengembangan kemampuan siswa dalam mata pelajaran matematika untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

2. Tujuan Kemasyarakatan (*Civic goal*)

Tujuan ini berkaitan dengan kemampuan siswa mengenai partisipasi secara aktif dan cerdas dalam masyarakat. Tujuan untuk menunjukkan bahwa pendidikan matematika tidak hanya mengembangkan kemampuan kognitif saja, namun juga kemampuan afektif siswa pula dan pendidikan matematika juga mengembangkan kecerdasan khususnya pada kemampuan intrapersonal.

3. Tujuan Profesional (*Professional Goal*)

Tujuan ini bertujuan untuk mempersiapkan siswa untuk terjun dalam kemasyarakatan atau dunia kerja dan dipengaruhi oleh pandangan masyarakat secara umum yang sering menempatkan pendidikan sebagai alat untuk mencari pekerjaan.

4. Tujuan Budaya (*Cultural Goal*)

Pada tujuan ini untuk menunjukkan bahwa matematika merupakan suatu bentuk dan produk budaya sebagai hasil dari kebudayaan manusia dan sekaligus sebagai suatu proses untuk mengembangkan suatu kebudayaan.

e. Pengenalan Bilangan Bulat Positif dan Negatif, Penjumlahan, dan Pengurangan

1) Bilangan Bulat

Bilangan bulat terdiri dari bilangan cacah (termasuk bilangan asli) dan bilangan bulat negatif. Bilangan asli dimulai selalu dari angka 1. Himpunan bilangan yang dimulai dari satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, dan seterusnya (Agus, dkk. 2009: 4-15). Bila digambarkan menggunakan garis bilangan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Garis Bilangan

Bilangan cacah dimulai selalu dari angka 0. Himpunan bilangan yang dimulai dari nol, satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, dan seterusnya. Bila digambarkan menggunakan garis bilangan sebagai berikut.



Gambar 2.2 Himpunan Bilangan

Bilangan bulat negatif dapat disebut juga sebagai bilangan bulat positif. Saling bilangan-bilangan tersebut, kita juga memerlukan bilangan negatif. Apakah kamu pernah mendengar berita bahwa temperatur udara di daerah dingin sering mencapai 7 derajat di bawah nol, atau 5 derajat di bawah nol, dan sebagainya. Temperatur ini ditulis sebagai -7° , -5° , dan sebagainya. Untuk menggambarkan bilangan-bilangan tersebut, diperlukan skala-skala di bawah

nol seperti yang ditunjukkan. Kemudian berikut ini bilangan bulat negatif digambarkan dengan garis bilangan.

Bilangan di sebelah kanan 0 adalah +1, +2, +3, +4, +5 atau cukup di tulis 1, 2, 3, 4, 5 dan sebagainya. Sementara bilangan di sebelah kiri 0 adalah -1, -2, -3, -4, -5, dan sebagainya. Bilangan-bilangan pada garis bilangan disebut dengan bilangan bulat. Jadi bilangan bulat terdiri dari bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif yaitu $\dots -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 \dots$

Jika kita memperhatikan mengenai garis bilangan tersebut, kita dapat mengetahui bahwa bilangan-bilangan yang berada di sebelah kanan lebih besar nilainya dari bilangan-bilangan yang berada di sebelah kiri, lebih kecil nilainya daripada bilangan-bilangan yang di sebelah kanan. Berikut ini contoh mengenai nilai besar kecilnya suatu bilangan positif dan bilangan negatif.

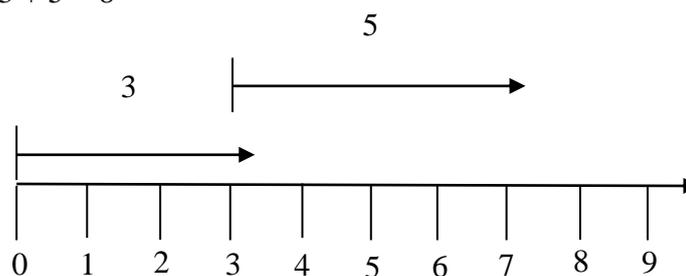
1. 5 berada di sebelah kanan 3, maka nilai 5 lebih besar dari 3, ditulis $5 > 3$
2. -2 berada di sebelah kanan -4, maka nilai -4 lebih kecil dari -2, ditulis $-4 < -2$
3. 0 berada di sebelah kanan -1, maka 0 lebih besar dari -1, ditulis $0 > -1$

Dapat disimpulkan bahwa nilai sebelah kanan lebih besar dari nilai sebelah kiri.

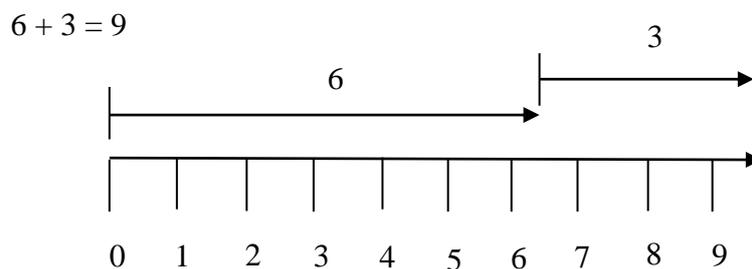
2) Penjumlahan

- a. Bilangan positif dijumlahkan dengan bilangan bulat positif, hasilnya selalu berupa bilangan positif.

Contoh: $3 + 5 = 8$



Gambar 2.3 Bilangan Bulat A



Gambar 2.4 Bilangan Bulat B

- b. Semua bilangan jika dijumlahkan dengan bilangan nol akan menghasilkan bilangan itu sendiri.

$$2 + 0 = 2; \quad 3 + 0 = 3; \quad 0 + 4 = 4$$

0 disebut elemen netral terhadap penjumlahan

- c. Ada tiga macam kemungkinan bila bilangan bulat positif dijumlahkan dengan bilangan negatif, yaitu sebagai berikut.

$A + (-B)$ bila A lebih besar dari B , maka hasilnya positif

$$\text{Contoh: } 5 + (-2) = 3 \quad 5 + (-3) = 2$$

$A + (-B)$ bila B lebih besar dari A , maka hasilnya negatif

$$\text{Contoh: } 5 + (-7) = -2 \quad 6 + (-9) = -3$$

$A + (-B)$ bila A sama dengan B , maka hasilnya nol

$$\text{Contoh: } 5 + (-5) = 0 \quad 3 + (-3) = 0$$

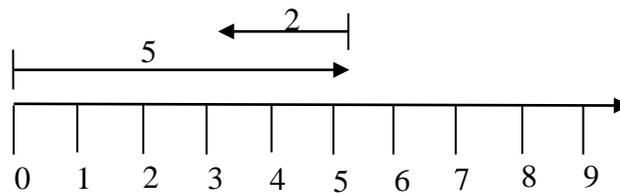
- d. Semua bilangan bulat negatif bila dijumlahkan dengan bilangan bulat negatif, hasilnya selalu negatif.

$$\text{Contoh: } (-4) + (-2) = (-6) \quad (-3) + (-5) = (-8)$$

3) Pengurangan

- a. Mengurangkan adalah menjumlahkan dengan lawannya.

$$\text{Contoh } 5 - 2 = 5 + (-2)$$



Jadi, $5 - 2$

Gambar 2.5 Bilangan Bulat C

Dengan garis bilangan: 5 satuan melangkah ke kanan mulai dengan 0, selanjutnya dengan 3 langkah ke kiri

- b. Bilangan Bulat positif dikurangi dengan bilangan bulat negatif hasilnya selalu positif.

$$3 - (-5) = 3 + (-(-5)) = 3 + 5 = 8$$

Cara lain

Perhatikan baik-baik pola pengurangan berikut:

- $3 - 2 = 1$ } Bertambah 1
- $3 - 1 = 2$ } Bertambah 1
- $3 - 0 = 3$ } Bertambah 1
- $3 - (-1) = 4$ } Bertambah 1
- $3 - (-2) = 5$ } Bertambah 1

Juga dapat ditunjukkan bahwa

$$\begin{array}{l} 3 - (-1) = 3 + 1 = 4 \\ 3 - (-2) = 3 + 2 = 5 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} 3 - (-1) = 3 + 1 = 4 \\ 3 - (-2) = 3 + 2 = 5 \end{array}} \right\} \text{Bilangan Positif dikurangi dengan negatif, hasilnya adalah positif.}$$

- c. Semua bilangan bulat jika dikurangi dengan nol, menghasilkan bilangan bulat itu sendiri.

Contoh:

$$5 - 0 = 5 - 7 - 0 = -7$$

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang peneliti gunakan untuk mendukung penelitian adalah (1) penelitian yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Matematika Berbasis Metode Montessori Papan Dakon Operasi Bilangan Bulat Untuk Siswa SD”; (2) penelitian yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Metode Montessori untuk Kompetensi Penjumlahan dan Pengurangan”; (3) penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran IPA SD Materi Daur Hidup Hewan Berbasis Metode Montessori”. Penelitian 1, 2, dan 3 memiliki keterkaitan, yaitu dari ketika penelitian tersebut menggunakan metode Montessori sebagai alat peraga untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan siswa pada mata pelajaran matematika.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Matematika Berbasis Metode Montessori Papan Dakon Operasi Bilangan Bulat Untuk Siswa SD”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan memvalidasi media pembelajaran yang disebut "Papan Dakon" untuk operasi bilangan bulat berdasarkan metode Montessori untuk siswa sekolah dasar terutama untuk siswa kelas empat. Penelitian ini dilakukan melalui kolaborasi empat penelitian: penelitian dan pengembangan (R&D), quasi-eksperimen, survei, dan penelitian kualitatif. Subjek ini penelitian adalah sekitar 53 siswa dan satu guru dari dua sekolah di Yogyakarta. Hasil menunjukkan bahwa 1) proses pengembangan media pembelajaran berjalan secara bertahap, langkah 1 adalah mengembangkan delapan media pembelajaran berdasarkan metode

Montessori, dan langkah 2 adalah untuk memvalidasi media, dan yang terakhir langkah adalah revisi produk; 2) media pembelajaran efektif. Itu terlihat dari peningkatan prestasi belajar siswa, tingkat kepuasan siswa dan guru mereka dalam “cukup memuaskan” kategori, dan persepsi yang relatif positif dari pengguna terhadap media belajar “Papan Dakon”. Rekomendasi untuk penelitian masa depan termasuk menentukan jumlah pasti para siswa yang terlibat dalam studi *experimental*, menyediakan sistematis dan terorganisir jadwal, mempertimbangkan kapasitas produksi, dan menambahkan jumlah sekolah dalam uji coba fase untuk meningkatkan jumlah pengguna produk.

Dari penelitian tersebut, membuktikan bahwa dengan metode Montessori dapat meningkatkan kemampuan siswa mengenai materi bilangan bulat dengan menggunakan alat peraga “Papan Dakon” dan mendapatkan kategori “cukup memuaskan” dari hasil validasi alat peraga kepada kelas IV dan 53 siswa. Relevansi penelitian pertama dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti adalah Nugrahanta, dkk menginspirasi peneliti untuk melakukan penelitian dan pengembangan menggunakan alat peraga berbasis Montessori, karena dengan menggunakan penelitian dan pengembangan jenis *research and development*, peneliti mendapatkan inspirasi untuk melakukan penelitian dan pengembangan guna membantu siswa dalam belajar seperti Nugrahanta, dkk yang telah mengembangkan alat peraga matematika sekolah dasar materi operasi bilangan bulat berbasis Montessori. Dan hasil validasi alat peraga yang menunjukkan kualitas cukup memuaskan.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Metode Montessori untuk Kompetensi Penjumlahan dan Pengurangan”, memiliki tujuan untuk mengembangkan alat peraga berbasis Metode Montessori yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa SD di Yogyakarta. Pengembangan alat peraga tersebut ditinjau dari ciri-ciri, kualitas, dan dampak afektif pada penggunaan alat peraga berbasis Montessori. Pengujian kualitas alat peraga dilakukan oleh 4 validator yaitu pakar pembelajaran Montessori, pakar pembelajaran matematika, guru SD kelas I, dan siswa SD kelas I. Pengembangan alat peraga meliputi lima tahapan, yaitu: (1) kajian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, (2) analisis kebutuhan, (3) produksi alat peraga, (4) pembuatan instrumen validasi alat peraga, (5) validasi dan uji coba terbatas. Alat peraga yang dihasilkan melalui tahap pengembangan tersebut adalah prototipe final alat peraga yang siap diuji pada lingkup yang lebih luas hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan mengandung lima ciri-ciri yaitu menarik, bergradasi, *auto-correction*, *auto-education*, dan kontekstual. Selain itu, rerata validasi yang didapatkan sebesar 3.65. Hasil tersebut menunjukkan alat peraga memiliki kualitas yang “sangat baik”. Pada pengujian lapangan terbatas juga didapati bahwa alat peraga memiliki dampak afektif berupa peningkatan minat dan konsentrasi siswa dalam belajar. Melalui hasil tersebut, disarankan agar pembelajaran matematika di kelas I dapat menggunakan alat peraga yang telah teruji.

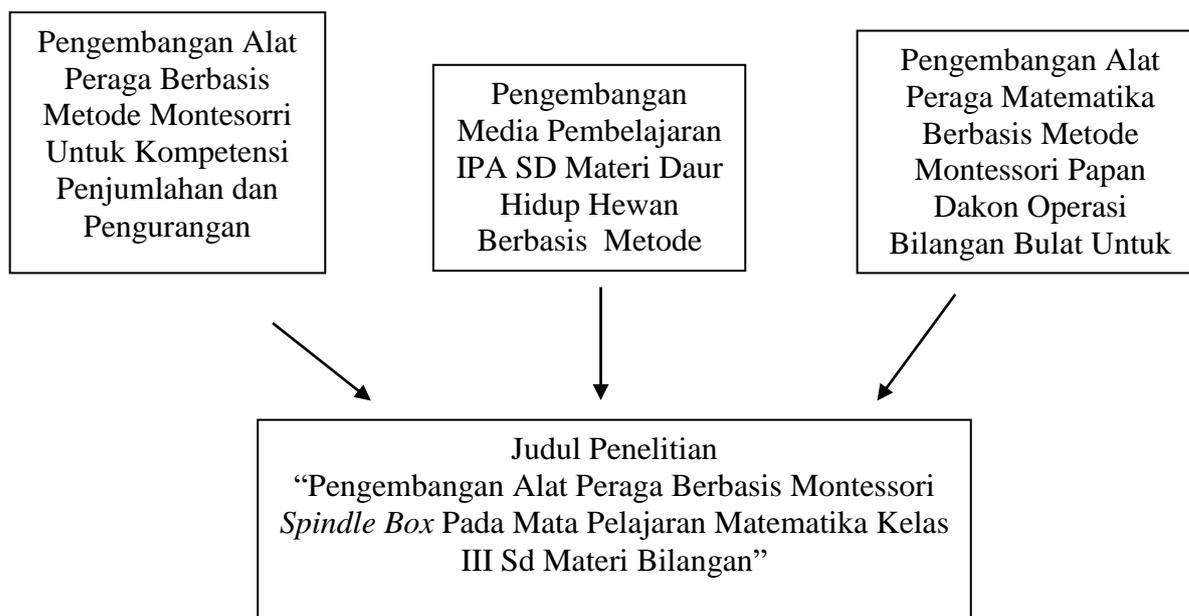
Dari penelitian ini, relevansi penelitian yang kedua dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Prasetya telah memberikan inspirasi kepada peneliti

mengenai pengembangan alat peraga dengan menggunakan jenis penelitian *research and development* yang mengembangkan alat peraga untuk kompetensi penjumlahan dan pengurangan, karena dalam penelitian Prasetya menyatakan hasil dari uji coba yang dilakukan peneliti mendapatkan data bahwa alat peraga memiliki dampak afektif yang berupa peningkatan minat dan konsentrasi siswa dalam belajar. Penelitian Prasetya juga menginspirasi peneliti dengan menggunakan empat ciri-ciri alat peraga Montessori dan satu ciri tambahan (kontekstual).

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran IPA SD Materi Daur Hidup Hewan Berbasis Metode Montessori” yang bertujuan Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya pemahaman siswa pada mata pelajaran IPA dikarenakan banyaknya materi yang bersifat abstrak khususnya pada materi daur hidup hewan serta keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan prosedur pengembangan media pembelajaran daur hidup hewan berbasis metode Montessori untuk kelas IV, (2) mengetahui kualitas media pembelajaran IPA SD materi daur hidup hewan berbasis metode Montessori yang dikembangkan untuk siswa kelas IV. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Subjek penelitian ini adalah 10 siswa kelas IV SD Pangudi Luhur 2 Yogyakarta tahun ajaran 2016/2017. Objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran IPA berbasis metode Montessori. Instrumen penelitian yang digunakan adalah pedoman observasi, pedoman wawancara, kuesioner, dan soal tes. Teknik analisis data

menggunakan analisis data kuantitatif deskriptif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) prosedur penelitian dan pengembangan media pembelajaran daur hidup hewan berbasis metode Montessori untuk siswa kelas IV SD dimodifikasi ke dalam lima tahap yaitu potensi masalah, perencanaan, pengembangan desain, validasi produk, dan uji coba lapangan terbatas; (2) kualitas media pembelajaran daur hidup hewan berbasis metode Montessori memiliki kualitas sangat baik dengan perolehan skor rerata sebesar 3,88. Nilai yang diperoleh siswa pada uji coba lapangan terbatas menunjukkan peningkatan nilai yang diperoleh siswa dengan selisih nilai sebesar 23,5. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran daur hidup hewan berbasis metode Montessori memiliki kualitas sangat baik dan dapat membantu siswa memahami materi daur hidup hewan yang disusun oleh Carla Andhita Kristanti Dwiasmoro.

Dari penelitian ini, relevansi penelitian yang ketiga dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Carla telah memberikan inspirasi kepada peneliti mengenai pengembangan alat peraga dengan menggunakan jenis penelitian *research and development* berbasis Montessori, karena dalam penelitian Carla membuktikan bahwa hasil belajar siswa meningkat dengan selisih nilai sebesar 23,5 dan mendapatkan kategori sangat baik. Penelitian Carla juga menginspirasi peneliti dengan menggunakan lima tahap yaitu potensi masalah, perencanaan, pengembangan desain, validasi produk, dan uji coba lapangan terbatas.



Bagan 2.1 Penelitian yang relevan

Bagan 2.1 berisikan penelitian yang diambil oleh peneliti untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Relevansi dari penelitian-penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah pada penggunaan metode yang berupa metode Montessori dalam mata pelajaran matematika. Skripsi yang diambil oleh peneliti sudah dianggap relevan karena dari penelitian tersebut dapat meningkatkan hasil belajar dan konsentrasi siswa dalam mata pelajaran matematika, sehingga peneliti membuat alat peraga untuk mata pelajaran matematika. Berdasarkan penelitian yang diambil oleh peneliti belum adanya penelitian yang mengembangkan alat peraga yang dilakukan peneliti mata pelajaran matematika kelas III sekolah dasar. Pembaruan penelitian yang dikembangkan oleh peneliti berupa alat peraga dalam mata pelajaran matematika dan ditujukan untuk siswa dan guru kelas III. Referensi skripsi tersebut dapat mendukung proses penelitian yang dilakukan dengan judul

skripsi “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori *Spindle Box* Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas III SD Materi Bilangan”.

C. Kerangka Berpikir

Pada materi pengertian satuan hitung materi mata pelajaran Matematika kelas III, materi tersebut mengenai pengenalan angka dari 0 – 9. Pada materi tersebut hanya menggunakan tanya jawab dan diskusi maka siswa mengalami kesulitan dalam belajar karena siswa hanya memahami materi tersebut tanpa mengerti materi yang diajarkan oleh guru.

Pada penggunaan alat peraga untuk usia sekolah dasar dari jenjang kelas I sampai kelas VI sangatlah membutuhkan alat peraga karena dapat membantu siswa dalam memahami materi tersebut. Teori tersebut didukung oleh perkembangan kognitif Piaget bahwa anak usia 7-11 tahun berada pada tahapan operasional konkret sehingga cara berpikir anak masih berdasarkan sesuatu yang konkret, bukan bersifat abstrak karena pemikiran anak masih terbatas.

Pada metode Montessori siswa sangat terbantu dalam pembelajaran dan memahami materi pengenalan angka. Pada metode Montessori ini lebih menekankan pada aspek kemandirian dan keaktifan siswa sehingga siswa lebih dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir. Alat peraga ini menyesuaikan dengan karakteristik perkembangan anak dari segi warna, bentuk, dan stuktur alat peraga tersebut. Pada alat peraga tersebut juga mengacu pada 5 ciri ciri atau syarat alat peraga yaitu bergradasi, menarik, *auto-education*, *auto-correction*, dan kontekstual. Maka peneliti

mengembangkan alat peraga matematika kelas III materi pengenalan angka sehingga alat peraga tersebut mudah untuk dipahami dan dipelajari oleh siswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian untuk membuat sebuah pengembangan alat peraga Montessori yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Pada penelitian ini berfokus pada materi matematika kelas III pada kompetensi dasar pengenalan angka 0 - 9 secara sederhana. Penelitian ini dilakukan pada kelas III pada tahun ajaran 2018 di SD Negeri Karanggondang. Maka penelitian ini sebaiknya digunakan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi tersebut.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana proses pengembangan alat peraga *Spindle Box* berbasis Montessori?
2. Bagaimana kualitas alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan menurut ahli 1?
3. Bagaimana kualitas album alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan menurut ahli 1?
4. Bagaimana kualitas alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan menurut ahli 2?
5. Bagaimana kualitas album alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan menurut ahli 2?

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai (A) jenis penelitian, (B) *setting* penelitian (berisi tempat, subjek, dan objek penelitian), (C) prosedur penelitian, (D) teknik pengumpulan data, (E) instrumen penelitian, (F) teknik analisis data.

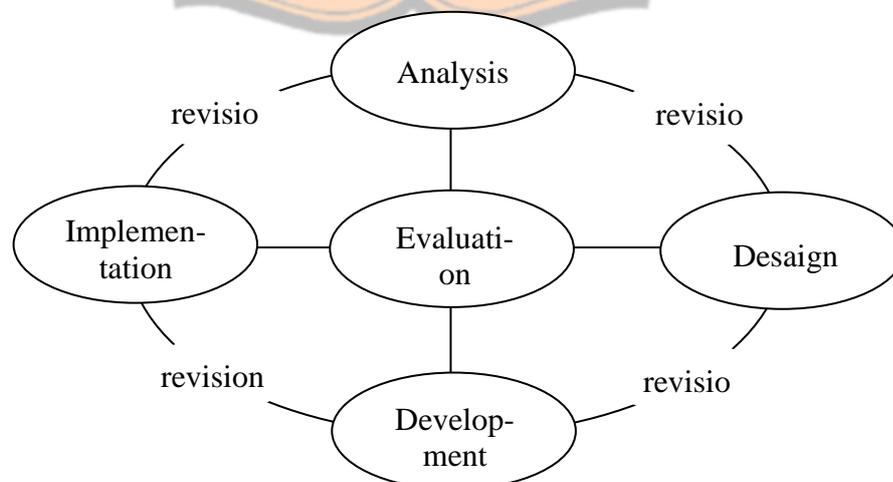
A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah *Research and Development* (R&D). Sanjaya (2013: 129), menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan atau R&D adalah proses pengembangan dan validasi produk pendidikan. Pada dasarnya penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu alat peraga yang berguna untuk motivasi maupun minat siswa mengenai mata pelajaran yang sedang diajarkan oleh wali kelas, dan juga bukan untuk mengukur hipotesis suatu alat peraga. Pada pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, suatu alat peraga yang sudah pernah digunakan oleh siswa dan wali kelas oleh peneliti dikembangkan dan dimanfaatkan secara efektif dan inovatif kemudian diujikan kepada siswa apakah alat peraga tersebut berhasil atau tidak.

Menurut Sugiyono (2010: 407), menjelaskan bahwa penelitian pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan Mulyatiningsih (2011: 161), mengatakan bahwa penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Produk penelitian

dan pengembangan dalam bidang pendidikan dapat berupa model, media, peralatan, buku, modul, alat evaluasi dan perangkat pembelajaran seperti kurikulum dan kebijakan sekolah. Prosedur penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran (Mulyatiningsih, 2011: 200). Model pengembangan ADDIE ini terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analyze*, *Design*, *Development*, *implementation*, dan *Evaluation*.

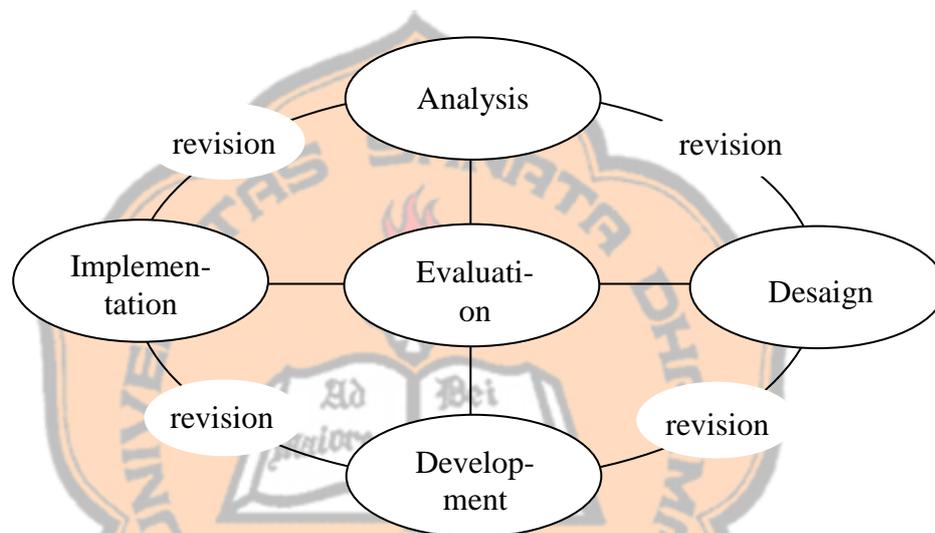
Sugiyono (2015: 38-39), menjelaskan *Analyze* berkaitan dengan kegiatan analisis terhadap situasi kerja dan lingkungan sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan. *Design* merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan yang dibutuhkan. *Development* adalah kegiatan pembuatan dan pengujian produk. *Implementation* adalah kegiatan menggunakan produk, dan *Evaluation* adalah kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum.



Bagan 3.1 Bagan Metode Penelitian ADDIE (Branch 2009)

B. Prosedur Pengembangan

Menurut Robert Maribe Brach (dalam Sugiyono, 2015 : 38-39) mengatakan mengembangkan *Instructional Desaign* (Desain Pembelajaran) dengan pendekatan ADDIE, yang merupakan perpanjangan dari *Analysis, desaign, Development, implementation, dan Evaluation*. Berikut bagan tahapan metode penelitian ADDIE.



Bagan 3.2 Bagan Metode Penelitian ADDIE (Branch 2009)

Berikut tahapan-tahapan dalam model pengembangan ADDIE. Pada dasarnya model yang peneliti memiliki ketertarikan atau saling terhubung satu sama lainnya. Berikut ini penjelasan mengenai model penelitian ADDIE.

1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahapan ini, peneliti mengumpulkan data dan informasi mengenai masalah yang ditemui oleh peneliti. Proses penilaian yang dibutuhkan data dan informasi mengenai masalah yang ditemui oleh peneliti untuk penelitian dikenal dengan istilah *Training Need Analyze* atau TNA. Hasil dari proses

TNA menjelaskan masalah-masalah yang perlu dicari solusi dan alternatif solusi guna untuk mengatasi masalah yang telah ditemukan atau teridentifikasi oleh peneliti. Kemudian setelah memastikan bahwa masalah tersebut dapat diatasi melalui penelitian, maka peneliti merumuskan tujuan penelitian.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahapan ini, peneliti membuat rancangan dan mengembangkan penelitian dari masalah yang peneliti temukan dan sudah teridentifikasi oleh peneliti. Peneliti mengidentifikasi kemampuan-kemampuan yang diperlukan oleh siswa. Kemampuan ini diperoleh dari hasil analisis yang peneliti lakukan sebelumnya. Kemudian setelah mengidentifikasi kemampuan siswa, peneliti merancang alat peraga dan strategi pembelajaran guna membantu siswa dalam mengembangkan kemampuannya.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, peneliti mencari dan menentukan bahan yang sesuai dengan masalah yang peneliti temukan pada siswa. Kemudian peneliti menghasilkan sebuah *prototype* atau bentuk dasar alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Kegiatan dalam tahap ini, yaitu pencarian dan pengumpulan segala sumber atau referensi yang dibutuhkan untuk mengembangkan materi, pembuatan bagan, dan tabel-tabel pendukung, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, pengaturan *layout*, penyusunan instrumen evaluasi dan lain-lain.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, pengembangan yang telah peneliti lakukan diuji cobakan terhadap masalah yang peneliti temui untuk mengetahui pengaruh terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi kemenarikan, keefektifan, dan efisiensi dalam pembelajaran. pada kemenarikan bertujuan untuk melihat sejauh mana alat peraga atau produk yang dikembangkan oleh peneliti berfungsi untuk menarik perhatian siswa terhadap alat peraga yang dikembangkan. Keefektifan untuk melihat sejauh mana produk atau alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dapat mencapai tujuan atau kompetensi yang diharapkan. Efisiensi berkaitan dengan penggunaan segala sumber yang ada seperti waktu, dana, dan tenaga untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap terakhir ini, merupakan tahapan terakhir dari model pengembangan ADDIE untuk mendesain dan mengembangkan sebuah alat peraga yang dapat digunakan oleh siswa. Berdasarkan tujuannya, evaluasi dapat diklasifikasikan menjadi evaluasi kuantitatif dan evaluasi kualitatif.

Evaluasi kuantitatif merupakan pendekatan yang digunakan untuk menjamin bahwa program pelatihan yang telah dirancang oleh peneliti dapat memberikan hasil yang optimal pada waktu yang digunakan dalam situasi pembelajaran. Evaluasi kuantitatif juga bertujuan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam sebuah program pengembangan. Kemudian untuk evaluasi kualitatif bertujuan untuk memperoleh data dan

informasi yang diperlukan untuk mengambil sebuah keputusan untuk memutuskan mengenai kualitas produk yang dikembangkan oleh peneliti.

Peneliti melakukan pengembangan alat peraga Montessori menggunakan lima tahap model ADDIE. Berikut ini penjelasan mengenai pengembangan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti:

1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah pada wali kelas III. Peneliti mengidentifikasi masalah pada mata pelajaran matematika pada kurikulum 2013. Identifikasi masalah yang dilakukan oleh peneliti mengenai matematika kelas III melalui wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan oleh peneliti dengan kepala sekolah, wali kelas III, dan siswa kelas III untuk mengetahui perkembangan pembelajaran matematika di sekolah dan kelas III. Sedangkan pada observasi dilakukan pada saat siswa belajar di kelas yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan materi maupun penggunaan alat peraga pada saat pembelajaran berlangsung.

Hasil dari kegiatan wawancara dan observasi di SD Negeri Karanggondang, dianalisis oleh peneliti yang berkaitan dengan masalah yang sedang terjadi oleh wali kelas III dan siswa kelas III kemudian dari hasil tersebut dijadikan sebagai bahan untuk membuat kuesioner atau analisis kebutuhan kepada wali kelas III dan siswa kelas III. Dari kuesioner didapatkan bahwa siswa masih kurang bisa memahami atau kurangnya pemahaman siswa mengenai materi matematika. Dengan menggunakan alat peraga pada saat pembelajaran berlangsung siswa menjadi lebih tertarik untuk

belajar matematika daripada tanpa menggunakan alat peraga, namun wali kelas sering hanya menggunakan alat peraga sederhana atau menggunakan lingkungan sekitar kelas untuk dijadikan alat peraga. Maka, setelah peneliti melakukan wawancara, observasi, dan angket dengan kepala sekolah, wali kelas III, dan siswa kelas III peneliti menemukan potensi yaitu membuat alat peraga untuk mata pelajaran matematika.

2. Perancangan (*Design*)

Perancangan alat peraga yang dilakukan oleh peneliti memiliki beberapa langkah perancangan, yang pertama dengan mengidentifikasi poin-poin yang perlu dimasukkan pada alat peraga dan album alat peraga. Tujuan dari alat peraga ini untuk mengenalkan secara mendalam alat peraga mengenai materi pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan kepada siswa. Poin-poin tersebut yang direncanakan dalam alat peraga dan album alat peraga sekiranya dapat digunakan untuk pembelajaran matematika tersebut dievaluasi untuk penyusunan alat peraga dan album alat peraga.

3. Pengembangan (*Development*)

Dalam kegiatan ini, peneliti mencari sumber-sumber atau referensi guna mendukung pengembangan alat peraga dan album alat peraga dalam pembelajaran matematika kelas III. Kemudian peneliti mengumpulkan berupa foto-foto konkret untuk mendukung pengembangan alat peraga dan album alat peraga yang dilakukan oleh peneliti. Pada evaluasi siswa kelas III, peneliti memberikan latihan-latihan soal dan rubrik penilaian. Peneliti juga mengatur *design* alat peraga dan album alat peraga sehingga siswa tertarik

atau sesuai dengan pembelajaran Montessori. Pada tahap terakhir, peneliti melakukan membuat alat peraga dan album alat peraga, sehingga alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti siap untuk divalidasi.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, peneliti melakukan validasi alat peraga dan album alat peraga kepada ahli 1 dan ahli 2 untuk menentukan alat peraga dan album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah layak atau perlu adanya revisi. Setelah melakukan validasi kepada ahli 1 dan ahli 2, peneliti melakukan serangkaian uji coba alat peraga wali kelas III dan uji coba kepada siswa kelas III. Alat peraga diuji cobakan kepada wali kelas III dan siswa kelas III yang berjumlah 5 siswa. Uji coba tersebut terdapat beberapa tahapan, yaitu kelima siswa kelas III mengerjakan soal *pre-test* terlebih dahulu, kemudian melakukan uji coba alat peraga secara bergantian dengan teman yang lainnya. Pada akhir kelima siswa tersebut mengerjakan tugas soal *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* dibuat oleh peneliti sendiri dengan acuan buku panduan bagian “Ayo Berlatih”. Kemudian dari hasil uji coba yang telah dilakukan evaluasi untuk mengetahui apa saja yang perlu untuk direvisi oleh peneliti. Evaluasi dalam uji coba yang peneliti lakukan bersifat kualitatif, karena evaluasi pada tahap ini adalah hasil dari *pre-test* dan *post-test*.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi secara keseluruhan. Evaluasi yang dilakukan oleh peneliti bersifat kualitatif dan kuantitatif dan pada setiap tahap dalam langkah ADDIE dilakukan evaluasi. Evaluasi kualitatif dari hasil

pre-test dan *post-test* pada saat uji coba kepada kelima siswa kelas III. Sedangkan, evaluasi kuantitatif yang dilakukan oleh peneliti adalah berdasarkan hasil dari validasi hasil akhir alat peraga yang telah diuji coba kepada ahli 1 dan ahli 2 berdasarkan kelayakan produk. Evaluasi kuantitatif dilakukan bertujuan untuk memperoleh data serta informasi mengenai nilai dan kualitas produk yang dikembangkan oleh peneliti.

C. Setting Penelitian

Pada *setting* penelitian ini membahas mengenai tempat penelitian. Subjek penelitian, objek penelitian, lokasi penelitian, dan waktu penelitian.

1. Subjek Penelitian

Pada penelitian ini, yang menjadi subjek penelitian adalah siswa kelas III dengan jumlah 29 siswa, namun pada penelitian ini lebih berfokus pada 5 siswa sebagai subjek penelitian berdasarkan hasil wawancara wali kelas III dan hasil observasi kelas III.

2. Objek Penelitian

Pada objek penelitian ini, variabel yang diteliti oleh peneliti adalah pemahaman konsep belajar Matematika kelas III pada materi pengenalan angka tahun ajaran 2019 dengan menggunakan alat peraga Montessori yang sudah dikembangkan oleh peneliti untuk menguji pemahaman siswa mengenai matematika kelas III materi pengenalan bilangan positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

3. Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menemukan salah satu sekolah dasar negeri di Kabupaten Bantul yang teridentifikasi dari hasil wawancara, observasi, dan kuesioner/angket yang memiliki masalah pada kelas III mengenai mata pelajaran matematika terkhusus materi bilangan. SD Negeri Karanggondang, yang berlokasi Jalan Bantul KM. 8,5, RT 13, Karanggondang, Pendowoharjo, Sewon, Sawahan, Pendowoharjo, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55186. Sekolah ini berada di perbatasan antara Kota Yogyakarta dan Bantul.

4. Waktu Penelitian

Pada penelitian ini akan dilaksanakan pada tahun 2019 bulan April sampai Juni. Pada tahun ajaran 2019/2020.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan 2 jenis data, yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Pada data kuantitatif didapat dari tes. Pada data kualitatif didapat dari hasil wawancara, observasi, dan kuesioner.

1. Tes

Menurut Bimo Walgito (dalam putra, 2013: 109), tes adalah suatu metode atau alat untuk mengadakan penyelidikan yang menggunakan soal-soal, pertanyaan atau tugas-tugas yang lain, di mana berbagai persoalan atau pertanyaan itu telah dipilih dengan seksama dan telah distandardisasikan. Sebagai alat pengukur terhadap peserta didik. Dalam hal ini, tes berfungsi mengukur tingkat perkembangan atau kemajuan yang telah dicapai oleh

peserta didik setelah menempuh proses belajar mengajar dalam jangka waktu tertentu. Sebagai alat pengukur keberhasilan program pengajaran. Sebab, melalui tes tersebut untuk mengetahui seberapa jauh program pengajaran yang telah di tentukan dapat dicapai (Putra 2013: 111).

Tes awal sering dikenal dengan istilah *pre-test*. Tes jenis ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui sebuah mana materi atau bahan pelajaran yang akan diajarkan telah dapat dikuasai oleh peserta didik. Pada tes akhir sering disebut dengan istilah *post-test*. Tes akhir dilaksanakan untuk mengetahui semua materi pelajaran yang tergolong penting sudah dapat dikuasai sebaik-baiknya oleh para peserta didik atau belum (Putra 2013: 116).

Berdasarkan dari pendapat para ahli, peneliti menggunakan *pre-test dan post-test* untuk mengetahui kemampuan dan perkembangan siswa terhadap alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti.

2. Non Tes

Pada non tes, peneliti menggunakan beberapa instrumen berupa dari wawancara, observasi, dan kuesioner.

a. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya (Sudaryono 2013: 35). Orang-orang yang di wawancarai berupa siswa, Guru kelas, dan kepala sekolah. Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu menurut Esterberg (dalam Sugiyono 2013: 231).

Pada penelitian ini, peneliti melakukan wawancara terhadap wali kelas III di SD Negeri Karanggondang dan wawancara yang dilakukan termasuk jenis wawancara terbuka. Hal ini karena peneliti sudah menyiapkan beberapa pertanyaan terhadap wali kelas dan juga memberikan keluasaan terhadap wali kelas dalam menjawab pertanyaan yang diberikan. Hasil pengumpulan data ini berupa deskripsi.

b. Observasi

Menurut Sugiyono (2013: 240), dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seorang. Dokumen yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, sejarah kehidupan (*life histories*), cerita, biografi, peraturan, kebijakan. Dokumen yang berbentuk gambar misalnya foto, gambar hidup, sketsa dan lain-lain. Dokumen yang berbentuk karya misalnya karya seni, yang dapat berupa gambar, patung, film dan lain-lain. Studi dokumen merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif. Observasi atau pengamatan merupakan pengumpulan data primer yaitu suatu cara yang bermanfaat, sistematis, dan selektif dalam menanggapi maupun mengamati kejadian-kejadian yang ada di sekitar kita. Observasi yang dilakkan oleh peneliti dengan menggunakan jensi observasi menggunakan observasi non-partisipan yaitu dengan tidak terlibat secara aktif dalam atau aktivitas grup, dan hanya sebagai pengamat pasif, melihat, mengamati, mendengarkan semua aktivitas dan mengambil kesimpulan dari hasil observasi tersebut,

Dengan demikian, observasi yang dilakukan di kelas III SD Negeri Karanggondang antara lain metode yang digunakan oleh guru, media pembelajaran yang digunakan, dan keaktifan siswa di dalam kelas. Kemudian pada saat observasi berlangsung digunakan juga menggunakan produk kepada 5 siswa yang menjadi subjek penelitian. Tujuan dari penggunaan produk tersebut adalah untuk mengetahui dampak penggunaan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti.

c. Kuisisioner/Angket

Kuesioner/angket berupa daftar pertanyaan tertulis yang kemudian dikerjakan oleh responden. Pada umumnya kuesioner/angket terdapat jawaban-jawaban yang dipilih oleh responden yang berguna bagi responden untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peneliti. Pada metode ini, peneliti meminta responden untuk membaca keseluruhan daftar pertanyaan tertulis yang diberikan oleh peneliti dan selanjutnya menuliskan jawabannya atau memilih jawaban yang telah disediakan oleh peneliti berdasarkan setiap pertanyaan yang ada. Pada metode ini peneliti haruslah menjelaskan secara langsung terhadap responden tentang semua pertanyaan yang diajukan, sehingga semua pertanyaan yang dibuat oleh peneliti jelas dan mudah dipahami oleh responden.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati atau semua variabel yang diamati

(Sugiyono 2010: 148). Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan yaitu, pedoman wawancara, pedoman observasi, dan kuesioner.

1. Soal Tes

Peneliti menggunakan soal tes dengan tujuan untuk melihat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah siswa menggunakan alat peraga. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan *pre-test* dan *post-test* untuk melihat perkembangan siswa sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga. Kemudian siswa diberikan soal yang sama sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga. Pada soal tes terdiri dari 20 soal isian singkat mengenai pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Soal Pengenalan Angka, Penjumlahan, dan

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal
4. Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas dan logis dan sistematis, dalam karya yang estetis dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia	4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, bilangan bulat, waktu, panjang, berat benda dan uang terkait dengan aktivitas sehari-hari di rumah, Madrasah, atau tempat bermain dan memeriksa kebenarannya serta menyatakan kalimat matematikanya dan mengemukakan dengan kalimat sendiri	4.1.1 Pengenalan angka positif dan negatif	1,2,3,4, 5,6
		4.1.2 penjumlahan angka positif dan negatif	7,8,9,10,11,12,13
		4.1.3 pengurangan angka positif dan negatif	14,15,16,17,18,19,20

2. Pedoman Kisi-Kisi Wawancara atau *Interview*

Wawancara atau *interview* termasuk salah satu alat penilaian non-tes yang digunakan untuk mendapatkan informasi tertentu tentang keadaan responden dengan jalan tanya jawab sepihak. Sepihak karena berbagai pertanyaan yang

diajukan dalam kegiatan wawancara itu hanya berasal dari pewawancara, sedangkan responden hanya bertugas sebagai penjawab. Kemudian wawancara atau *interview* yang digunakan adalah wawancara atau *interview* terpimpin, yaitu wawancara yang dilakukan oleh subjek evaluasi dengan cara mengajukan pertanyaan yang sudah disusun terlebih dahulu, (Putra 2013: 144-145).

Pada pedoman kisi-kisi wawancara digunakan sebagai acuan dalam mengambil informasi penting bagi peneliti dalam melakukan penelitian, sehingga alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki karakteristik yang menginspirasi dan kreatif dalam perkembangannya. Sebelum peneliti melakukan wawancara kepada kepala sekolah, wali kelas, dan siswa. Peneliti membuat kisi-kisi wawancara atau pedoman wawancara terhadap kepala sekolah, wali kelas, dan siswa

a. Pedoman Kisi-Kisi Wawancara dengan Kepala Sekolah

Wawancara yang dilakukan kepada kepala sekolah SD Negeri Karanggondang untuk mengetahui alat peraga maupun penggunaan alat peraga yang digunakan sekolah dalam proses pembelajaran berlangsung di sekolah.

Tabel 3.2 Pedoman Kisi-Kisi Wawancara dengan Kepala Sekolah

No.	Perihal Pertanyaan
1.	Jumlah alat peraga di sekolah
2.	Penggunaan alat peraga di sekolah
3.	Manfaat alat peraga di sekolah
4.	Perawatan alat peraga di sekolah

b. Pedoman Kisi-Kisi Wawancara dengan Wali Kelas III

Wawancara yang dilakukan kepada wali kelas III SD Negeri Karanggondang untuk mengetahui metode pengajaran di dalam kelas, penggunaan alat peraga, prestasi siswa, kesulitan belajar siswa.

Tabel 3.3 Pedoman Kisi-Kisi Wawancara dengan Wali Kelas III

No.	Perihal Pertanyaan
1.	Metode yang digunakan guru pada pembelajaran matematika
2.	Penggunaan alat peraga matematika
3.	Prestasi siswa pada mata pelajaran matematika
4.	Kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran matematika

c. Pedoman Kisi-Kisi Wawancara dengan Siswa

Peneliti melakukan wawancara kepada siswa kelas III SD N Karanggondang untuk memperoleh data penggunaan alat peraga, kesulitan belajar siswa, pemahaman siswa mengenai mata pelajaran matematika.

Tabel 3.4 Pedoman Kisi-Kisi Wawancara dengan Siswa

No.	Perihal Pertanyaan
1.	Penggunaan alat peraga pada mata pelajaran matematika
2.	Kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran matematika
3.	Pemahaman siswa mengenai mata pelajaran matematika

3. Pedoman Kisi-Kisi Observasi

Peneliti melakukan observasi untuk memperoleh informasi berkaitan dengan alat peraga yang sedang dikembangkan oleh peneliti. Pada informasi yang diperoleh oleh peneliti dari hasil observasi digunakan untuk membuat alat peraga yang memiliki karakteristik kreatif dan inovatif. Pada penelitian ini peneliti menggunakan dua observasi yaitu observasi non-partisipan selama pembelajaran matematika berlangsung dan pelaksanaan uji coba lapangan

terbatas. Berikut perihal mengenai observasi sebagai acuan ketika melakukan observasi di kelas III SD Negeri Karanggondang.

Tabel 3.5 Pedoman Kisi-Kisi Observasi Pembelajaran di kelas III

No.	Hal yang diamati	Keterangan
1.	Metode pembelajaran yang digunakan oleh wali kelas	Cara wali kelas menyampaikan materi pembelajaran di dalam kelas
2.	Penggunaan alat peraga yang digunakan wali kelas pada saat pembelajaran matematika	Penggunaan alat peraga yang digunakan pada saat pembelajaran berlangsung
3.	Keaktifan siswa di dalam kelas	Partisipasi siswa pada saat pembelajaran berlangsung
4.	Langkah-langkah pembelajaran di dalam kelas	Urutan dari kegiatan awal, tengah, dan akhir

Pedoman uji coba lapangan terbatas sebagai acuan untuk membuat instrumen pertanyaan dalam melakukan observasi di kelas III SD Negeri Karanggondang.

Tabel 3.6 Pedoman Kisi-Kisi Observasi Uji Coba Lapangan

No.	Hal yang diamati	Keterangan
1.	Menarik	Siswa tertarik belajar mengenai alat peraga
2.	Bergradasi	Siswa memahami cara penggunaan alat peraga
3.	<i>Auto-correction</i>	Siswa memahami dan dapat memperbaiki kesalahan pada penggunaan alat peraga
4.	<i>Auto-education</i>	Siswa mampu mandiri atau bimbingan selama penggunaan alat peraga

4. Lembar Kuesioner/Angket

Peneliti membagikan kuesioner/angket untuk memperoleh informasi terkait. Lembar kuesioner/angket tersebut terdapat beberapa pertanyaan seputar rancangan alat peraga yang memiliki karakteristik kreatif dan inovatif. Kuesioner/angket dibagi menjadi dua yaitu lembar analisis kebutuhan untuk wali kelas III dan siswa kelas III, dan lembar validasi produk yang dikembangkan oleh peneliti

a. Pedoman Kuesioner/Angket validasi Alat Peraga

Pada lembar angket validasi produk diberikan kepada ahli pada ahli 1 dan ahli 2. Lembar angket disusun sesuai dengan karakteristik alat peraga Montessori yang diaplikasikan terhadap pengembangan alat peraga yang dibuat oleh peneliti. Berikut ini merupakan pedoman dalam membuat kuesioner/angket validasi alat peraga. Pembuatan kuesioner tersebut berdasarkan lima ciri-ciri Montessori, yaitu *auto-education*, *auto-correction*, bergradasi, menarik dan kontekstual. Dari pedoman tersebut dikembangkan menjadi 18 soal yang akan dinilai.

Tabel 3.7 Pedoman Kisi-Kisi Validasi Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2

Indikator	Deskripsi	Nomor Item
<i>Auto-education</i>	1. Membantu siswa dalam memahami konsep matematika	1, 2, 3, 4, 5,
<i>Auto-correction</i>	1. Membantu siswa dalam menemukan kesalahan sendiri 2. Membantu siswa menemukan sendiri jawaban yang benar	6 dan 7
Bergradasi	1. Memiliki gradasi ransangan rasional dengan melibatkan indera 2. Memiliki gradasi umur 3. Memiliki berat yang sesuai untuk siswa	8, 9, 10, dan 11
Menarik	1. Memiliki warna yang menarik bagi siswa 2. Memiliki desain yang menarik siswa untuk belajar	12, 13, 14, 15, dan 16
Kontekstual	1. Memanfaatkan benda dari lingkungan sekitar	17 dan 18

Berikut ini merupakan pedoman pembuatan kuesioner/angket validasi album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. pada pedoman ini terdapat lima indikator yaitu *cover*, isi, penutup, bahasa, dan *layout*.

Kuesioner/angket ini dibuat menjadi 15 pernyataan yang akan dinilai oleh validator.

Tabel 3.8 Pedoman Kisi-Kisi Validasi Album Alat Peraga

Indikator	Deskripsi	Nomor Item
<i>Cover</i>	Penampilan sampul depan yang menarik perhatian siswa untuk membaca	1, 2, 3, dan 4
Isi	Langkah-langkah kegiatan dijelaskan mudah dimengerti	5, 6, 7, dan 8
Penutup	Diakhir album terdapat rangkuman dan glosarium	9 dan 10
Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	11, 12, dan 13
<i>Layout</i>	Tampilan album rapi dan menarik	14 dan 15

b. Pedoman Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan Wali Kelas III dan Siswa

Pada lembar angket kuesioner/angket analisis kebutuhan diberikan kepada wali kelas III dan siswa. Lembar angket analisis kebutuhan disusun sesuai dengan karakteristik alat peraga Montessori yang diaplikasikan terhadap pengembangan alat peraga yang dibuat oleh peneliti.

Berikut ini merupakan pedoman kuesioner/angket analisis kebutuhan oleh wali kelas dan siswa sebagai acuan untuk membuat instrumen kuesioner/angket dalam melakukan observasi di kelas III SD Negeri Karanggondang.

Tabel 3.9 Pedoman Kisi-Kisi Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan oleh Wali Kelas dan

No.	Keterangan	Nomor Soal
1.	Penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar berlangsung	1,2
2.	Karakteristik alat peraga untuk siswa	3,4,5
3.	Langkah-langkah dalam pembuatan alat peraga dalam pembelajaran di kelas	6,7,8
4.	Manfaat alat peraga dalam pembelajaran di kelas	9,10

F. Teknik Analisis Data

Teknik yang digunakan oleh peneliti untuk menganalisis data yaitu analisis data kualitatif dan analisis kuantitatif yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis Data Kualitatif

Analisis data kuantitatif dilakukan untuk mengumpulkan data dengan menggunakan analisis angka. Pada penelitian ini, pengumpulan data kuantitatif terhadap alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti mengenai matematika pada mata pelajaran pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan. Validasi kuesioner/angket dilakukan ahli 1 dan ahli 2, dan hasil *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan oleh siswa.

Pada analisis kebutuhan siswa, kebutuhan siswa terhadap alat peraga dengan cara menghitung jumlah responden yang memberikan jawaban mengenai produk yang telah tersedia pada lembar kuesioner/angket. Presentase kebutuhan siswa mengenai alat peraga dengan menggunakan rumus :

$$Presentase = \frac{\text{jumlah responden}}{\text{keseluruhan responden}} \times 100\%$$

Rumus 3.1 Presentase kuesioner/angket kebutuhan

Pada analisis kuesioner/angket terhadap validasi produk oleh ahli 1 dan ahli 2 menggunakan *shade of discussion grup* dengan skala 4. Kemudian penelitian ini, kuesioner/angket untuk validasi alat peraga dan album pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan. Kemudian pada kriteria penilaian validasi produk alat peraga dan album sebagai berikut.

Tabel 3.10 Penilaian Validasi Alat Peraga Montessori

No.	Kriteria	Nilai
1.	Alat peraga tidak sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diganti.	1
2.	Alat peraga kurang sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diperbaiki/ revisi.	2
3.	Alat peraga sesuai dengan ciri-ciri media Montessori, tetapi terdapat kekurangan sehingga perlu diperbaiki/ revisi.	3
4.	Alat peraga sangat sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga tidak perlu diperbaiki/ revisi.	4

Kemudian kriteria penilaian validasi album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan sebagai berikut.

Tabel 3.11 Penilaian Validasi Album Montessori

No.	Kriteria	Nilai
1.	Album tidak sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diganti	1
2.	Album kurang sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diperbaiki/ revisi.	2
3.	Album sesuai dengan ciri-ciri media Montessori, tetapi terdapat kekurangan sehingga perlu diperbaiki/ revisi.	3
4.	Album sangat sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga tidak perlu diperbaiki/ revisi.	4

Kemudian dari hasil validasi alat peraga dan album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan yang dilakukan oleh ahli 1 dan ahli 2. Kemudian berdasarkan hasil jawaban ahli 1 dan ahli 2 untuk mendapatkan nilai akhir validasi. Berikut rumus untuk menghitung validasi dari hasil jawaban ahli 1 dan ahli 2:

$$\text{Penilaian akhir} = \frac{\sum \text{jumlah skor}}{\sum \text{jumlah soal}}$$

Rumus 3.2 Penilaian Nilai Akhir Kuesioner Validasi Produk

Kemudian dari hasil nilai akhir tersebut, dikonveksikan menjadi data kualitatif. Berikut ini pengklasifikasian dari hasil nilai akhir yang dikonveksikan dengan skala 4 (Widoyoko 2012: 110-114).

Table 3.12 Konversi skala likert 4 data kuantitatif menjadi kualitatif Widoyoko 2012

Rerata skor jawaban	Klasifikasi Sikap
$3,25 < X \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < X \leq 3,25$	Baik
$1,75 < X \leq 2,50$	Kurang
$1,00 \leq X \leq 1,75$	Sangat Kurang

Pada analisis penilaian terhadap soal *pre-test* dan *post-test* yang dikerjakan oleh siswa. Tujuan diadakan tes untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa sebelum dan sesudah siswa menggunakan alat peraga tersebut. Berikut rumus penilaian *pre-test* dan *post-test*:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\Sigma \text{jawaban yang benar}}{\Sigma \text{soal}}$$

Rumus 3.3 Nilai *pre-test* dan *post-test*

Kemudian setelah penilaian *pre-test* dan *post-test* dilakukan perhitung untuk mengukur presentase kenaikan yang dialami oleh siswa. Berikut ini rumus untuk mengetahui presentase kenaikan siswa:

$$\text{Presentase kenaikan siswa} = \frac{j_{\text{pretest dan posttest}}}{j_{\text{pretest}}} \times 100\%$$

Rumus 3.4 Nilai Presentase kenaikan siswa

2. Analisis Data Kuantitatif

Pada penelitian ini analisis data kualitatif untuk mengumpulkan data dengan penjelasan dan deskripsi. Pengumpulan data di dapat dari hasil wawancara, observasi, dan kuesioner/angket analisis wali kelas terhadap mata pelajaran matematika. Pada teknik analisis, peneliti membaca, memahami, dan membuat kesimpulan dari hasil wawancara baik kepada kepala sekolah, wali kelas III, dan siswa kelas III SD Negeri Karanggondang, observasi kelas selama proses pembelajaran berlangsung di kelas III SD Negeri Karanggondang dan uji coba lapangan terbatas, dan kuesioner/angket yang telah diisi oleh wali kelas III SD Negeri Karanggondang terhadap alat peraga.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil penelitian dan pengembangan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dan pembahasan.

A. Hasil Penelitian Pengembangan

Hasil penelitian pengembangan berisi mengenai prosedur pengembangan alat peraga dan kualitas produk yang dikembangkan oleh peneliti. Kedua hasil tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Prosedur Pengembangan Produk

Dalam subbab menjabarkan mengenai (1) *Analyze* (analisis), (2) *Design* (desain), (3) *Development* (pengembangan), (4) *Implementation* (implementasi), dan (5) *Evaluation* (evaluasi). Berikut ini penjabaran dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti berdasarkan langkah ADDIE.

a. Analisis (*Analyze*)

Pada kegiatan ini peneliti melakukan mengenai masalah yang ada di sekolah dasar. Pada kegiatan awal ini, peneliti menemukan masalah berupa pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan pada mata pelajaran matematika di kelas III. Kemudian peneliti mengumpulkan data penelitian melalui wawancara dengan kepala sekolah, wali kelas III, dan lima siswa kelas III, kemudian melakukan observasi pada pembelajaran matematika. Berikut ini penjelasan mengenai hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

1) **Kajian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pembelajaran**

Pada kompetensi inti dan kompetensi dasar pembelajaran, peneliti membahas mengenai Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada mata pelajaran matematika kelas III SD. Hal ini memberikan gambaran kepada peneliti mengenai materi pembelajaran matematika kelas III. Kompetensi Inti (KI) yang diteliti yaitu KI 4 “Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas dan logis dan sistematis, dalam karya yang estetis dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia” dan Kompetensi Dasar (KD) 4.1 yaitu “Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, bilangan bulat, waktu, panjang, berat benda dan uang terkait dengan aktivitas sehari-hari di rumah, Madrasah, atau tempat bermain dan memeriksa kebenarannya serta menyatakan kalimat matematikanya dan mengemukakan dengan kalimat sendiri”.

2) **Data Wawancara**

Penelitian ini mendapatkan sumber informasi terkait pengembangan yang dilakukan oleh peneliti berdasarkan pengumpulan data dari hasil wawancara dengan melakukan wawancara dengan kepala sekolah, wali kelas III, dan lima siswa kelas III. Berikut ini hasil data yang peneliti dapatkan dari hasil wawancara dengan kepala sekolah, wali kelas III dan lima siswa kelas III.

a) Hasil Wawancara dengan Kepala Sekolah

Wawancara kepada Bapak Yohanes Juwari S.Pd.Jas., M.Pd selaku kepala sekolah SD Negeri Karanggondang yang peneliti lakukan pada hari Senin, 15 April 2019. Dari hasil wawancara dengan kepala sekolah, diketahui bahwa sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum 2013 dari kelas I hingga kelas VI dan menggunakan revisi tahun 2017 dan 2018. Pada alat peraga matematika yaitu bangun ruang seperti kubus, balok, kerucut dan bangun ruang lainnya dan di simpan di laboratorium alat peraga yang terdapat di sekolah. Kemudian pada materi matematika sudah merata ada setiap kelas. Kemudian untuk perawatan alat peraga dilakukan setelah alat peraga dipergunakan di kelas. Menurut kepala sekolah, penggunaan alat peraga sangat penting untuk setiap pembelajaran dan membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Transkrip wawancara antara peneliti dengan kepala sekolah SD Negeri Karanggondang dapat dilihat di lampiran 1.1 halaman (126).

b) Hasil Wawancara dengan Wali kelas III

Wawancara dilakukan dengan Ibu Fitri Tusmiati S.Pd. selaku wali kelas III SD Negeri Karanggondang yang peneliti lakukan pada hari Senin, 15 April 2019. Dari hasil wawancara kepada wali kelas III menggunakan benda-benda sekitar sebagai media pembelajaran seperti papan tulis, lingkungan sekitar kelas, dan bahan-bahan yang mudah digunakan dan dicari, namun pada alat peraga khusus wali kelas III jarang menggunakan alat peraga khusus dalam pembelajaran matematika di kelas. Wali kelas III dalam menggunakan alat

peraga sering menggunakan lingkungan sekitar daripada menggunakan alat peraga khusus. Kemudian untuk prestasi matematika siswa di kelas III sudah baik, namun masih ada beberapa siswa yang masih kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan oleh wali kelas. Wali kelas III mengatakan siswa masih kesulitan dalam pemahaman materi, perkalian, dan pembagian, penanaman konsep, soal cerita, dan penalaran. Wali kelas menambahkan untuk menangani tersebut dengan mengulang materi yang diajarkan, membaca kembali materi yang diajarkan, dan menggunakan gambar. Wali kelas III mengatakan untuk mengetahui prestasi siswa di kelas melalui 3 tahapan yaitu latihan setelah materi dipelajari, ulangan harian pertama yang dilakukan setiap bulan, ujian tengah semester, dan ujian akhir semester. Transkrip wawancara antara peneliti dengan wali kelas III SD Negeri Karanggondang dapat dilihat di lampiran 1.2 halaman (128).

c) Hasil Wawancara dengan Lima Siswa kelas III

Wawancara kepada siswa kelas III SD Negeri Karanggondang dilakukan pada hari Sabtu, 20 April 2019, ketika jam istirahat berlangsung. Peneliti meminta lima siswa untuk diwawancarai mengenai mata pelajaran matematika. Dari hasil wawancara tersebut diketahui bahwa siswa mudah untuk belajar pada mata pelajaran matematika, namun dilihat dari segi prestasi siswa masih kesulitan dalam memahami mata pelajaran matematika. Ketika di kelas, wali kelas jarang menggunakan alat peraga khusus dalam pembelajaran di kelas, namun sering menggunakan lingkungan sekitar sebagai alat peraga seperti, lantai, pintu, papan tulis, kertas. Kemudian wali kelas menjelaskan

secara bertahap dalam mengajarkan mata pelajaran matematika. Dengan cara tersebut siswa mudah untuk memahami materi yang diajarkan oleh wali kelas. kemudian kesulitan yang dihadapi oleh siswa diantaranya seperti terlalu banyaknya bilangan, waktu pengerjakan soal terbilang singkat dan terlalu banyak soal yang diberikan. Transkrip wawancara antara peneliti dengan siswa kelas III SD Negeri Karanggondang dapat dilihat di lampiran 1.3 halaman (131).

3) Observasi Pembelajaran Kelas III

Pembelajaran di kelas III SD Negeri Karanggondang dilakukan pada hari Senin, 15 April 2019. Berdasarkan dari hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, pembelajaran di kelas III masih menggunakan metode tradisional yaitu dengan menggunakan caramah dan diskusi dan jarang menggunakan alat peraga khusus dalam proses pembelajaran di kelas. Kemudian pada tata meja duduk siswa dibuat bentuk U sehingga siswa bisa melihat tanpa adanya gangguan dari teman yang lain. Pada saat observasi, wali kelas menjelaskan materi sudut menggunakan kertas sederhana, dan setiap siswa diberikan satu lebar kertas lipat kecil. Selama proses pembelajaran berlangsung siswa terlihat aktif di dalam kelas, namun ada pula yang sibuk mengobrol dengan teman sebangku. Saat diberikan pertanyaan siswa terlihat aktif dan ingin menjawab pertanyaan dari wali kelas. Pada saat diberikan tugas, siswa terlihat pasif dan aktif pada saat mengerjakan soal yang diberikan, ada pula siswa yang mengganggu teman pada saat mengerjakan soal. Pada kegiatan awal dengan diawali dengan doa, kemudian wali kelas menjelaskan materi sebelumnya.

Pada kegiatan inti dilakukan dengan memberikan materi dan tanya jawab mengenai materi tersebut. Pada kegiatan akhir, wali kelas memberikan soal untuk siswa kerjakan dan menyimpulkan materi yang sudah diajarkan. Hasil obervasi yang peneliti lakukan ketika pembelajaran berlangsung di kelas III SD Negeri Karanggondang dapat dilihat di lampiran 1.4 halaman (133).

4) Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan

a) Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan oleh Wali kelas III

Peneliti memberikan analisis kebutuhan kepada wali kelas III SD Negeri Karanggondang yang diberikan pada hari Sabtu, 25 Mei 2019. Pada kuesioner tersebut terdapat 10 pertanyaan yang disertai dengan jawaban dan alasan responden untuk mempermudah responden dalam mengerjakan kuesioner analisis kebutuhan. Dari hasil kuesioner tersebut diketahui bahwa sekolah belum memiliki alat peraga khusus untuk mata pelajaran terkhusus mata pelajaran matematika. Wali kelas menjelaskan bahwa jarang menggunakan alat peraga dengan memberikan alasan bahwa alat peraga untuk kelas III tidak tersedia dan jika membuat sendiri memerlukan waktu yang tidak cepat. Kemudian pada penggunaan alat peraga, wali kelas sering membuat siswa secara mandiri dan mengelompokkan siswa tergantung dengan sumber alat peraga dan materi yang sedang diajarkan.

Pada saat proses pembelajaran berlangsung, wali kelas menarik perhatian siswa dengan cara memperkenalkan alat peraga, cara menggunakan, dan manfaat alat peraga sehingga siswa lebih tertarik pembelajaran mata pelajaran matematika. Wali kelas setuju dengan adanya alat peraga dapat membantu

siswa dalam memahami materi yang diajarkan sehingga pemahaman siswa yang awalnya abstrak menjadi konkret. Pada biaya pembuatan sebuah alat peraga wali kelas lebih memilih biaya pembuatan sebesar kurang dari Rp.100.000,00 dengan alasan alat peraga tidak haruslah mahal, namun yang terpenting siswa bisa menggunakan dan mempermudah memahami pembelajaran serta mudah didapatkan.

Wali kelas menjelaskan bahwa warna pada alat peraga dapat membuat siswa lebih tertarik dengan alat peraga. Bahan-bahan yang cocok untuk pembuatan alat peraga menurut wali kelas dengan plastik, kayu, kertas, dan barang bekas. Sedangkan untuk berat alat peraga yang cocok untuk siswa yaitu ringan atau di bawah satu Kilogram (Kg) dengan alasan siswa kelas III masih sangat aktif sehingga dengan alat peraga siswa mudah membawa digunakan anak. Selain itu, juga aman digunakan oleh siswa. Wali kelas III setuju dengan adanya alat peraga dapat meningkatkan daya tarik belajar dan minat siswa dalam belajar dengan alasan anak-anak menjadi tertarik pada hal-hal baru dan tertarik untuk ingin mencoba alat peraga. Wali kelas juga mengatakan alat peraga yang cocok digunakan oleh siswa diantaranya seperti alat peraga mudah dibawa, mudah digunakan untuk anak, sederhana, dan sesuai dengan materi yang ada. Peneliti memberikan kuesioner analisis kebutuhan oleh wali kelas pada hari Senin 15 April 2019 (dapat dilihat di lampiran 1.5 halaman (134)).

b) Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan oleh Siswa Kelas III

Peneliti memberikan analisis kebutuhan kepada siswa III SD Negeri Karanggondang yang diberikan pada hari Sabtu, 25 Mei 2019. Pada kuesioner tersebut terdapat 10 pertanyaan yang disertai dengan jawaban responden untuk mempermudah responden dalam mengerjakan kuesioner analisis kebutuhan. Kuesioner analisis kebutuhan siswa terhadap alat peraga matematika diisi oleh 5 siswa kelas III SD Negeri Karanggondang (dapat dilihat di lampiran 1.6 halaman (137)). Selama siswa mengisi kuesioner berjalan dengan lancar karena siswa kelas III SD Negeri Karanggondang sudah lancar dalam membaca. Hasil rekapitulasi analisis kebutuhan oleh siswa dapat dilihat di lampiran 1.7 halaman (139).

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner analisis kebutuhan oleh siswa kelas III didapat data bahwa 100% siswa kelas III menjawab wali kelas ada menggunakan alat peraga. Selanjutnya 100% menjawab sering menggunakan alat peraga dalam pembelajaran di kelas. Kemudian, siswa lebih suka menggunakan alat peraga secara berkelompok dengan persentase sebesar 60% dan sebesar 40% siswa memilih menggunakan secara individu. Kemudian pada pertanyaan yang berhubungan dengan alat peraga dapat membantu siswa dalam belajar sebesar 80%, sedangkan 20% menjawab alat peraga tidak dapat membantu memahami materi pelajaran. Kemudian untuk biaya yang cocok untuk pembuatan sebuah alat peraga sebesar 60% untuk kisaran harga Rp. 100.000,00 hingga Rp.200.000,00, sedangkan 40% memilih kisaran harga lebih dari Rp.200.000,00. Selanjutnya sebesar 40% menjawab warna pada alat

peraga dapat menarik minat siswa, sedangkan 60% menjawab warna alat peraga tidak dapat menarik minat siswa. Pada pertanyaan yang berhubungan dengan bahan yang cocok dipakai untuk belajar matematika diperoleh data, 60% siswa memilih kayu, 60% siswa memilih kertas, 80% siswa memilih barang bekas. Selanjutnya pada berat alat peraga, 60% siswa memilih alat peraga yang memiliki berat dibawah 1 kg, 40% siswa memilih alat peraga yang memiliki berat sedang 1kg sampai 2kg. Untuk pertanyaan yang berhubungan dengan daya tarik diperoleh sebesar 100% siswa menjawab ya. Selanjutnya pertanyaan yang berhubungan kriteria penggunaan alat peraga yang cocok digunakan diperoleh presentase 20% siswa menjawab mudah mengetahui kesalahan, 80% siswa menjawab mudah digunakan, dan 60% siswa menjawab sesuai dengan kemampuan siswa.

Melalui hasil pengerjaan kuesioner, dapat disimpulkan bahwa siswa tertarik atau senang belajar dengan menggunakan alat peraga. Alat peraga memiliki ciri-ciri, yaitu: menarik pada bahan dan warna alat peraga, dapat digunakan secara mandiri dan berkelompok, mudah digunakan dan memiliki pengendali kesalahan. Kemudian, ringan yang sedang menjadi jawaban terbanyak dari siswa kelas III.

b. Desain (*Design*)

Pada kegiatan ini, berdasarkan analisis kebutuhan siswa. Peneliti membuat desain alat peraga dan album alat peraga Montessori. Berikut ini penjelasan mengenai desain yang dikembangkan oleh peneliti untuk menjawab masalah pada SD Negeri Karanggondang.

1) **Desain Alat Peraga**

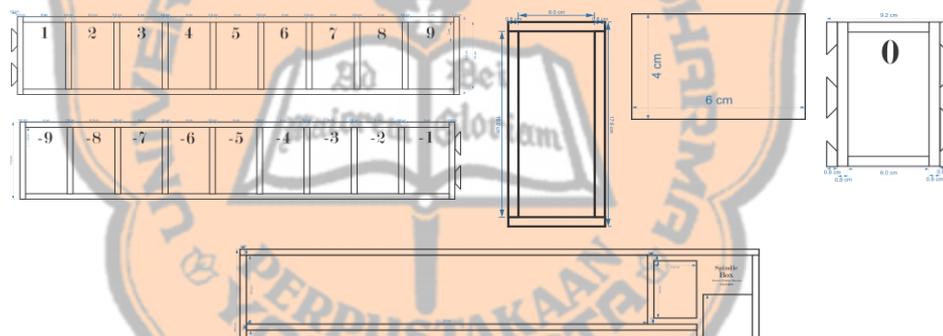
Desain pengembangan alat peraga Montessori untuk materi pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan terdiri dari (1) kotak angka positif dan kotak angka negatif, (2) kotak penyimpanan batu dan kartu soal, (3) batu warna merah dan putih, (4) kartu soal, dan (5) kantong batu merah dan putih, dan kantong kartu soal.

Kotak angka positif dan negatif berbentuk persegi panjang dengan total panjang 131,6 cm dan lebar 11,6 cm. Pada bahan pembuatan alat peraga ini menggunakan bahan kayu yaitu kayu jati belanda. Kotak ini terdiri dari 19 kotak kecil, yang setiap kotak memiliki panjang kotak 6 cm dan lebar 10 cm dan memiliki jarak antar kotak dengan yang lain yaitu 0.8 cm. Alat peraga ini memiliki 19 kotak yang terdiri dari 9 kotak angka negatif dari -9 hingga -1, nol, dan 9 kotak angka positif 1 hingga 9 dan setiap kotak angka ini berfungsi sebagai pengenalan angka.

Kotak penyimpanan batu dan kartu soal dalam alat peraga ini dibuat menjadi satu tempat penyimpanan sehingga tidak memakan tempat untuk menyimpannya. Untuk keseluruhan kotak ini memiliki panjang 7.6 cm dan lebar sebesar 17,6 cm. Pada penyimpanan kotak batu dan soal terdapat 3 kantong. Pada bahan yang digunakan untuk membuat kantong yaitu kain kanvas untuk tali menggunakan serabut kelapa, kemudian untuk ukuran kantong sebesar 12cm x 12 cm dan 10 cm x 10 cm yang terdiri dari 2 kantong besar dengan ukuran 12 cm x 12cm untuk menyimpan batu warna merah dan batu warna putih, dan 1 kantong dengan ukuran 10 cm x 10 cm untuk

menyimpan soal. Batu yang digunakan yaitu batu akuarium yang aslinya berwarna putih bening lalu peneliti mengecat warna batu dengan warna merah dan untuk warna putih menggunakan warna asli, batu yang digunakan berjumlah 92 batu yang terdiri dari 46 batu warna merah dan 46 batu warna putih.

Kartu soal berisikan soal penjumlahan dan pengurangan. Kartu soal memiliki ukuran 6 cm x 4 cm dan menggunakan bahan yaitu *ivory 150*. Pada bagian depan kartu soal terdapat soal penjumlahan dan pengurangan dan di bagian belakang kartu soal terdapat jawaban dari soal tersebut yang berguna untuk pengendalian kesalahan bagi siswa yang salah pada saat menjawab soal.



Gambar 4.1 Produk Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan gambar 4.1 desain keseluruhan dari alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti yang terdiri dari kotak angka positif dan kotak angka negatif, kotak angka nol, kartu soal yang memiliki dua sisi yaitu soal dan jawaban soal sebagai pengendali kesalahan, kotak penyimpanan batu positif dan negatif, kantong tempat penyimpanan kartu soal, batu warna merah dan batu warna putih, dan yang terakhir kotak penyimpanan dari keseluruhan alat peraga.

2) **Desain Album Alat Peraga**

Cover album alat peraga terdiri dari judul album, gambar alat peraga, identitas peneliti, dan logo Universitas Sanata Dharma. Album ini bertujuan sebagai petunjuk cara penggunaan alat peraga. Pada isi album, terdapat penjelasan mengenai alat peraga dan langkah-langkah dalam penggunaan alat peraga. Album ini akan dilengkapi dengan berbagai macam komponen yang terdiri dari alat peraga, tujuan alat peraga, syarat yang dimiliki oleh siswa ketika menggunakan alat peraga, dan langkah-langkah dalam mempresentasikan penggunaan alat peraga. Pada album ini dilengkapi juga dengan foto-foto dari penggunaan alat peraga ini, sehingga mempermudah wali kelas dan siswa memahami materi yang terdapat pada album alat peraga.

Pada awal album didahului dengan kata pengantar dan daftar isi. Kemudian dilanjutkan dengan penjelasan materi. Materi yang terdapat pada album alat peraga ini terdiri dari (1) materi pengenalan alat peraga, (2) pengenalan positif dan negatif, (3) operasi hitung penjumlahan yang dibagi menjadi dua, (4) operasi hitung pengurangan yang dibagi menjadi tiga. Soal-soal yang terdapat pada alat peraga ini terdiri dari 40 soal yang dibagi menjadi 20 soal penjumlahan dan 20 soal pengurangan. Album alat peraga ini di cetak menggunakan kertas Ivory 260 dan dijilid.

c. Pengembangan (*Development*)

1) Alat Peraga

Alat peraga terdiri dari beberapa bagian, di antara lain: (1) kotak angka positif dan kotak angka negatif, (2) kotak penyimpanan batu dan kartu soal, (3) batu warna merah dan putih, dan (4) kartu soal.

Pembuatan alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan dilakukan di tempat pengrajin yang biasa. Pada pembuatan peneliti memesan beberapa macam pada pengrajin seperti kotak pengenalan angka, kotak penyimpanan batu dan kartu soal, dan kotak penyimpanan dengan menggunakan kayu ringan yaitu kayu jati belanda serat merah. Pada pembuatan alat peraga ini dilakukan oleh beberapa pengrajin kayu yang beranggotakan 3 orang. Kemudian pada pelapis peneliti memilih menggunakan cat semprot bermerk pillox dan pelapis kayu yaitu politus sebagai pengkilap kayu. Kemudian untuk waktu pengerjaan alat peraga kotak pengenalan angka, kotak batu dan kartu soal, dan kotak penyimpanan memakan waktu selama 2 minggu.

Batu yang digunakan dalam alat peraga ini yaitu batu madu. Peneliti memilih batu tersebut dikarenakan ukuran dari batu tersebut sesuai dengan ukuran batu yang sedang dicari oleh peneliti dan memiliki tekstur yang halus dan keras. Peneliti membeli batu tersebut di toko yang bernama Tirtamas Aquarium yang beralamatkan jalan affandi blok CT X No.12 Kerang Gayam, Caturtunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281 (Utara bank Panin Bank). Batu tersebut awalnya berwarna

putih bening, kemudian peneliti mengecat 46 batu menjadi berwarna merah menggunakan cat semprot yang bermerk *Pillox* dan 46 batu tidak di cat. Pada kartu soal dibuat oleh peneliti sendiri menggunakan *Miscrosoft Word* 2013. Pada jenis huruf menggunakan *font* (jenis tulisan) yaitu *Times New Roman* dengan ukuran 20. Pada kartu soal dicetak di tempat percetakan yang bernama Mangrove yang beralamat Jalan Bougenville Blok CTX No. 2, Catur Tunggal, Depok, Karang Gayam, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281. Pada jenis kertas yang dipilih oleh peneliti yaitu *art paper* 150 gram karena tebal dan tidak mudah untuk rusak.

2) Album Alat Peraga

Album alat peraga dibuat oleh peneliti sendiri dengan menggunakan *Miscrosoft Word* 2013. Pada jenis huruf yang digunakan dalam album alat peraga yaitu *Times New Roman* dengan ukuran 12. Pada *cover* alat peraga menggunakan foto seorang anak kecil yang sedang menggunakan alat peraga *Spindle Box* dan beberapa contoh foto alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dan disusun dengan rapi dan sesuai dengan informasi yang ditunjukkan. Pada album alat peraga menggunakan *spasi* 1,5 serta batas *margin* kiri 4 cm, atas 4 cm, kanan dan bawah 3 cm. Album alat peraga dicetak menggunakan kertas *art paper* 150 dengan ukuran 4⁺ dan dijilid *soft cover* spiral.

d. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahapan ini, peneliti melakukan dua kegiatan yaitu validasi alat peraga dan uji coba lapangan terbatas. Validasi alat peraga tersebut bertujuan

untuk menilai apakah alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sesuai dengan Montessori dan berfungsi dengan benar.

1) Validasi Produk

Peneliti melakukan validasi alat peraga dan album alat peraga kepada ahli 1 dan ahli 2. Peneliti melakukan validasi terhadap alat peraga dan album cara penggunaan alat peraga yang peneliti hasilkan. Pada saat melakukan validasi alat peraga dan album cara penggunaan baik kepada ahli 1 maupun ahli 2, peneliti menjelaskan bagian bagian dari alat peraga dan mempraktekan secara langsung dan bertahap dari penggunaan alat peraga tersebut dengan ahli 1 dan ahli 2. Melalui validasi, peneliti dapat mengetahui kualitas produk yang sedang dikembangkan oleh peneliti. Dengan demikian, peneliti dapat memperbaiki pengembangan alat peraga tersebut dan menghasilkan kualitas produk yang baik. Pada penghitungan validasi alat peraga tersebut mengacu pada tabel konversi data kualitatif dan kuantitatif yang terdapat pada bab 3.

Berikut ini merupakan pedoman penskoran yang peneliti gunakan dengan *disciusion grup* dan mengacu pada skala Likert yaitu skala 4. Berikut ini penjelasan mengenai penskoran validasi alat peraga dan album alat peraga

Tabel 4.1 Pedoman Konversi data Kuantitatif menjadi Kualitatif menurut Widoyoko (2012)

Rerata skor jawaban	Klasifikasi Sikap
$3,25 < X \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < X \leq 3,25$	Baik
$1,75 < X \leq 2,50$	Kurang
$1,00 \leq X \leq 1,75$	Sangat Kurang

a) Hasil Validasi oleh Ahli 1

Peneliti melakukan validasi alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan dan album cara penggunaan kepada dosen pada hari jumat, 21 Juni 2019. Ada beberapa aspek yang dinilai dari produk tersebut yang meliputi karakteristik media Montessori, yaitu menarik, bergradasi, *auto-corection*, *auto-education*, dan kontekstual. Pada penelitian ini, peneliti melakukan dua macam validasi yaitu validasi alat peraga dan validasi album cara penggunaan alat peraga. Dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli 1, bahwa total skor yang diperoleh pada saat validasi alat peraga dengan ahli 1 yaitu 47 dengan rata-rata nilai akhir yaitu 2,76 berdasarkan dari nilai validasi yang didapat dapat disimpulkan bahwa alat peraga termasuk kategori baik. Dari hasil validasi ahli 1 menyimpulkan bahwa alat peraga sesuai dengan ciri-ciri media Montessori, tetapi terdapat kekurangan sehingga perlu diperbaiki/ revisi. Namun, ada beberapa saran yang diberikan oleh ahli 1 mengenai alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Kemudian pada lampiran kuesioner validasi oleh ahli 1 dapat dilihat di lampiran 2.1 halaman (144).

Dari hasil validasi album cara penggunaan alat peraga didapat skor sebesar 39 Dengan rata-rata nilai akhir yaitu 2,8. Dari hasil tersebut, album cara penggunaan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti termasuk kategori kurang. Ahli 1 juga menyimpulkan bahwa album cara penggunaan alat peraga kurang sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diperbaiki/

revisi. Kemudian pada lampiran kuesioner validasi oleh ahli 1 dapat dilihat di lampiran 2.1 halaman (144).

b) Hasil Validasi oleh Ahli 2

Peneliti melakukan validasi alat peraga dan album kepada wali kelas III SD Negeri Karanggondang pada hari Jumat, 22 juni 2019. Pada penelitian ini, peneliti melakukan dua macam validasi yaitu validasi alat peraga dan validasi album cara penggunaan alat peraga. Dari hasil validasi alat peraga yang dilakukan oleh wali kelas III yaitu sebesar 63 Dengan rata-rata skor yaitu 3,5. Berdasarkan dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti termasuk kategori sangat baik. Wali kelas III menyimpulkan bahwa alat peraga sangat sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga tidak perlu diperbaiki/revisi. Kemudian pada lampiran kuesioner validasi oleh wali kelas III dapat dilihat di lampiran 2.2 halaman (157).

Dari hasil validasi album cara penggunaan alat peraga oleh wali kelas III mendapatkan skor sebesar 48. Dengan rata-rata nilai sebesar 3,2. Diketahui bahwa hasil dari mengklasifikasi hasil nilai akhir yang dilakukan oleh wali kelas III yang dikembangkan oleh peneliti termasuk kategori baik. Wali kelas menyimpulkan bahwa album cara penggunaan alat peraga layak digunakan tanpa revisi. Kemudian pada lampiran kuesioner validasi oleh wali kelas III dapat dilihat di lampiran 2.2 halaman (157).

2) Uji Coba Lapangan Terbatas

Pada penelitian ini, peneliti melakukan uji coba lapangan terbatas di SD Negeri Karanggondang pada kelas III. Penelitian dilakukan kepada lima siswa yang terdiri dari 2 laki-laki dan 3 perempuan yang mendapatkan nilai terendah pada mata pelajaran matematika. Peneliti hanya melakukan kepada lima siswa karena produk yang dikembangkan oleh peneliti hanya berjumlah satu. Pada pemilihan siswa tersebut, direkomendasikan oleh wali kelas III. Uji coba lapangan terbatas dilakukan pada tanggal 22 Juni 2019 pada pukul 10.30-11.30. Selama uji coba terbatas, siswa diberi pendampingan pada saat menggunakan alat peraga yang peneliti kembangkan. Pada awalnya peneliti melakukan *pre-test* terhadap lima siswa dari kelas III SD Negeri Karanggondang terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan siswa terhadap mata pelajaran matematika. Pada pendampingan peneliti yang lakukan siswa diberi kesempatan untuk menggunakan alat peraga tersebut secara bergantian. Kemudian peneliti melakukan *post-test* terhadap kelima siswa dari kelas III SD Negeri Karanggondang untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah menggunakan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Tempat uji lapangan terbatas tersebut dilakukan di perpustakaan sekolah agar tidak terganggu oleh siswa lainnya.

e. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi ini terbagi menjadi dua, yaitu evaluasi kualitatif dan evaluasi kuantitatif. Evaluasi kualitatif merupakan evaluasi yang digunakan untuk memperbaiki kualitas produk. Evaluasi kualitatif ini dapat diketahui melalui

hasil validasi produk oleh ahli dan revisi produk. Sedangkan untuk evaluasi kuantitatif merupakan evaluasi yang digunakan untuk mengetahui kelebihan dan keterbatasan dari produk. Evaluasi kuantitatif ini diketahui melalui hasil *pre-test* dan *post-test*. Berikut ini penjelasan mengenai beberapa hal tersebut.

1) Hasil Validasi dan Revisi Produk

Peneliti melakukan perhitungan skor rata-rata validasi produk dari alat peraga dan album cara penggunaan alat peraga dari ahli 1 dan ahli 2. Peneliti melakukan validasi untuk mengetahui kualitas alat peraga yang dikembangkan. Validasi ini dilaksanakan sesuai dengan pedoman penyekoran skala menurut Widoyoko (2012).

Table 4.2 Konversi skala likert 4 data kuantitatif menjadi kualitatif menurut Widoyoko (2012)

Rerata skor jawaban	Klasifikasi Sikap
$3,25 < X \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < X \leq 3,25$	Baik
$1,75 < X \leq 2,50$	Kurang
$1,00 \leq X \leq 1,75$	Sangat Kurang

Pada tabel 4.6, menjelaskan mengenai skor 1 sampai 4. Skor 1 hingga 1,75 memiliki arti sangat kurang, 1,75 hingga 2,50 memiliki arti kurang, 2,50 hingga 3,25 memiliki arti baik, dan yang terakhir skor 3,25 hingga 4 memiliki arti sangat baik. Validasi bisa dikatakan valid jika mendapatkan skor 2,50 hingga 3,25 atau nilai rentang pada skala 3, yang dapat diartikan bahwa alat peraga sudah layak digunakan namun perlu perbaikan. Bila skor didapat kurang dari 2,50 atau nilai rentang skala 3, maka alat peraga dapat dikatakan

tidak valid. Nilai rata-rata yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif dengan acuan dari Widoyoko (2012).

a) Hasil Validasi Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2

Pada kegiatan ini, peneliti menjelaskan mengenai validasi alat peraga yang dilakukan oleh Ahli 1 dan ahli 2. Kuesioner hasil dari validasi produk oleh ahli 1 dan ahli 2 dapat dilihat pada lampiran 2 halaman (142). Pada validasi alat peraga oleh ahli 1 dilakukan pada tanggal 21 Juni 2019 dan validasi ahli 2 dilakukan pada tanggal 22 Juni 2019. Berikut ini hasil dari validasi oleh ahli 1 dan ahli 2.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2

No.	Ciri-Ciri Alat Peraga Montessori	Aspek yang Dinilai	Validator		Rata-rata	Keterangan
			1	2		
1.	<i>Auto-education</i>	1) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa untuk memahami konsep pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan	2	3	2,5	Baik
		2) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa belajar secara mandiri dengan bantuan guru.		4	4	Sangat Baik
		3) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa belajar secara mandiri tanpa bantuan guru.	2	3	2,5	Baik
		4) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu mengerjakan soal operasi pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan	3	3	3	Baik
		5) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk belajar	3	4	3,5	Sangat Baik

		secara berkelompok atau dibuat dalam kelompok-kelompok kecil.				
2.	<i>Auto-correction</i>	6) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa menemukan kesalahannya sendiri pada saat mengerjakan soal pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan.	2	3	2,5	Baik
		7) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa menemukan jawaban yang benar ketika mengerjakan soal pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan.	2	3	2,5	Baik
3.	Bergradasi	8) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk berbagai macam konsep yang berbeda.	3	3	3	Baik
		9) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk berbagai macam tingkatan kelas yang berbeda.	3	3	3	Baik
		10) Penggunaan alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan melibatkan lebih dari satu panca indera, yaitu indera penglihatan dan indera peraba.	3	3	3	Baik
		11) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat digunakan oleh siswa SD karena ukuran dan beratnya sesuai.	3	3	3	Baik
4.	Menarik	12) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menimbulkan rasa ingin tahu pada siswa untuk mencobanya menggunakannya.	3	4	3,5	Sangat Baik
		13) Alat peraga pengenalan	3	3	3	Baik

		angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki warna yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.				
		14) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki bentuk yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.	3	3	3	Baik
		15) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki ukuran yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.	3	3	3	Baik
		16) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki bahan yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.	3	3	3	Baik
5.	Kontekstual	17) Bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat didapatkan dengan mudah di lingkungan sekitar.	3	3	3	Baik
		18) Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memanfaatkan benda di lingkungan sekitar.	3	3	3	Baik
Skor Total			2,76	3,5	3,13	Baik

Keterangan:

Validator 1 = Dosen Ahli Montessori dan Ahli Matematika

Validator 2 = Wali kelas III

Berdasarkan hasil tabel validasi alat peraga yang dikembangkan, terdapat 18 aspek penilaian yang dinilai oleh ahli 1 dan ahli 2 di atas. Didapat 3 aspek yang mendapatkan kategori “sangat Baik” dan 15 aspek yang mendapatkan kategori “Baik” dari hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli 1 dan ahli 2. Berikut ini hasil rekapitulasi hasil validasi alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

Tabel 4.4 Hasil Rekapitulasi Validasi Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2

No.	Ciri-ciri Alat Peraga Montessori	Validator	
		Ahli 1	Ahli 2
1.	<i>Auto-education</i>	2,5	3,4
2.	<i>Auto-correction</i>	2	3
3.	Bergradasi	3	3
4.	Menarik	3	3,2
5.	Kontekstual	3	3
Rata-rata		2,76 (Baik)	3,5 (Sangat Baik)

Berdasarkan dari hasil tabel rekapitulasi alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan di atas, didapatkan hasil rata-rata dari masing-masing aspek yang dinilai oleh ahli 1 dan ahli 2 dari keseluruhan aspek penilaian alat peraga. Aspek pertama, ciri *auto-education* mendapatkan hasil rata-rata skor sebesar 2,5 dari ahli 1 dan skor sebesar 3,4 dari ahli 2. Ciri *auto-education* memiliki 5 aspek penilaian yang dinilai oleh ahli. Hasil rata-rata yang diperoleh dari ahli 1 merupakan hasil bagi dari jumlah skor yang didapat oleh peneliti sebesar 10 dengan lima aspek pada ciri *auto-education* yang dinilai. Hasil rata rata yang peneliti peroleh sebesar 2,5 dari skala 4 dan termasuk dalam kategori “Baik”. Menurut ahli 1, bahwa alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan sudah memenuhi kriteria pada ciri

alat peraga Montessori. Pada ahli 2, peneliti mendapatkan skor total sebesar 17 dengan rata-rata skor sebesar 3,4 dari skala 4 dengan enam aspek penilaian. Hasil tersebut termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik” yang menurut ahli 2 bahwa alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah layak dan sesuai dengan dengan ciri Montessori yaitu ciri *auto-education*. Pada ciri yang kedua, alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dari penilaian ahli 1 mendapatkan skor dengan rata-rata sebesar 2 dan dari hasil ahli 2 mendapatkan skor rata-rata sebesar 3. Ciri *auto-correction* memiliki dua aspek pernyataan yang dinilai oleh ahli. Pada ahli 1, peneliti mendapatkan skor sebesar 2 dan termasuk dalam kategori “Kurang” yang memiliki arti bahwa alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti perlu adanya revisi mengenai alat peraga karena belum sesuai dengan ciri ciri Montessori yaitu *auto-correction*. Sedangkan pada ahli 2, peneliti mendapatkan skor sebesar 3 dan termasuk dalam kategori “Baik” yang dapat diartikan bahwa alat peraga sudah layak digunakan dan sesuai dengan ciri-ciri Montessori yaitu *auto-correction*. Ketiga yaitu aspek bergradasi, pada aspek ini memiliki 4 aspek penilaian yang dinilai oleh 2 ahli. 2 ahli tersebut memiliki skor yang sama yaitu sebesar 3 dan termasuk dalam kategori “Sangat Baik” yang menjelaskan bahwa alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah layak digunakan dan sesuai dengan ciri-ciri Montessori yaitu ciri bergradasi. Keempat yaitu ciri-ciri Menarik yang memiliki 5 aspek pernyataan, alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti mendapat skor yang didapatkan dari hasil bagi jumlah skor yang diperoleh. Penilaian skor

rata-rata sebesar 3 dari ahli 1 dan termasuk dalam kategori “Baik” karena menurut ahli 1, alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah sesuai dengan ciri-ciri Montessori yaitu ciri menarik dan layak digunakan. Sedangkan penilaian yang dilakukan oleh ahli 2, peneliti mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,2 dan termasuk dalam kategori “Baik” yang menurut ahli 2 bahwa alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah layak digunakan dan sesuai dengan ciri-ciri Montessori yaitu ciri menarik. Kelima, pada ciri yang kelima yaitu ciri kontekstual. Ciri tersebut memiliki 2 aspek penilaian yang dinilai oleh ahli 1 dan ahli 2. Pada ciri ini, peneliti mendapatkan nilai yang sama dari kedua ahli yaitu skor rata-rata sebesar 3 dan termasuk dalam kategori “Baik” yang memiliki penjelasan bahwa alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah sesuai dengan ciri kontekstual dan layak digunakan. Terakhir peneliti mendapatkan skor total dari kelima ciri-ciri Montessori terhadap alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Skor rata-rata sebesar 2,76 dan mendapatkan kategori “Baik” dari ahli 1, sedangkan pada penilaian ahli 2 mendapatkan skor sebesar 3,5 dan mendapatkan kategori “Sangat Baik”. Dari kedua ahli tersebut, memiliki arti yaitu alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi keseluruhan ciri alat peraga Montessori, yaitu *auto-education*, *auto-correction*, bergradasi, menarik, kontekstual. Selain itu alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi standar kelayakan penggunaan dan tidak adanya revisi produk. kemudian berikut ini rincian skor penilaian yang dilakukan oleh ahli 1 dan ahli 2 yang didapatkan oleh

peneliti setelah melakukan validasi dapat dilihat pada lampiran halaman (144) untuk ahli 1 dan halaman (157) untuk ahli 2.

b) Hasil Validasi Album Alat Peraga Oleh Ahli 1 dan Ahli 2

Validasi dilakukan oleh ahli 1 dan ahli 2. Kuesioner hasil dari validasi produk oleh ahli 1 dan ahli 2 dapat dilihat pada lampiran 2 halaman (142). Validasi ahli 1 dilakukan pada tanggal 21 Juni 2019 dan validasi ahli 2 dilakukan pada tanggal 22 Juni 2019. Berikut ini hasil dari validasi album alat peraga oleh ahli 1 dan ahli 2.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Album Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2

No.	Indikator	Aspek yang Dinilai	Validator		Rata-rata	Keterangan
			1	2		
1.	Cover	1) Cover yang terdapat dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menarik perhatian pembaca untuk membacanya.	3	3	3	Baik
		2) Gambar yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan menarik dan sesuai konsep.	3	3	3	Baik
		3) Warna yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga penjumlahan dan pengurangan dapat menarik perhatian pembaca.	3	3	3	Baik
		4) Bentuk tulisan yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menarik perhatian pembaca untuk membacanya.	3	3	3	Baik

2.	Isi	5) Isi yang terdapat dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan sesuai dengan materi yang dipilih.	3	3	3	Baik
		6) Langkah-langkah pada album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dijelaskan secara runtut/ berurutan.	1	3	2	Kurang
		7) Langkah-langkah dalam kegiatan yang dijelaskan sesuai dengan gambar yang ditunjukkan.	2	4	3	Baik
		8) Dalam bagian isi album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan sudah dilengkapi dengan langkah-langkah cara penggunaan alat peraga.	2	4	3	Baik
3.	Penutup	9) Dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dilengkapi dengan rangkuman keseluruhan isi album alat peraga.		3	3	Baik
		10) Di bagian akhir album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dilengkapi dengan <i>glosarium</i> (kata-kata yang sulit).	4	3	3,5	Sangat Baik
4.	Bahasa	11) Bahasa yang digunakan dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan menggunakan bahasa baku yang benar sesuai dengan EYD.	3	3	3	Baik
		12) Penggunaan bahasa dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan mudah dipahami oleh pembaca.	3	3	3	Baik
		13) Kalimat yang terdapat dalam album alat peraga pengenalan angka positif	3	3	3	Baik

		dan negatif, penjumlahan dan pengurangan mudah dipahami oleh pembaca.				
5.	Layout	14) Tata letak gambar pada album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan sesuai dan rapi.	3	3	3	Baik
		15) Tata letak tulisan dan <i>margin</i> yang digunakan pada album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan terlihat rapi.	3	3	3	Baik
Skor Total			2,8	3,2	3	Baik

Keterangan:

Validator 1 = Dosen Ahli Montessori dan Ahli Matematika

Validator 2 = Wali kelas III

Berdasarkan hasil tabel validasi album alat peraga yang dikembangkan, terdapat 15 aspek penilaian yang dinilai oleh ahli 1 dan ahli 2 di atas. Didapat 1 aspek yang mendapatkan kategori “Sangat Baik” dan 3 aspek yang mendapatkan kategori “Baik”, dan 1 aspek mendapatkan kategori “Kurang” dari hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli 1 dan ahli 2. Berikut ini hasil rekapitulasi hasil validasi alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

Tabel 4.6 Hasil Rekapitulasi Validasi album Alat Peraga oleh Ahli 1 dan Ahli 2

No.	Ciri-ciri album alat peraga	Validator	
		Ahli 1	Ahli 2
1.	Cover	12	12
2.	Isi	8	14
3.	Penutup	4	6
4.	Bahasa	9	9
5.	Layout	6	6
Skor Total		39	48
Rata-rata		2,8 (Baik)	3,2 (Baik)

Berdasarkan dari hasil rekapitulasi validasi produk ahli 1 dan ahli 2 pada alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti, didapatkan hasil rata-rata dari masing-masing aspek yang dinilai oleh para ahli. Aspek pertama pada aspek yaitu *cover*. Pada aspek *cover* memiliki empat aspek yang dinilai oleh para ahli. Penilaian hasil validasi terhadap alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dari kedua ahli mendapatkan skor sebesar 3 dari skala 4 dan termasuk dalam kategori “Baik” yang memiliki arti bahwa dari kedua ahli menyatakan bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah layak digunakan dan memenuhi aspek *cover*. Aspek kedua pada aspek yaitu isi. Pada aspek isi memiliki empat aspek yang dinilai oleh para ahli. Pada ahli 1, peneliti mendapatkan skor rata-rata sebesar 2 yang dikategorikan “Kurang” yang artinya bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti belum layak dan perlu adanya revisi produk. Pada ahli 2, peneliti mendapatkan skor sebesar 3,5 yang dikategorikan “Sangat Baik” yang dapat diartikan bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi aspek isi dan layak digunakan. Aspek yang ketiga pada aspek yaitu penutup. Pada aspek ini memiliki 2 hal yang dinilai oleh para ahli. Pada ahli 1, peneliti mendapatkan skor rata-rata sebesar 4 yang dapat dikategorikan

“Sangat Baik” yang memiliki arti bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi aspek penutup dan layak digunakan. Pada ahli 2, peneliti mendapatkan skor rata-rata sebesar 3 yang dikategorikan “Baik” yang diartikan oleh peneliti, bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memenuhi aspek album alat peraga dan layak digunakan. Aspek yang keempat yaitu bahasa. Pada aspek ini memiliki 3 aspek yang dinilai oleh para ahli. Pada aspek ini ahli 1 dan ahli 2 memiliki skor rata-rata yang sama yaitu sebesar 3 yang dapat dikategorikan “Baik” dari kategori tersebut peneliti menyimpulkan bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi dan sudah layak digunakan. Aspek yang terakhir yaitu *layout*. Pada aspek ini memiliki 2 aspek penilaian yang dinilai oleh para ahli. Pada aspek ini ahli 1 dan ahli 2 memiliki rata-rata skor yang sama yaitu sebesar 3 yang dapat dikategorikan “Baik”. Peneliti menyimpulkan dari skor tersebut bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi dalam pembuatan album alat peraga dan layak digunakan. Terakhir didapatkan total rata-rata hasil rekapitulasi validasi album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti secara keseluruhan, yaitu sebesar 2,8 dari ahli 1 dan 3,2 dari ahli 2. Dari kedua hasil rata-rata yang peneliti peroleh dari ahli 1 dan ahli 2 dapat dikategorikan “Baik” yang peneliti simpulkan bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi keseluruhan dari aspek album alat peraga, yaitu *cover*, isi, penutup, bahasa, dan *layout*. Dengan hasil tersebut, peneliti menyimpulkan berdasarkan dari hasil bahwa album alat

peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi standar kelayakan penggunaan alat peraga dan tidak perlu adanya revisi produk kembali. Pada rincian penskoran yang peneliti dapatkan dari ahli 1 dan ahli 2 dapat dilihat pada bagian lampiran halaman (142) untuk ahli 1 dan halaman (155) untuk ahli 2.

c) Saran Produk dari Ahli 1 dan Ahli 2

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh peneliti, peneliti mendapatkan saran dari para ahli mengenai alat peraga dan album alat peraga. Berikut ini saran yang peneliti dapatkan dari para ahli.

Tabel 4.7 Saran oleh Ahli 1 dan Ahli 2

Keterangan	Ahli 1	Ahli 2
Validasi Alat Peraga	-	-
Validasi Album	Alat peraga sudah bagus, dapat membantu siswa dalam memahami bilangan bulat positif negatif	Album alat peraga sudah sangat bagus. Supaya lebih menarik bisa ditambahkan warna pada <i>cover</i>

Dari saran yang diterima oleh peneliti, peneliti mendapatkan beberapa saran yang diterima. Pada saran alat peraga, peneliti tidak mendapatkan saran dari kedua ahli mengenai alat peraga, namun pada bagian album alat peraga peneliti mendapatkan beberapa saran yang di antaranya (1) alat peraga sudah bagus, dapat membantu siswa dalam memahami bilangan bulat positif negatif, (2) Album alat peraga sudah sangat bagus. Supaya lebih menarik bisa ditambahkan warna pada *cover*. Dari kedua saran yang diterima oleh peneliti, peneliti menyimpulkan bahwa saran yang diterima dapat memberikan masukan untuk peneliti untuk merevisi kembali alat peraga dan album alat

peraga sehingga layak digunakan dan dapat digunakan untuk jenjang kelas yang berbeda.

2) Revisi Desain

a) Revisi Alat Peraga

Pada alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti tidak mendapatkan saran untuk direvisi pada bagian-bagian tertentu pada pengembangan alat peraga. Pada tabel berikut menunjukkan hasil revisi produk berdasarkan saran yang diberikan oleh ahli 1 dan ahli 2.

Tabel 4.8 Revisi Produk Alat Peraga Berdasarkan Saran Ahli 1 dan Ahli 2

No.	Nama bagian produk	Sebelum Revisi	Saran	Sesudah Revisi
1.	-	-	-	-

b) Revisi Album Alat Peraga

Pada album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti mendapatkan 4 saran untuk direvisi pada bagian-bagian tertentu pada pengembangan album alat peraga. Pada tabel berikut menunjukkan hasil revisi produk berdasarkan saran yang diberikan oleh ahli 1 dan ahli 2.

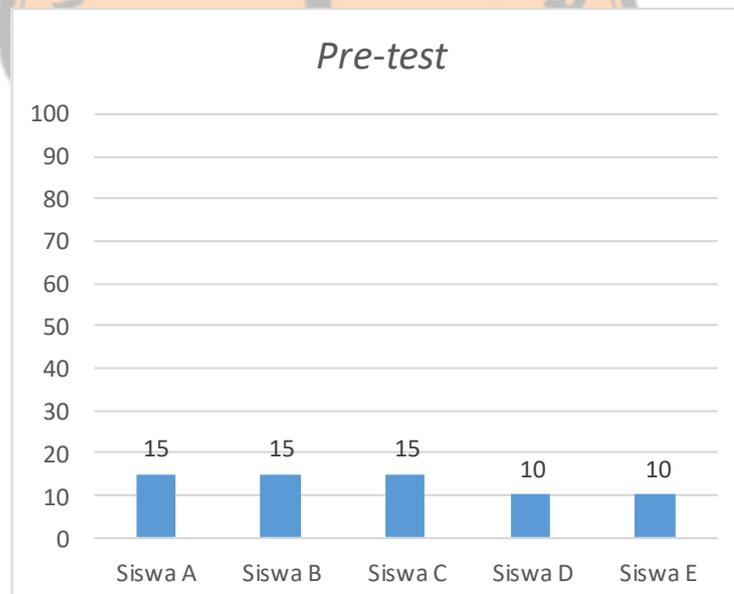
Tabel 4.9 Revisi Produk Album Berdasarkan Saran oleh Ahli 1 dan Ahli 2

No.	Nama bagian produk	Sebelum Revisi	Saran	Sesudah Revisi
1.	Cover	Warna pada <i>cover</i> sedikit	Ditambahkan warna pada <i>cover</i>	Warna pada <i>cover</i> bertambah
2.	Konsep pengurangan	Bila suatu bilangan dikurangi dengan bilangan negatif maka hasilnya menjadi positif	Menggunakan dasar konsep pengurangan	Pengurangan secara bertahap
3.	Rangkuman	Rangkuman dibagi menjadi 4	Rangkuman dibagi menjadi dua yaitu rangkuman penjumlahan dan rangkuman pengurangan	Rangkuman dibagi menjadi 2 yaitu penjumlahan dan pengurangan

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh peneliti didapatkan hasil revisi berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa revisi terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti, meliputi: 1. Menggunakan dasar konsep pengurangan, 2. Rangkuman dibagi menjadi dua yaitu rangkuman penjumlahan dan rangkuman pengurangan.

3) *Pre-test*

Pada tahapan ini, peneliti melakukan uji coba *pre-test* terlebih dahulu kepada lima siswa kelas III untuk mengetahui informasi dari kemampuan siswa terhadap mata pelajaran matematika bilangan bulat. Peneliti memberikan soal kepada lima siswa tersebut dengan total 20 soal yang terdiri dari 6 soal pengenalan angka, 7 soal penjumlahan, dan 7 soal pengurangan. Siswa mengerjakan soal *pre-test* secara individu. Berikut ini, hasil dari *pre-test* dari kelima siswa kelas III.

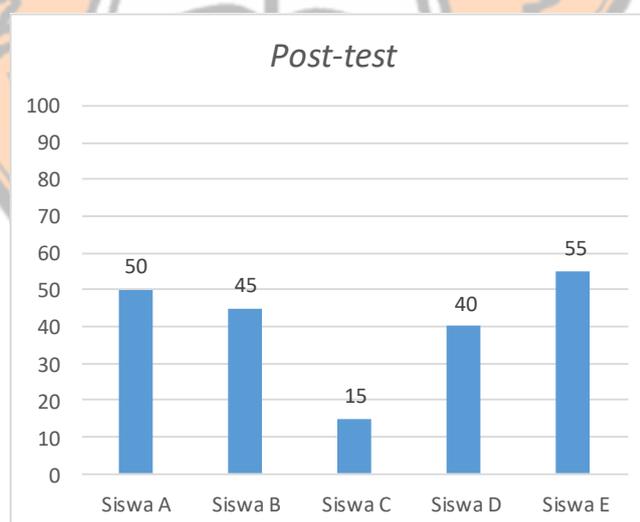


Grafik 4.1 Hasil *Pre-test* Lima Siswa

Berdasarkan dari hasil *pre-test* yang didapatkan oleh peneliti, adanya siswa yang mendapatkan nilai terendah untuk mata pelajaran matematika pada materi bilangan bulat. Nilai yang didapatkan kedua siswa tersebut sebesar 10 dari tiga siswa lainnya yang mendapatkan nilai sebesar 15 dan besar rata rata keseluruhan nilai siswa pada *pre-test* tersebut sebesar 13.

4) *Post-test*

Peneliti melakukan uji coba produk dengan menggunakan alat peraga yang dikembangkan kepada kelima siswa, kemudian peneliti meminta kepada kelima siswa mengerjakan *post-test* guna mengetahui perkembangan siswa terhadap mata pelajaran matematika pada materi pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan setelah belajar menggunakan alat peraga. Berikut ini hasil dari *post-test* yang dilakukan oleh kelima siswa.



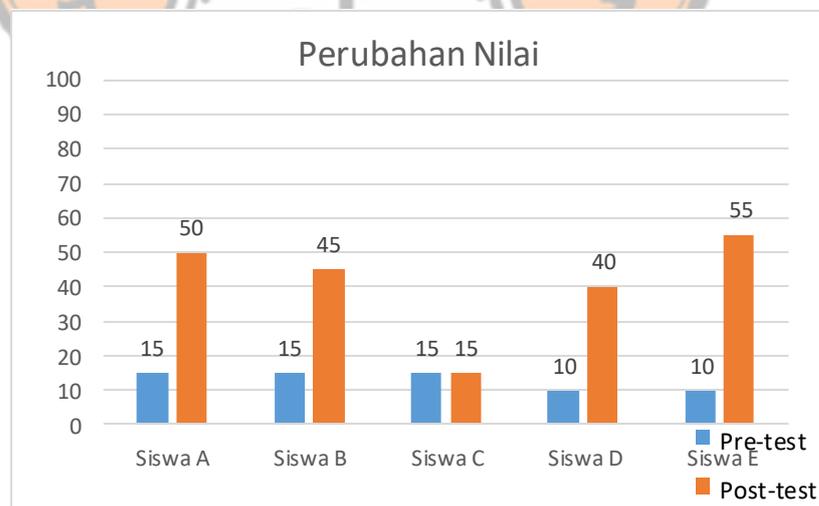
Grafik 4.2 Hasil *Post-test* Lima Siswa

Berdasarkan data yang peneliti dapatkan dari *post-test* yang dilakukan oleh peneliti terhadap kelima siswa kelas III mendapatkan perubahan terhadap nilai *test* mereka. Pada satu siswa orang mendapatkan nilai 55, satu orang

mendapatkan nilai 50, satu orang mendapatkan nilai 45, satu orang mendapatkan nilai 40, dan satu orang mendapatkan nilai 15 dan besar rata-rata keseluruhan nilai skor yang didapatkan oleh kelima siswa pada *post-test* tersebut sebesar 41. Hal ini akan dibandingkan oleh nilai *pre-test* yang didapatkan oleh siswa.

5) Data Hasil Tes

Setelah dilakukan *pre-test* dan *post-test* selanjutnya peneliti melakukan analisis terhadap hasil penelitian yang didapatkan dari lima siswa. Analisis yang dilakukan oleh peneliti yaitu perbedaan nilai yang didapat siswa sebelum menggunakan alat peraga dan sesudah siswa menggunakan alat peraga. Berikut ini hasil perbedaan *pre-test* dan *post-test* dari kelima siswa yang menjadi subjek dari uji coba lapangan terbatas.



Grafik 4.3 Perubahan Nilai Lima Siswa

Dari hasil yang didapat oleh peneliti dari kelima siswa, siswa mengalami kenaikan terhadap nilai tes mereka sebelum menggunakan alat peraga (*Pre-test*) dan sesudah menggunakan alat peraga (*Post-test*). Untuk mengetahui

presentansi kenaikan terhadap kelima siswa dengan menggunakan rumus 3.4 yang terdapat pada bab 3 halaman (65) Berikut rumus yang digunakan:

$$\text{Presentase Kenaikan} = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai pretest}} \times 100\%$$

Rumus 4.1 Presentase Kenaikan Siswa

Berikut ini adalah hasil presentase kenaikan dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan oleh 5 siswa.

Tabel 4.10 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* kelima siswa

No.	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Kenaikan	Persentase Kenaikan
1.	Siswa A	15	50	35	233%
2.	Siswa B	15	45	30	100%
3.	Siswa C	15	15	0	0%
4.	Siswa D	10	40	30	200%
5.	Siswa E	10	55	45	350%
Rata-rata		13	41	28	115%

Dari hasil tabel di atas didapat bahwa rata-rata hasil *Pre-test* dan *Post-test* kelima siswa sebesar 13 sedangkan pada hasil *post-test* siswa mengalami kenaikan nilai sebesar 41. Dari hasil *Pre-test* dan *Post-test* didapat presentase kenaikan nilai kelima siswa sebesar 115%. Dan dari hasil data tersebut kelima siswa mendapatkan kenaikan nilai yang cukup dibandingkan dengan nilai *pre-test*.

2. Kualitas Pengembangan Produk

Pada subbab ini, peneliti menjelaskan mengenai kualitas dari alat peraga dan album alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan yang telah dikembangkan oleh peneliti.

a. Alat Peraga

Alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan dikembangkan oleh peneliti dengan berdasarkan ciri-ciri alat peraga Montessori, yaitu *auto-education*, *auto-correction*, bergradasi, dan menarik (Montessori, 2002), serta dengan tambahan ciri kontekstual. Ciri yang Pertama adalah *Auto-education*, siswa berlatih kemandirian dan mengembangkan kemampuan siswa secara mandiri tanpa bantuan dari orang lain. Ciri yang kedua adalah *Auto-correction*, siswa dapat mengendalikan kesalahannya sendiri tanpa bantuan orang lain, sehingga siswa bisa berlatih untuk mandiri. Ciri-ciri yang ketiga adalah bergradasi. Hal ini dapat dilihat ketika siswa tertarik dengan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti, melatih panca indra siswa, dan dapat digunakan untuk berbagai usia. Ciri yang keempat adalah menarik, siswa lebih tertarik dengan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti yang memiliki variasi bentuk di dalam alat peraga. Ciri yang kelima adalah kontekstual, peneliti menggunakan bahan yang didapat dari lingkungan sekitar dan siswa dapat mengenali bahan-bahan tersebut.

Dari ciri-ciri Montessori, peneliti memberikan kuesioner/angket validasi kepada para ahli sesuai dengan bidangnya. Ahli 1 merupakan ahli Montessori dan ahli bidang matematika dan ahli 2 merupakan wali kelas tempat peneliti melakukan uji coba. Dari hasil validasi alat peraga yang peneliti lakukan sudah mendapatkan penilaian dari ahli 1 dan ahli 2. Berikut ini tabel rekapitulasi hasil penilaian rata-rata skor validasi yang dinilai ahli 1 dan ahli 2.

Tabel 4.11 Hasil Rekapitulasi ciri-ciri Alat Peraga Montessori

No.	Ciri-ciri Alat Peraga Montessori	Validator	
		Ahli 1	Ahli 2
1.	<i>Auto-education</i>	2,5	3,4
2.	<i>Auto-correction</i>	2	3
3.	Bergradasi	3	3
4.	Menarik	3	3,2
5.	Kontekstual	3	3
Rata-rata		2,76 (Baik)	3,5 (Sangat Baik)

Keterangan:

Validator 1 = Dosen ahli Montessori dan ahli Matematika

Validator 2 = Wali Kelas III

Dari hasil rekapitulasi yang didapat peneliti dari ahli 1 dan ahli 2, disimpulkan bahwa alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan memperoleh skor rata-rata sebesar 2,76 yang dikategori “Baik” dari ahli 1 dan skor rata-rata sebesar 3,5 termasuk kategori “Sangat Baik” dari ahli 2. Skor rata-rata kemudian dijumlahkan dan dibagi dua untuk mengetahui hasil rata-rata keduanya, dari hasil perhitungan tersebut diperoleh rata-rata sebesar 3,13. Berdasarkan skor rata-rata alat peraga yang didapatkan oleh peneliti termasuk dalam kategori “Baik” yang memiliki arti bahwa keseluruhan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi semua ciri-ciri alat peraga Montessori, yaitu *auto-education*, *auto-correction*, bergradasi, menarik, dan kontekstual dan alat peraga sudah layak digunakan.

Alat peraga yang diembangkan oleh peneliti memenuhi ciri-ciri Montessori yaitu *auto-education*. Pada ciri ini, alat peraga mampu untuk digunakan secara mandiri oleh siswa dengan dampingan dan tanpa dampingan dari pendamping (*Directris*). Ciri tersebut dapat dilihat pada saat

siswa sedang menggunakan alat peraga, siswa mampu menggunakan dengan mandiri setelah diberikan contoh dari pendamping (*Directris*), kemudian secara bergantian menggunakan alat peraga secara tertib, karena peneliti hanya membuat satu alat peraga untuk lima siswa.

Ciri yang kedua pada ciri-ciri Montessori yaitu ciri *auto-correction*. Pada ciri alat peraga memiliki pengendali kesalahan bila pada saat salah menggunakan alat peraga. Pengendali kesalahan pada alat peraga ini terletak pada saat siswa meletakkan batu ke dalam kotak, namun tidak sesuai dengan angka pada setiap kotak. Pengendali kesalahan yang kedua yaitu terletak pada jumlah keseluruhan batu yang terdapat setiap kantong yang. Kemudian pengendali kesalahan yang ketiga terletak pada kartu soal yang diberikan oleh peneliti, pengendali kesalahan tersebut berada dibalik kartu soal.

Ciri yang ketiga pada ciri-ciri Montessori yaitu ciri bergradasi. Ciri tersebut pada alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki bentuk, warna, dan berat. Bentuk pada alat peraga ini memiliki panjang 62 cm dan bila digabungkan menjadi memiliki panjang 131,6 cm dan lebar 11 cm. Pada warna alat peraga ini menggunakan warna dasar kayu dengan warna coklat muda dengan tambahan bahan *finishing* untuk memperkuat warna kayu. Pada berat memiliki bobot kurang lebih 1,5 kg untuk keseluruhan alat peraga, berat tersebut sudah termasuk tempat penyimpanan alat, kantong batu dan kantong kartu soal. Pada alat peraga ini juga mampu melatih panca indera seperti indera peraba dan penglihatan guna untuk perkembangan motorik siswa.

Ciri yang keempat pada ciri-ciri Montessori yaitu ciri menarik. Pada ciri ini, alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki variasi bentuk dan warna yang bertujuan untuk menarik perhatian siswa dan menimbulkan rasa ingin tahu pada saat siswa menggunakan maupun mencoba alat peraga tersebut. Tujuan tersebut berhasil dilakukan, sebab pada saat peneliti melakukan uji coba lapangan terbatas, siswa terlihat tertarik dan ingin mencoba alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti.

Ciri yang terakhir merupakan ciri tambahan pada ciri-ciri Montessori yaitu kontekstual. Ciri tersebut bertujuan untuk pengembangan alat peraga dengan menggunakan bahan-bahan yang dapat ditemukan dengan mudah di lingkungan sekitar. Ciri tersebut terlihat pada alat peraga menggunakan kayu jenis “Jati Belanda” sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga, kemudian batu aquarium sebagai batu bilangan positif dan negatif, dan yang terakhir menggunakan kantong untuk tempat penyimpanan batu, dan kartu soal.

b. Album Alat Peraga

Album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dikembangkan berdasarkan karakteristik album yaitu *self instruction* (siswa dapat belajar sendiri), *self contained* (materi termuat dalam album), dan *user friendly* (penggunaan bahasa sederhana). Kemudian pembuatan album alat peraga dikembangkan berdasarkan lima kriteria buku panduan yang baik yaitu *cover*, isi, penutup, bahasa, dan *layout* (tata letak). Penilaian validasi album alat peraga dilakukan oleh dua ahli dari bidangnya, yaitu ahli 1 merupakan ahli pada bidang Montessori dan matematika dan ahli 2 yang merupakan wali kelas

III tempat peneliti melakukan uji coba lapangan terbatas. Berikut ini tabel rekapitulasi hasil skor rata-rata skor validasi yang dinilai ahli 1 dan ahli 2.

Tabel 4.12 Hasil Rekapitulasi Ciri-ciri Album alat Peraga Montessori

No.	Ciri-ciri album alat peraga	Validator	
		Ahli 1	Ahli 2
1.	Cover	3	3
2.	Isi	2	3,5
3.	Penutup	4	3
4.	Bahasa	3	3
5.	Layout	3	3
Skor Total		39	48
Rata-rata		2,8 (Baik)	3,2 (Baik)

Keterangan:

Validator 1 = Dosen ahli Montessori dan ahli Matematika

Validator 2 = Wali kelas III

Berdasarkan hasil rekapitulasi validasi album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti, didapat kesimpulan bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti mendapat skor rata-rata sebesar 2,8 yang dikategorikan “Baik” dari penilaian ahli 1 dan skor rata-rata sebesar 3,2 dari ahli 2 yang dikategorikan “Baik”. Kemudian skor dari penilaian masing-masing ahli dijumlahkan dan dibagi menjadi 2 untuk mengetahui hasil rata-rata dari kedua ahli. Skor yang diperoleh dari hasil rata-rata dari kedua ahli yaitu sebesar 3 dari total skor 4. Skor sebesar 3 termasuk dalam kategori “Baik” yang disimpulkan bahwa album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah layak digunakan, kemudian album juga sudah memenuhi karakteristik album alat peraga yaitu *self instruction* (siswa dapat belajar sendiri), *self contained* (materi termuat dalam album), dan *user friendly*

(penggunaan bahasa sederhana) dan lima aspek album alat peraga berupa *cover*, isi, penutup, bahasa, dan *layout* (tata letak).

Karakteristik yang pertama yaitu *self instruction* (siswa dapat belajar sendiri). Pada karakteristik ini, album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki ciri khas yaitu dapat digunakan secara mandiri dengan atau tanpa bantuan pendamping (*Directris*), tujuan dari ciri khas tersebut untuk membantu siswa dalam penggunaan bisa menggunakan secara mandiri pada saat pendamping (*Directris*) tidak ada.

Karakteristik yang kedua yaitu *self contained* (materi termuat dalam album). Karakteristik ini bertujuan untuk peneliti mampu memberikan materi secara keseluruhan mengenai pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan dan bertujuan supaya siswa tidak perlu menggunakan buku pedoman atau buku mengenai materi pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

Karakteristik yang yang terakhir yaitu *user friendly* (penggunaan bahasa sederhana). Pada karakteristik ini, peneliti bertujuan untuk membuat album alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah untuk dipahami oleh siswa. Penggunaan album alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan ini diprioritaskan pada jenjang tingkatan TK hingga SD kelas VI dan bisa digunakan untuk jenjang yang lebih tinggi.

Aspek penilaian yang pertama yaitu *cover*. Pada aspek penilaian ini, album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dikembangkan dengan menggunakan berbagai warna dan variasi yang bertujuan untuk membuat siswa lebih tertarik dan menumbuhkan rasa ingin tahu untuk menggunakan album alat peraga ini. Pada tulisan, jenis tulisan yang digunakan dalam album alat peraga ini dengan menggunakan *font* yang mudah untuk dibaca oleh siswa dengan ukuran *font* yang lebih besar sehingga siswa jelas pada saat membaca album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti.

Aspek penilaian yang kedua yaitu isi. Pada aspek penilaian ini bertujuan untuk peneliti pada saat membuat isi album alat peraga dibuat secara berurutan dari pengenalan alat peraga, pengenalan bilangan bulat, penjumlahan yang dibagi menjadi 2, pengurangan yang dibagi menjadi 3 dan juga dilengkapi dengan gambar pada setiap langkah penggunaan album alat peraga yang mempermudah siswa dalam menggunakan alat peraga pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

Aspek penilaian yang ketiga yaitu penutup. Pada aspek penilaian ini memiliki beberapa bagian yang diantaranya glosarium dan rangkuman. Pada glosarium ini, berisikan penjelasan beberapa kata yang terdapat pada album alat peraga yang sulit untuk dipahami oleh siswa. Kemudian terakhir terdapat rangkuman yang berisikan penjelasan secara keseluruhan album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti.

Aspek penilaian yang keempat yaitu bahasa. Aspek penilaian ini bertujuan untuk pada saat pembuatan album alat peraga menggunakan bahasa yang

sederhana dan mudah untuk dipahami oleh siswa. Bahasa yang digunakan peneliti untuk membuat album alat peraga menggunakan bahasa baku yang benar sesuai dengan EYD.

Aspek penilaian yang terakhir yaitu *layout* (tata letak). Aspek penilaian ini bertujuan untuk memberikan gambaran pembuatan album alat peraga yang sesuai dengan aspek penilaian yaitu *layout* (tata letak). Pada aspek penilaian ini terdapat tiga hal yang harus diperhatikan pada saat membuat album alat peraga yaitu tata letak gambar yang berurutan dan rapi sehingga menambah kesan rapi dalam album alat peraga, tata letak tulisan yang rapi dan berurutan untuk menambah kesan mudah dipahami, dan tata letak *margin* yang dibuat secara rapi dan simetris untuk menambah kesan cantik pada album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Pembahasan

1. Prosedur Pengembangan Produk

Peneliti mengembangkan alat peraga *Spindle Box* berbasis Montessori dalam pembelajaran pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan untuk siswa kelas III SD dilakukan melalui beberapa tahapan penelitian. Peneliti mengawali penelitian dengan menganalisis KI dan KD yang terdapat di salah satu sekolah di Kabupaten Bantul mata pelajaran matematika. Bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai materi pembelajaran matematika yang sedang dipelajari di kelas III. Pada kompetensi inti dan kompetensi dasar pembelajaran, peneliti membahas mengenai Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada mata

pelajaran matematika kelas III SD. Hal ini memberikan gambaran kepada peneliti mengenai materi pembelajaran matematika kelas III. Kompetensi Inti (KI) yang diteliti yaitu KI 4 “Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas dan logis dan sistematis, dalam karya yang estetis dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia” dan Kompetensi Dasar (KD) 4.1 yaitu “Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, bilangan bulat, waktu, panjang, berat benda dan uang terkait dengan aktivitas sehari-hari di rumah, Madrasah, atau tempat bermain dan memeriksa kebenarannya serta menyatakan kalimat matematikanya dan mengemukakan dengan kalimat sendiri”.

Selanjutnya peneliti menganalisis kebutuhan wali kelas III dan siswa kelas III, yang dilakukan dengan cara melakukan observasi di kelas III. Pada saat peneliti melakukan observasi peneliti melihat bahwa wali kelas pada saat memberikan materi pada siswa sering menggunakan lingkungan sekitar daripada menggunakan alat peraga. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara kepada kepala sekolah, wali kelas III, dan lima siswa kelas III dari hasil wawancara tersebut didapat bahwa alat peraga dapat membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan oleh wali kelas dan mampu meningkatkan kemampuan panca indera siswa. Kemudian peneliti melakukan analisis kebutuhan kepada wali kelas III dan siswa kelas III dengan memberikan kuesioner/angket, dari hasil kuesioner/angket didapatkan bahwa wali kelas III dan siswa kelas III tertarik dan senang pada saat menggunakan

alat peraga dengan menggunakan bahan-bahan dari lingkungan sekitar. Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian pengembangan alat peraga *Spindle Box* berbasis metode Montessori pada mata pelajaran matematika materi pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan untuk kelas III SD. Analisis dan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti sesuai dengan langkah dalam ADDIE menurut Tegeh dkk, (2014: 42) yaitu *Analyze* (Analisis).

Peneliti melakukan perancangan produk alat peraga melalui beberapa tahapan, yang pertama dengan membuat desain alat peraga terlebih dahulu mengenai alat peraga dan album alat peraga *Spindle Box*. Kemudian peneliti memilih bahan-bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga. Selanjutnya peneliti melakukan instrumen penelitian untuk mengetahui kelayakan alat peraga dan album alat peraga untuk digunakan oleh pengguna. Dalam tahapan ini, sesuai dengan langkah kedua ADDIE menurut Tegeh dkk., (2014: 42) yaitu *Design* (Perancangan).

Kemudian peneliti mencari informasi yang dapat membantu peneliti untuk membuat alat peraga, album alat peraga dan juga membuat soal album alat peraga. Pada alat peraga, peneliti menggunakan bahan kayu jati belanda sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga dan membutuhkan 5 batang kayu jati dan menggunakan batu aquarium yang berukuran sedang sebagai batu angka positif dan negatif. Kemudian pada album alat peraga, peneliti mengerjakan album alat peraga dengan *Miscrosoft Word* 2013 dengan menggunakan *Times New Roman* dengan ukuran 20 lalu dengan menggunakan

kertas *art paper* sebagai kertas album. Kegiatan yang peneliti lakukan tersebut sesuai dengan langkah ketiga ADDIE menurut Tegeh dkk., (2014: 42) yaitu *Development* (Pengembangan).

Kemudian peneliti melakukan validasi produk dan uji coba lapangan terbatas. Pada validasi produk dinilai oleh ahli Montessori dan wali kelas III. Pada hasil validasi yang dilakukan ahli Montessori, peneliti mendapat skor sebesar 2,76 dari skala empat untuk penilaian alat peraga sedangkan untuk penilaian album alat peraga peneliti mendapatkan skor sebesar 2,8 dari skala empat. Kemudian dari penilaian wali kelas III, peneliti mendapatkan skor sebesar 3,5 dari skala empat, sedangkan untuk penilaian album alat peraga peneliti mendapatkan skor sebesar 3,2. Pelaksanaan uji coba lapangan terbatas, peneliti melakukan *pre-test* kepada kelima siswa kelas III untuk mengetahui kemampuan siswa terhadap mata pelajaran matematika, kemudian peneliti pendampingan kelima siswa yang diberi kesempatan untuk menggunakan alat peraga tersebut secara bergantian. Selanjutnya peneliti melakukan *post-test* terhadap kelima siswa dari kelas III SD di Kabupaten Bantul untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah menggunakan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Pelaksanaan validasi produk oleh ahli Montessori dan wali kelas III dan uji coba lapangan terbatas sesuai dengan langkah keempat ADDIE menurut Tegeh dkk., (2014: 42) yaitu *Implementation* (Implementasi).

Kemudian pada langkah terakhir adalah dengan melakukan evaluasi menggunakan teknik pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif. Pada

pengumpulan data kuantitatif, peneliti memberikan tes kepada lima siswa kelas III dengan 2 tahapan yaitu *pre-test* untuk mengetahui kemampuan siswa dan kemudian memberikan *post-test* dengan siswa yang sama dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah menggunakan alat peraga. Kemudian pada pengumpulan data kualitatif, peneliti mendapatkan hasil data berdasarkan wawancara, observasi, dan kuesioner/angket. Pada wawancara, peneliti melakukan wawancara kepada kepala sekolah, wali kelas III, dan lima siswa kelas III untuk mengetahui perkembangan alat peraga yang ada di sekolah. Kemudian peneliti melakukan observasi di dalam kelas untuk mengetahui cara wali kelas memberikan materi kepada siswa. Terakhir peneliti memberikan kuesioner/angket kepada wali kelas III dan lima siswa kelas III untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian dan memperoleh informasi dengan reliabilitas dan validitas setinggi mungkin. Langkah terakhir yang peneliti lakukan tersebut sesuai dengan langkah kelima yang juga merupakan langkah terakhir ADDIE menurut Tegeh dkk., (2014: 42) yaitu *Evaluate* (Evaluasi) yang terdiri dari evaluasi kuantitatif dan evaluasi kualitatif.

Berdasarkan dari penjelasan yang dijelaskan oleh peneliti, didapat bahwa penelitian dan pengembangan alat peraga dan album alat peraga *Spindle Box* berbasis metode Montessori mata pelajaran pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan siswa kelas III sudah sesuai dengan prosedur penelitian dan pengembangan ADDIE menurut Tegeh dkk (2014: 42) yang terdiri dari lima langkah yaitu Analisis (*Analyze*),

Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluate*).

2. Kualitas Pengembangan Produk

Alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti terapkan dalam pembelajaran matematika materi pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan.

Alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti terapkan dalam pembelajaran matematika materi pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, operasi hitung penjumlahan, dan operasi hitung pengurangan membuat siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran di kelas.

Dengan menggunakan alat peraga, siswa mampu meningkatkan pemahaman mengenai materi bilangan bulat. Berdasarkan alat peraga tersebut, mampu membantu siswa dalam memahami materi bilangan bulat, dan membantu wali kelas III dalam menyampaikan materi di dalam kelas. Kustandi dan Sutjipto (2011: 21) mengatakan media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna.

Kemudian setelah pembuatan alat peraga dan album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah selesai dan sesuai dengan ciri-ciri Montessori. Peneliti melakukan kelayakan alat peraga dengan melakukan validasi alat peraga dan album alat peraga kepada ahli 1 dan ahli 2. Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli 1 dan ahli 2, peneliti

mendapatkan rerata skor sebesar 3,13 dari skala 4 untuk penilaian alat peraga dan rerata skor sebesar 3 dari skala 4 untuk penilaian album alat peraga. Berdasarkan penilaian ahli, alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti mendapatkan kategori “Baik”, namun masih ada yang perlu peneliti revisi. Revisi tersebut berdasarkan komentar dan saran dari ahli.

Selanjutnya peneliti melakukan uji coba lapangan terbatas kepada 5 siswa kelas III SD Di Kabupaten Bantul. Uji coba tersebut dilakukan dua tahap yaitu *pre-test* untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum menggunakan alat peraga, kemudian peneliti mendampingi 5 siswa untuk menggunakan alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti secara mandiri dan berganti, selanjutnya peneliti melakukan tahapan kedua yaitu *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah menggunakan alat peraga. Dari hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut didapatkan hasil sebesar 115% untuk peningkatan kemampuan siswa. Hal tersebut sebagai evaluasi kuantitatif.

Pada alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti mengacu pada alat peraga Montessori yaitu *Spindle Box*. Alat peraga *Spindle Box* yang dikembangkan oleh peneliti mengacu pada ciri-ciri Montessori (2002: 171-175) yaitu *auto-education*, *auto-correction*, bergradasi, menarik, dan ciri tambahan (Kontekstual).

Ciri yang pertama yaitu *Auto-education*, dari ciri tersebut alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki tujuan untuk melatih kemandirian, percaya diri, dan keberanian dalam menggunakan alat peraga yang

dikembangkan oleh peneliti, dengan demikian siswa dapat meningkatkan kemandirian dalam menggunakan alat peraga dengan pendampingan atau tanpa pendampingan (*directris*). Selanjutnya ciri kedua yaitu *Auto-correction*, dengan ciri tersebut alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti mampu membantu siswa dalam mengendalikan kesalahan siswa. Pengendali kesalahan tersebut berupa, (1) jumlah batu yang terdapat di dalam setiap kotak bilangan haruslah sesuai dengan nomor pada setiap kotak, (2) jumlah batu yang peneliti sediakan berjumlah 92 yang terdiri dari 46 batu warna merah dan 46 batu warna putih, yang harus sesuai dengan jumlah pada setiap kotak, (3) jawaban pada balik kartu soal untuk membantu siswa pada saat mengerjakan kartu soal. Dengan demikian, alat peraga dapat membantu siswa dalam mengendalikan kesalahan yang dibuat oleh siswa sendiri dan mampu meningkatkan kemampuan konsentrasi siswa pada saat menggunakannya. Pada ciri ketiga yaitu bergradasi, dari ciri tersebut alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti dengan warna alami kayu jati belanda yang telah melalui *finishing* dengan jenis pernis sebagai *finishing* untuk memperkuat warna alami dari kayu jati belanda, peneliti membuat bentuk alat peraga dengan ukuran dan bentuk yang simetris, alat peraga memiliki berbagai bentuk yang terdapat dalam tempat penyimpanan seperti, kotak positif, kotak negatif, tempat penyimpanan, tempat penyimpanan batu, dan kantong untuk batu dan kartu soal yang dapat siswa menjadi tertarik dari tertarikan tersebut alat peraga juga dapat melatih siswa dalam panca indera dari peraba hingga penglihatan. Kemudian para ciri yang keempat yaitu menarik, dari ciri tersebut alat peraga

yang dikembangkan oleh peneliti memiliki warna kayu jati belanda alami, pada permukaan kayu diperhalus dengan menggunakan mesin *planer* dan amplas ukuran 180 dan 240 untuk memperhalus permukaan, dan berat yang bertujuan untuk melatih kemampuan fisik siswa.

Terakhir yaitu ciri-ciri kontekstual, dari ciri-ciri tersebut alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan bahan-bahan dari lingkungan sekitar. Pada bahan dasar yang peneliti gunakan yaitu kayu jati belanda karena motif pada kayu yang unik dan bermotif, pada batu menggunakan batu aquarium berjumlah 92 dengan ukuran sedang yang diwarnai menggunakan pilox, pada kantong batu dan kartu soal menggunakan bahan kanvas blacu. Daryanto (2013: 9-11) mengatakan pembuatan album alat peraga harus sesuai dengan karakteristik album alat peraga atau buku panduan yaitu *self instruction*, *self contained*, dan *user friendly*.

Pada karakteristik pertama yaitu *self instruction* memiliki karakteristik kemandirian pada saat menggunakan alat peraga, katakarakteristik tersebut mengajarkan kepada siswa untuk lebih percaya diri, berani, dan lebih mandiri dalam menggunakan alat peraga dan album alat peraga dengan bantuan pendamping ataupun tanpa pendamping (*Directris*). Dengan adanya karakteriktik tersebut, album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti diharapkan untuk mandiri.

Kemudian pada *Self contained* yaitu materi termuat dalam album, pada album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memuat berbagai materi secara keseluruhan mengenai pengenalan bilangan bulat positif dan negatif,

penjumlahan, dan pengurangan dan terdapat rangkuman maupun glosarium untuk membantu siswa untuk menggunakan album alat peraga. Sehingga siswa tidak perlu menggunakan buku paket lain untuk mencari materi yang sama. Pada karakteristik terakhir *user friendly* yaitu sederhana dan mudah dimengerti siswa. Album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan bahasa yang sederhana, menggunakan kalimat efektif, dan jelas dalam penyampaian materi dalam album alat peraga sehingga siswa dengan mudah untuk memahami dan menggunakan alat peraga tanpa bantuan pendamping (*directris*).

Pada album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki beberapa bagian yang antara lain, *cover*, kata pengantar, daftar isi, kemudian untuk materi yang terdapat pada album alat peraga ini terdiri dari (1) materi pengenalan alat peraga, (2) pengenalan positif dan negatif, (3) operasi hitung penjumlahan yang dibagi menjadi dua, (4) operasi hitung pengurangan yang dibagi menjadi tiga, (5) glosarium, dan (6) Rangkuman. Pada *cover* album alat peraga memiliki beberapa bagian yang dibuat sedemikian rupa sehingga siswa atau pengguna tertarik untuk menggunakan alat peraga dan album alat peraga yang terdiri dari gambar alat peraga yang dikembangkan, identitas peneliti, terdapat logo Universitas Sanata Dharma, dan menggunakan warna coklat moka untuk memberikan kesan sederhana. Pada kata pengantar peneliti menjelaskan secara singkat gambaran alat peraga dan album alat peraga dengan menggunakan bahasa formal, namun mudah untuk dipahami. Pada bagian selanjutnya yaitu daftar isi yang terdiri dari judul sub-bab secara

berurutan. Kemudian untuk bagian isi terdiri dari materi pengenalan alat peraga yang berfungsi untuk menjelaskan secara singkat mengenai alat peraga dan diberikan contoh soal untuk mempraktekkan alat peraga tersebut sehingga siswa dapat menggunakan alat peraga dan album alat peraga yang sesuai dengan Kompetensi Dasar pembelajaran dikelas III. Materi yang kedua yaitu mengenai pengenalan bilangan positif dan bilangan negatif, pada bagian ini menjelaskan bahwa batu warna merah melambangkan bilangan positif, sedangkan batu warna putih melambangkan bilangan negatif. Bagian selanjutnya menjelaskan mengenai operasi hitung penjumlahan yang terdiri dari dua bagian yaitu operasi hitung penjumlahan dan operasi hitung penjumlahan campuran. Kemudian pada bagian selanjutnya menjelaskan mengenai operasi hitung pengurangan, pada operasi hitung pengurangan dibagi menjadi tiga bagian yaitu operasi hitung pengurangan, dan untuk operasi hitung pengurangan campuran dibagi menjadi operasi hitung campuran positif dan operasi hitung campuran negatif. Pada bagian selanjutnya terdapat glosarium yang berisikan mengenai kosakata yang terdapat dalam album alat peraga yang sulit untuk dipahami oleh siswa. Kemudian untuk bagian terakhir terdapat rangkuman yang dibagi menjadi dua bagian yang menjelaskan mengenai operasi hitung penjumlahan dan mengenai operasi hitung pengurangan secara keseluruhan album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti. Produk akhir dalam penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti berupa alat peraga dan album alat peraga *Spindle Box* berbasis metode Montessori pada mata pelajaran

matematika materi pengenalan bilangan positif dan negatif, operasi hitung penjumlahan, dan operasi hitung pengurangan untuk siswa kelas III SD. Produk alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti sudah melalui beberapa tahapan dalam uji kelayakan sehingga mendapatkan skor sebesar 3,13 dengan kategori “Baik” untuk alat peraga dan album alat peraga sebesar 3 dengan kategori “Baik” dengan menggunakan skala 4 Linkert. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga dan album alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki kualitas produk yang baik dan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki kelebihan yaitu alat peraga dibuat sedemikian rupa sehingga siswa tertarik untuk menggunakan dan mempelajari materi pengenalan bilangan positif dan negatif, operasi hitung penjumlahan, dan operasi hitung pengurangan menggunakan alat peraga *Spindle Box*. Alat peraga yang dikembangkan oleh peneliti memiliki ukuran yang lebih besar dari alat peraga asli dengan ukuran panjang 122 cm dan lebar 11,6 cm dan untuk ukuran tempat penyimpanan alat peraga memiliki ukuran panjang 80,6 cm dan lebar 26,2 cm yang terdiri dari kotak angka positif dan kotak angka negatif, tempat penyimpanan kartu soal yang dibagi menjadi 3 kantong yang berbeda, dan terakhir terdapat kotak kosong untuk menyimpan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V, peneliti menjelaskan mengenai (A) kesimpulan, (B) keterbatasan penelitian, dan (C) Saran.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori *Spindle Box* Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas III SD Materi Bilangan, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Prosedur pengembangan alat peraga pembelajaran matematika SD materi pengenalan bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan berbasis Metode Montessori yang dikembangkan untuk siswa kelas III untuk meningkatkan kemampuan dan pemahaman siswa untuk kelas III dengan menggunakan model ADDIE dengan langkah, yaitu (1) analisis dengan analisis KI dan KD, observasi, wawancara, kuesioner/angket, (2) perancangan alat peraga dan album alat peraga, (3) pengembangan dengan membuat produk berdasarkan desain, (4) implementasi dengan melakukan validasi kepada ahli dan uji coba lapangan terbatas, dan (5) dengan melakukan evaluasi berdasarkan teknik pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif.
2. Kualitas alat peraga pembelajaran matematika SD materi pengenalan angka, penjumlahan, dan pengurangan berbasis Metode Montessori yang dikembangkan untuk siswa kelas III yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan, konsentrasi, dan pemahaman siswa materi bilangan bulat positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan pada kelas III berdasarkan ciri-

ciri Montesori dan karakteristik buku panduan mendapatkan kategori “Baik”. Hasil kategori tersebut berdasarkan skor rata-rata validasi ahli 1 dan ahli 2 dengan skor sebesar 3,13 dari total skor 4. Album alat peraga mendapatkan skor rata-rata sebesar 3 dari total skor 4 yang termasuk dalam kategori “Baik”.

B. Keterbatasan Penelitian

Pada saat peneliti mengembangkan alat peraga tersebut, peneliti memiliki beberapa keterbatasan penelitian, yaitu:

1. Pedoman wawancara, kuesioner, dan observasi yang tidak divalidasi terlebih dahulu kepada dosen ahli.
2. Produk yang dikembangkan oleh peneliti hanya divalidasi sekali kepada dosen ahli dan wali kelas III.
3. Soal *pre-test* dan *post-test* belum diujikan terlebih dahulu dalam validitas dan rehabilitasi.

C. Saran

Saran untuk peneliti mengenai alat peraga Montessori yang dikembangkan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Lebih baik melakukan validasi dahulu mengenai pedoman wawancara, observasi, dan kuesioner dahulu kepada ahli.
2. Soal *pre-test* dan *post-test* sebaiknya diuji validitas dan rehabilitasinya terlebih dahulu.

Daftar Pustaka

- Abdurrahman, M. (2009). *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Agus, dkk. (2009). *Ayo Belajar Matematika*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Budiyono. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jawa Tengah: UPT UNS Press.
- Daryanto. (2011). *Media Pembelajaran: peranannya sangat penting untuk tujuan pembelajaran*. Yogyakarta: Java Media.
- Dwiasmoro C.A.K. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Ipa SD Materi Daur Hidup Hewan Berbasis Metode Montessor* [skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Sanata Dharma.
- Endrayanto, dkk. (2014). *Penilaian Belajar Siswa di Sekolah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Farida, Ida. (2017). *Evaluasi Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Nasional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Gutek, Gerald Lee. (2013). *Metode Montessori*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gutex, GL. (2013). *Metode Montessori: Panduan wajib untuk guru dan orangtua didik PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini)*. (A.L Lazuardi, Penerj.) Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hamalik, O. (1980). *Media Pembelajaran*. Bandung: Alumni.
- Kandou,S.,& J.T.R. (2014). *Pembelajaran Matematika Dasar Bagi Anak-anak Berkesulitan Belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

- Kesuma, Dharma, dkk. (2011). *Pendidikan karakter Kajian Teori dan Praktik di Sekolah*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Kustandi, C & Sutjipto, B. (2011). *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lillard, A. S. (2005). *Montessori: The Science Behind The Geneius*. New York: Oxford University Press.
- Magini, AP. 2013. *Sejarah Pendekatan Montessori*. Yogyakarta: Kanisius.
- Montessori, M. (2002). *The Montessori Method*. New York: Dover Publications, Inc.
- Montessori, Daryanto, pnjmh. (2008). *The Absorbent Mind*. New York: Henny Holt and Company.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munadi, Y. (2010). *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Nugrahanta G. A., dkk. (2016). *Pengembangan Alat Peraga Matematika Berbasis Metode Montessori Papan Dakon Operasi Bilangan Bulat Untuk Siswa SD* [skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Sanata Dharma.
- Prastowo, A. (2019). *Analisis Pembelajaran Tematik Terpadu*. Jakarta : Prenadamedia Grup.
- Prasetya A.E. (2015). *Pengembangan Alat Peraga Berbasis Metode Montessori untuk Kompetensi Penjumlahan dan Pengurangan* [skripsi]. Surabaya (ID): Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.

- Priatna, N, Ricki, Yuliardi. (2019). *Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Putra, Sitiatava Riszema. (2013). *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Sadirman, dkk. (1986). *Media pendidikan: Pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjana, W. (2012). *Media komunikasi pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group
- Sanjaya, W. (2014). *Penelitian pendidikan jenis, metode dan prosedur*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Selpius, Kandou dan Tombakan Runtukahu. (2014). *Pembelajaran Matematika Dasar Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Suardi, M. (2012). *Pengantar Pendidikan Teori dan Aplikasi*. Jakarta Barat: PT. Indeks.
- Sudaryono. (2013). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. (2008). *Media pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. (2015). *Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika untuk Guru, Calon Guru, Orang Tua, dan Para Pecinta Matematika*. Bandung: Alfabeta.

- Suparno. (2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana.
- Sutopo, Agus, dkk. (2009). *Ayo Belajar Matematika*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tegeh, M. dkk. (2004). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. (2007). *Ilmu dan Aplikasi pendidikan*. Bandung: PT Imperial Bhakti Utama.
- Tombakan Runtukahu dan Selpius Kandou. (2014). *Pembelajaran Matematika Dasar bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Tung Khoe Yao. (2015). *Pembelajaran dan Perkembangan Belajar*. Jakarta: PT Indeks.
- Widoyoko, Eko Putro. (2012). *Tehnik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yudhiantoro, Dhani. (2006). *Teknik Profesional Menggambar Vektor Grafis dengan CorelDraw X3*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Yusuf, Syamsu. (2001). *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.

LAMPIRAN



Lampiran 1 Analisis Kebutuhan

Lampiran 1.1 Transkrip Wawancara dengan Kepala Sekolah

Wawancara dilakukan pada hari Senin, 15 April 2019 Pukul

Keterangan :

P : Peneliti

KS : Kepala Sekolah

- P : “Selamat siang pak, di sini saya ingin mewawancarai bapak untuk penelitian saya.”
- KS : “Ya, baik.”
- P : “Apakah sekolah ini sudah menggunakan kurikulum 2013 atau masih menggunakan KTSP?”
- KS : “Sudah menggunakan kurikulum 2013 semuanya, dari kelas 1 sampai kelas 6.”
- P : “Dari kelas satu sampai kelas enam?”
- KS : “Dari kelas 1 sampai kelas sudah menggunakan kurikulum 2013.”
- P : “Pertanyaan selanjutnya, untuk buku tematik sudah menggunakan revisi tahun berapa?”
- KS : “Menggunakan buku tahun 2018, revisi tahun 2018.”
- P : “Untuk sekolah ini dalam penggunaan alat peraga, apakah sudah merata dalam hal alat peraga di setiap kelas Bapak/Ibu?”
- KS : “Sudah ada alat peraga di setiap kelasnya.”
- P : “Dan apakah sudah merata?”
- KS : “Kelihatannya sudah merata, ada beberapa alat peraga yang kita simpan di tempat laboratorium alat peraga, seandainya di kelas ingin menggunakan alat peraga bisa mengambil di laboratorium alat peraga.”
- P : “Untuk pembelajaran matematika, apakah sudah merata untuk setiap kelasnya Bapak/Ibu?”
- KS : “Dimaksud merata, semuanya sudah ada bukunya jadi bisa dikatakan sudah merata, karena setiap kelasnya sudah membeli buku tematik.”
- P : “Untuk semua buku yang dibeli revisi tahun 2018 semua?”
- KS : “Ya, sudah menggunakan revisi 2018 semua.”
- P : “Untuk perawatan alat peraga di sekolah ini itu seperti apa Bapak/Ibu?”
- KS : “Kadang dibersihkan setelah digunakan di kelas kemudian dikembalikan ke lab alat peraga, kadang juga setiap hari-hari tertentu juga untuk membersihkan alat peraga.”
- P : “Selesai gunakan langsung rawat?”
- KS : “Dibersihkan di rawat, kalau ada yang rusak dibenarkan.”
- P : “Sejauh mana manfaat alat peraga di dalam proses pembelajaran berlangsung?”

- KS : “Alat peraga merupakan alat yang penting sekali di dalam pembelajaran, setiap mata pelajaran menggunakan alat peraga sehingga apa yang diterangkan oleh guru dapat langsung dipahami oleh siswa.”
- P : “Kalau begitu terima kasih pak atas wawancaranya mohon maaf bila mengganggu waktunya bapak.”
- KS : “Ya, sama sama dek.”



Lampiran 1.2 Transkrip Wawancara dengan Wali Kelas III

Wawancara dilakukan pada hari Senin, 15 April 2019 Pukul

Keterangan :

- P : Peneliti
 G : Guru kelas III
 P : “Selamat pagi, bu.”
 G : “Ya, selamat pagi juga dek.”
 P : “Selamat pagi bu, mohon maaf mengganggu waktunya sebentar, saya ingin melakukan wawancara kepada ibu mengenai penelitian saya.”
 G : “Ya dek, silahkan tanya.”
 P : “Dalam mata pelajaran matematika, metode apa yang Bapak/Ibu gunakan pada saat pembelajaran berlangsung khususnya mata pelajaran matematika?”
 G : “Kalau kemarin itu keliling, keliling itu pakai ini meja tali itu kn bisa
 P : “Berart itu menggunakan media sekitar?”
 G : “Iya, itu menggunakan media lingkungan sekitar, mungkin pakai kertas-kertas tadi yang simpel, yang mudah didapat soalnya, kalau mau buat juga mepet waktunya to, besok pagi harus nyiapin waktu.”
 P : “Dalam mata pelajaran matematika, apakah dalam pembelajaran menggunakan alat peraga dalam mengajar Bapak/Ibu?”
 G : “Ya cuman itu, ya cuman alat peraga biasa, ngga ada alat peraga khusus gitu sih mas.”
 P : “Kalau dari sekolah juga disediakan bu?”
 G : “Dari sekolah itu belum pernah lihat sih, soalnya kan, kadang tersimpan saking rapat jadi tidak tahu ada media atau tidaknya yang dicari itu ada ngga gitu, saya juga belum terlalu lama disini juga kan mas, belum paham banget mengenai sekolahnya.”
 P : “Ibu dari kapan mengajar di sini?”
 G : “Dari 2016, sekitar 2 tahun.”
 P : “Sebelumnya?”
 G : “Sebelumnya di SD manding.”
 P : “Disini juga sudah pns?”
 G : “Belum, belum juga.”
 P : “Kemarin daftar?”
 G : “Ya belum, belum rejekinya dek.”
 P : “Selanjutnya, Alat peraga apa saja yang sering digunakan oleh Bapak/Ibu?”
 G : “Alat peraga ya itu yang di sekitar lingkungan sekolah dan kelas, sering juga menggunakan ubin lantai buat menghitung buat menghitung keliling.”

- P : “Sebelumnya sudah pernah membuat alat peraga sebelumnya, bu?”
- G : “Belum pernah juga.”
- P : “Lalu, Bagaimana cara Bapak/Ibu mengetahui prestasi siswa di kelas?”
- G : “Pakai ulangan, habis materi biasanya ada latihan gitu, nanti kelihatan yang sudah belum paham pasti jawabnya masih banyak yang belum, lalu yang dari latihan banyak yang bener.”
- P : “Itu ulangan harian atau bagaimana, bu?”
- G : “Ulangan harian dek.”
- P : “Lalu?”
- G : “Lalu ulangan harian per tema, jadi biasanya harian ini yang per materi yang ada latihan. O, yang paham sama ngga, kalau kadang ulangan harian terlalu banyak satu tema, itu sebulan seklai ulangan hariannya.”
- P : “Sebulan sekali ya bu?”
- G : “Iya sebulan sekali.”
- P : “Kesulitan apa saja yang sering terjadi ketika mata pelajaran matematika berlangsung?”
- G : “Biasanya pemahaman anak, biasanya kadang kalau yang kayak ini tadi aja agak mudah, tapi kalau misalkan kayak itu anak-anak masih bingungnya perkalian sama pembagian sekarang dijelaskan besok bingung, penanaman konsepnya ke anak-anak agak sulit jadi nalarnya akan tu lo, apa lagi kalau diberi soal-soal cerita, padahal cuman intinya penjumlahan, kalau anak-anak ada tulisan tulisan panjang itu nanti, buk ini diapakan, saya suka gitu, jadi pemahaman anak-anak hitung hitungan itu yang masih menanamkan konsep itu yang susah.”
- P : “Seperti yang kemarin bu, waktu saya PPL kemarin saya condongnya ke kelas 5, kamerin ada soal cerita, kayak gini bu, satu kalimat dipahami dulu, baru kalimat selanjutnya dipahami.”
- G : “Oke, saya paham.”
- P : “Bagaiman cara Bapak/Ibu menanggapi hal tersebut?”
- G : “Ya, itu sih biasanya tak suruh suruh ngulang ngulang, pokoknya diulang-uulang sampai kamu paham dulu, kalau sudah paham, baru dikerjakan, jangan kesusu, kadang anak nyuplik”I angkanya, misalkan habis diajari perkalian, ada angka langsung dipengke, belum tentu kamu baca dulu, diperhatikan soalnya dulu gitu, biasanya tak suruh baca ulang gitu, ya kalau masih kelas 3 ya gitu mas, ya kadang saya bacakan pelan pelan gitu, kalimat perkalamat saya bacakan, o ya bu caranya, diterangkan dijelaskan perkalamat perkalamat maksudnya apa.”
- P : “Selain itu, bu?”
- G : “Kadang pakai gambar, kalau soal ceritanya bisa digambarkan misalnya panjang suatu bangun datar berapa gitu, tak gamarin panjangnya berapa

gitu, itu yang mana to gitu, ini lo panjang tak kasih angka, lebarnya yang mana di kasih angka.”

P : “Kalau begitu terima kasih bu atas wawancara pada pagi hari ini, terima kasih bu.”

G : “Ya sama sama dek.”



Lampiran 1.3 Transkrip Wawancara dengan Siswa Kelas III

Wawancara dilakukan pada hari Sabtu, 20 April 2019 Pukul

Keterangan :

P : Peneliti

S : Siswa

P : “Selamat pagi, anak-anak?”

S : “Pagi pak.”

P : “Nak, bapak ingin tanya tanya mengenai sekolah, boleh?”

S : “Oke, baik pak.”

P : “Menurut anak-anak, pelajaran matematika itu sulit apa mudah?”

S : “Mudah bagi saya pak, mudah karena nilai nya bagus ngono.”

P : “Nilainya bagus boleh, selain itu?”

S : “Tidak tahu.”

P : “Kok bisa mudah itu bagaimana?”

S : “Dari soalnya, hitungannya, dari hitungnya?”

P : “Kok bisa kamu bilang mudah?”

S : “Soalnya dipelajari, dari bilangan kecil sampai besar, gitu pak.”

P : “Terus ada lagi?”

S : “Ya begitulah pak, kadang mudah, kadang susah.”

P : “Bagaimana cara guru, mengajarkan mata pelajaran matematika?”

S : “Ngga pakai alat.”

P : “Jarang berarti ya?”

S : “Jarang pak, ya cuman pakai yang ada di kelas gitu pak.”

P : “Kalau bahan-bahan yang ada, seperti kertas terus papan tulis?”

S : “Ngga, ngga pakai pak, cuman pakai penggaris seringnya.”

P : “O, gitu.”

S : “Sama ditulis dipapan tulis pak.”

P : “Cara mengajarnya gmana?”

S : “Yang dijelaskan, biar tahu materinya, kadang kadang ditulis di papan tulis.”

P : “Apakah anak anak mudah memahami pelajaran matematika bila menggunakan alat peraga daripada tidak menggunakannya?”

S : “Mudah mudah kok, kadang mudah tidak menggunakan, kadang mudah ketika menggunakan.”

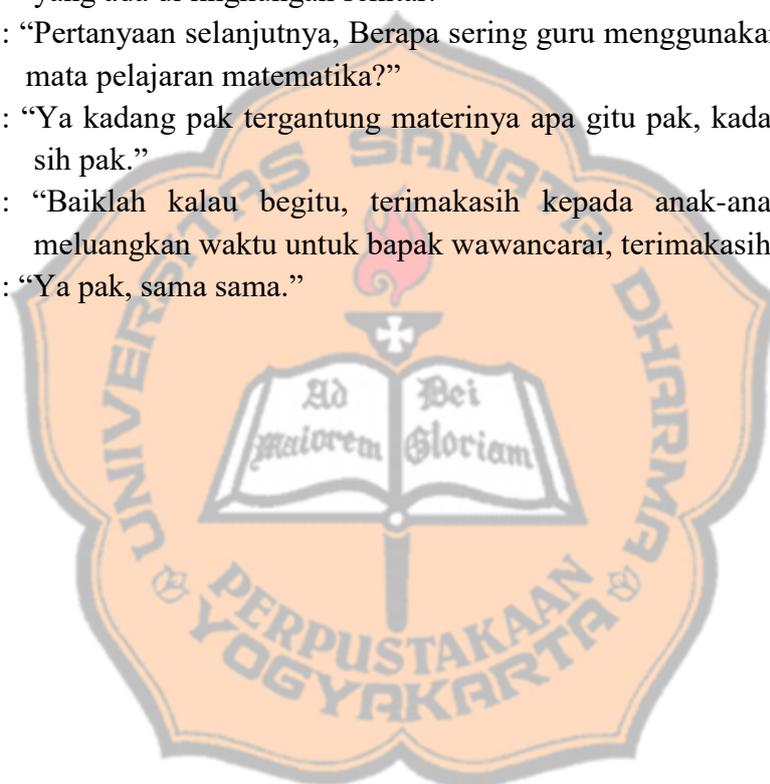
P : “Tapi cara memahaminya?”

S : “Pakai jari gitu sih pak, seringnya.”

P : “Pertanyaan selanjutnya, Kesulitan apa yang anak-anak temui pada saat mata pelajaran matematika?”

S : “Yang membuat sulit, bilanganya banyak, ada ribuan.”

- P : “Apa yang membuat sulit”
- S : “Harus paham sama materi, dikasih waktu untuk mengerjakan tugas, kadang kadang bikin bingung pak.”
- P : “Apa yang membuat sulit?”
- S : “Kebanyakan soal, biasanya pusing, waktunya cuman sedikit, cuman 15 menit.”
- P : “Pertanyaan kelima, Apakah guru anak-anak sering menggunakan alat peraga saat pelajaran matematika?”
- S : “Tidak pak, kadang-kadang hanya menggunakan alat peraga sederhana yang ada di lingkungan sekitar.”
- P : “Pertanyaan selanjutnya, Berapa sering guru menggunakan alat peraga di mata pelajaran matematika?”
- S : “Ya kadang pak tergantung materinya apa gitu pak, kadang kadang saja sih pak.”
- P : “Baiklah kalau begitu, terimakasih kepada anak-anak yang sudah meluangkan waktu untuk bapak wawancarai, terimakasih.”
- S : “Ya pak, sama sama.”



Lampiran 1.4 Hasil Observasi Pembelajaran di kelas III

HASIL OBSERVASI SISWA KELAS III SD NEGERI KARANGGONDANG

Hari/Tanggal : Senin, 15 April 2019
 Pukul : 10.00 - 11.00
 Tempat : SD N Karanggondang

Tujuan :

1. Untuk mengetahui keadaan siswa dalam proses belajar mengajar di kelas pada mata pelajaran Matematika
2. Untuk mengetahui metode pembelajaran di kelas
3. Untuk mengetahui penggunaan alat peraga di kelas

No.	Hal yang diamati	Keterangan	Hasil observasi
1.	Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru	Cara guru menyampaikan materi pembelajaran di dalam kelas	- Ceramah dan diskusi
2.	Penggunaan alat peraga yang digunakan guru pada saat pembelajaran matematika	Penggunaan alat peraga yang digunakan pada saat pembelajaran berlangsung	- Sering menggunakan Alat Peraga dari lingkungan sekitar seperti kertas dan lingkungan sekitar. - menggunakan papan tulis sebagai Media
3.	Keaktifan siswa di dalam kelas	Partisipasi siswa pada saat pembelajaran berlangsung	- Siswa aktif pada saat sesi tanya jawab - siswa aktif pada saat menjawab pertanyaan dari guru
4.	Langkah-langkah pembelajaran di dalam kelas	Urutan dari kegiatan awal, tengah, dan akhir	- awal = berdoa, menjelaskan materi sebelumnya - inti = - materi, tanya jawab - akhir = - mengarahkan soal - menyimpulkan materi yang sudah diajarkan

Lampiran 1.5 Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan oleh Wali Kelas III

ANALISIS KEBUTUHAN GURU MENGENAI ALAT PERAGA
MATEMATIKA DI KELAS

Nama guru : Fitri Tusmiati
 Mengajar di kelas : III (Tiga)
 Nama sekolah : SD Karanggondang

Berikan tanda silang (X) pada kotak (□) yang telah disediakan dengan mengisi sesuai keadaan yang sebenarnya!

1. Apakah selama proses belajar mengajar Bapak/Ibu menggunakan alat peraga dalam mengajar pada mata pelajaran matematika di kelas?

Tidak, alasan:
 Masih minimnya alat peraga matematika untuk anak kelas 3 di sekolah

Ada, Alasan
2. Dalam seminggu, berapa kali menggunakan alat peraga dalam proses belajar mengajar berlangsung di dalam kelas?

Sering, alasan:

Kadang-kadang, alasan :

Jarang, alasan:
 Kesulitan mencari alat peraga yang pas atau sesuai materi pembelajaran

3. Dalam penggunaan alat peraga, apakah Bapak/Ibu sering menggunakan alat peraga dalam kelompok atau individu?

Alasan:

Kadang-kadang, lebih sering menggunakan alat peraga secara individu.

4. Dalam proses belajar mengajar di kelas, bagaimana cara Bapak/Ibu dalam menarik perhatian siswa dalam menggunakan alat peraga?

Alasan:

Mengendahkan alat peraga dan cara penggunaan. Mencari alat peraga yang mudah digunakan dan menarik.

5. Dalam proses belajar mengajar di kelas, apakah alat peraga yang Bapak/Ibu gunakan dapat membantu siswa dalam memahami materi yang di ajarkan oleh guru?

Ya, alasan:

karena siswa akan lebih tertarik mengikuti pembelajaran sehingga anak-anak dapat lebih fokus dan konsentrasi pada materi pembelajaran.

Tidak, alasan :

6. Menurut Bapak/Ibu, berapa harga untuk membuat sebuah alat peraga?

Alasan:

<100rb

100rb - 400rb

>400rb

Alasan :

Alat peraga tidak harus mahal yang penting anak bisa menggunakan dan mempermudah memahami pembelajaran, serta mudah didapatkan.

7. Menurut Bapak/Ibu, bahan apa aja yang cocok digunakan untuk membuat alat peraga?

- Plastik
- Cairan
- Besi
- Kayu
- Kertas
- barang bekas
- lain-lain, contohnya:

.....

**Jawaban boleh lebih dari satu*

8. Menurut Bapak/Ibu, berapa berat yang cocok digunakan untuk membuat alat peraga bagi siswa?

- Ringan (<1kg)
- Sedang (1 kg – 2 kg)
- berat (>2kg)

Alasan:

Supaya mudah dibawa dan dipindah-pindahkan dan sesuai dengan anak.

9. Apakah alat peraga dapat meningkatkan daya tarik belajar dan minat belajar?

Alasan:

Ya, karena anak-anak biasanya tertarik dengan hal baru dan punya rasa ingin tahu yang besar untuk mencoba. Jadi dengan adanya alat peraga anak akan tertarik untuk mengetahui bagaimana menggunakannya.

10. Menurut Bapak/Ibu, seperti apa alat peraga yang cocok digunakan oleh siswa?

Alasan:

Alat peraga yang sederhana yang penting mudah digunakan, oleh semua orang dan sesuai dengan materi yang akan disampaikan.

Lampiran 1.6 Kuesioner/Angket Analisis Kebutuhan oleh Siswa Kelas IIIANALISIS KEBUTUHAN SISWA MENGENAI ALAT PERAGA
MATEMATIKA DI KELAS

Nama siswa : Adinda Putri Herlambang
Kelas : III
Nama sekolah : SD N. Karanggendang

Berikan tanda silang (X) pada kotak (□) yang telah disediakan dengan mengisi sesuai keadaan yang sebenarnya!

1. Dalam proses belajar mengajar berlangsung, apakah guru dalam memberikan materi menggunakan alat peraga?
 Ya
 Tidak
2. Dalam proses belajar mengajar berlangsung, apakah guru sering menggunakan alat peraga dalam pembelajaran di kelas?
 Ya
 Tidak
3. Dalam penggunaan alat peraga, mana yang lebih anda sukai?
 Penggunaan alat peraga dalam kelompok
 Penggunaan alat peraga dalam individu
4. Dalam proses belajar mengajar berlangsung, apakah alat peraga dapat membantu anda dalam memahami materi pelajaran ?
 Ya
 Tidak
5. Berapa harga yang cocok untuk pembuatan sebuah alat peraga?
 <100rb
 100rb - 200rb
 >200rb
6. Apakah warna dapat menarik minat anda dalam belajar di kelas?
 Ya
 Tidak

7. Berikut ini bahan yang cocok digunakan untuk membuat alat peraga?

Plastik

Cairan

Besi

Kayu

Kertas

barang bekas

**Jawaban boleh lebih dari satu*

8. Berapa berat yang cocok digunakan untuk alat peraga?

Ringan (<1kg)

Sedang (1 kg – 2 kg)

berat (>2kg)

9. Apakah alat peraga dapat meningkatkan daya tarik belajar?

Ya

Tidak

10. Berikut ini kriteria penggunaan alat peraga yang cocok digunakan?

Mandiri

Mudah mengetahui kesalahan

Mudah digunakan.

sesuai dengan kemampuan siswa

**Jawaban boleh lebih dari satu*

Lampiran 1.7 Rekapitulasi Hasil Koesioner/Angket Analisis Kebutuhan Siswa

No.	Pertanyaan	Responden	Presentase
1	Dalam proses belajar mengejar berlangsung, apakah guru dalam memberikan materi menggunakan alat peraga?		
	a. Ya	5	100%
	b. Tidak		
2	Dalam proses belajar mengajar berlangsung, apakah guru sering menggunakan alat peraga dalam pembelajaran di kelas?		
	a. Ya	5	100%
	b. Tidak		
3	Dalam penggunaan alat peraga, mana yang lebih anda sukai?		
	a. Penggunaan alat peraga dalam kelompok	3	60%
	b. Penggunaan alat peraga dalam individu	2	40%
4	Dalam proses belajar mengajar berlangsung, apakah alat peraga dapat membantu anda dalam memahami materi pelajaran ?		
	a. Ya	4	80%
	b. Tidak	1	20%
5	Berapa harga yang cocok untuk pembuatan sebuah alat peraga?		
	a. <100b		
	b. 100rb – 200rb	3	60%
	c. >200rb	2	40%
6	Apakah warna dapat menarik minat anda dalam belajar di kelas?		
	a. Ya	2	40%
	b. Tidak	3	60%
7	Berikut ini bahan yang cocok digunakan untuk membuat alat peraga?		
	a. Plastik		
	b. Cairan		
	c. Besi		
	d. Kayu	3	60%
	e. Kertas	3	60%
	f. Baran bekar	4	80%
8	Berapa berat yang cocok digunakan untuk alat peraga?		
	Ringan (<1kg)	3	60%

	Sedang (1 kg – 2 kg) berat (>2kg)	2	40%
9	Apakah alat peraga dapat meningkatkan daya tarik belajar?		
	a. Ya	5	100%
	b. Tidak		
10	Berikut ini kriteria penggunaan alat peraga yang cocok digunakan?		
	a. Mandiri		
	b. Mudah mengetahui kesalahan	1	20%
	c. Mudah digunakan	4	80%
	d. Sesuai dengan kemampuan siswa	3	60%

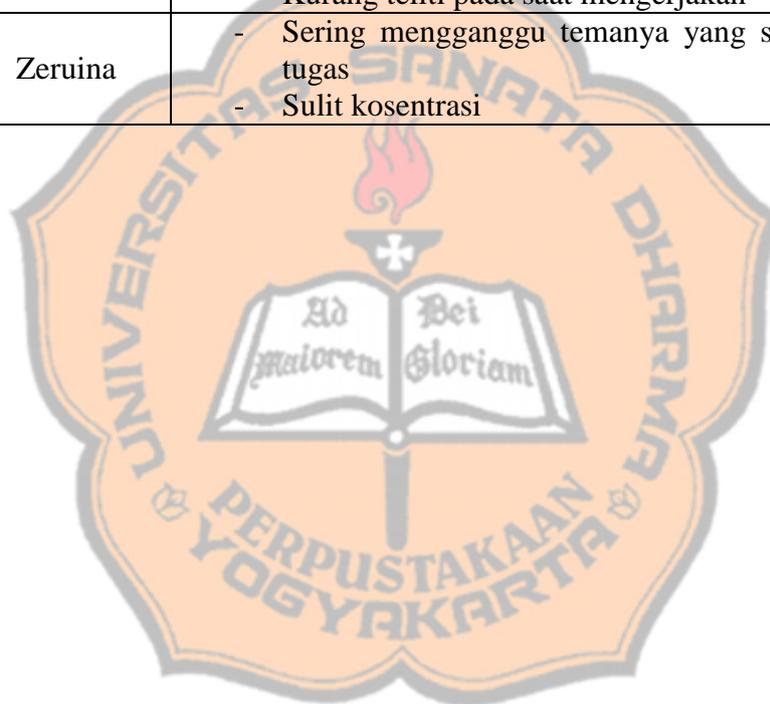
Kuesioner/angket tersebut diisi oleh 5 siswa kelas III SD Negeri Karanggondang.



Lampiran 1.8 Hasil Observasi Uji Coba Lapangan Terbatas

Hari : Sabtu, 22 Juni 2019

No	Nama Siswa	Hasil Observasi
1.	Adinda	<ul style="list-style-type: none"> - Kesulitan untuk berkonsentrasi - Terganggu dengan teman sebelah
2.	Ageng	<ul style="list-style-type: none"> - Fokus mengerjakan tugas - Mengganggu teman ketika sudah selesai
3.	Kayla	<ul style="list-style-type: none"> - Fokus mengerjakan tugas - Kadang mengganggu temanya
4.	Varesya	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit fokus dengan tugas yang peneliti berikan - Kurang teliti pada saat mengerjakan
5.	Zeruina	<ul style="list-style-type: none"> - Sering mengganggu temanya yang sedang mengerjakan tugas - Sulit konsentrasi



Lampiran 2 Instrumen Validasi Prduk
Lampiran 2.1 Kuesioner/Angket Validasi Produk Oleh Dosen Ahli

Kepada

Yth. Maria Agustina Amelia S.Si.,M.Pd.

Di tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda di bawah ini:

Nama : Patrick Fiskhas Maranta

NIM : 151134069

Judul skripsi : "Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori Mata pelajaran Matematika
Kelas III Materi Bilangan Menggunakan Alat Peraga Spindle Box Di SD"

Memohon kepada ibu untuk bersedia memberikan penilaian terhadap produk yang peneliti
hasilkan berupa alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan
berserta album. Atas waktu ibu yang telah memberikan waktu untuk penialain terhadap produk
tersebut,

Saya ucapkan terima kasih

Yogyakarta, 10 April 2019

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Andri Anugrahana, S.Pd.,M.Pd.

Hormat saya



Patrick Fiskhas Maranta

LEMBAR PENILAIAN OLEH DOSEN AHLI
ALAT PERAGA PENGENALAN ANGKA POSITIF DAN NEGATIF,
PENJUMLAHAN, DAN PENGURANGAN

Saya Patrick Fiskhas Maranta, saat ini sedang melakukan penelitian mengenai “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori Mata pelajaran Matematika Kelas III Materi Bilangan Menggunakan Alat Peraga Spindle Box Di SD”. Saya meminta waktu ibu untuk membantu dalam mengisi kuesioner/angket untuk memvalidasi produk yang telah saya teliti. Cara mengisi kuesioner/ angket dengan cara memberikan tanda (X) pada angka yang telah tersedia dengan menggunakan kriteria penskoran di bawah ini dan kemudian dapat memberikan komentar/saran (jika terdapat kesalahan) pada tempat yang telah disediakan oleh peneliti.

Kriteria Penilaian :

Kriteria	Nilai
Sangat kurang baik	1
Kurang baik	2
Baik	3
Sangat baik	4

No	Ciri-Ciri Alat Peraga Montessori	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Komentar/ Saran
			1	2	3	4	
1.	<i>Auto-education</i>	1) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa untuk memahami konsep pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan		✓			
		2) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa belajar secara mandiri dengan bantuan guru. ?					
		3) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa belajar secara mandiri tanpa bantuan guru.		✓			
		4) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu mengerjakan soal operasi pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan			✓		
		5) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk belajar secara berkelompok atau dibuat dalam kelompok-kelompok kecil.			✓		

2.	<i>Auto-correction</i>	6) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa menemukan kesalahannya sendiri pada saat mengerjakan soal pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan.		✓		
		7) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa menemukan jawaban yang benar ketika mengerjakan soal pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan.		✓		
3.	Bergradasi	8) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk berbagai macam konsep yang berbeda.		✓		
		9) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk berbagai macam tingkatan kelas yang berbeda.		✓		
		10) Penggunaan alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan melibatkan lebih dari satu panca indera, yaitu indera penglihatan dan		✓		

		indera peraba.				
		11) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat digunakan oleh siswa SD karena ukuran dan beratnya sesuai.			✓	
4.	Menarik	12) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menimbulkan rasa ingin tahu pada siswa untuk mencoba menggunakannya.			✓	
		13) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki warna yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.			✓	
		14) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki bentuk yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.			✓	
		15) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki ukuran yang			✓	

		dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.				
		16) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki bahan yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.			✓	
	Kontekstual	17) Bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat didapatkan dengan mudah di lingkungan sekitar.			✓	
		18) Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memanfaatkan benda di lingkungan sekitar.			✓	
Total skor			47			

$$Pedoman Penskoran = \frac{\sum total\ skor}{\sum jumlah\ seluruh\ soal}$$

Komentar/saran secara umum :

--

Interval Skor	Kategori
$3,25 < X \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < X \leq 3,25$	Baik
$1,75 < X \leq 2,50$	Kurang
$1,00 \leq X \leq 1,75$	Sangat Kurang

Skor yang Diperoleh
2.76

Kesimpulan :

1. Alat peraga sangat sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga tidak perlu diperbaiki/ revisi.
2. Alat peraga sesuai dengan ciri-ciri media Montessori, tetapi terdapat kekurangan sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
3. Alat peraga kurang sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
4. Alat peraga tidak sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diganti.

Yogyakarta, 28 Mei 2019



Validator

(Maria Agustina Amelia S.Si.,M.PD)

**LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN PRODUK OLEH DOSEN AHLI
ALBUM ALAT PERAGA PENGENALAN ANGKA POSITIF DAN NEGATIF,
PENJUMLAHAN, DAN PENGURANGAN**

Mohon Bapak/ Ibu berkenan untuk menilai dengan memberi tanda *ceklist* (√) pada kolom skor yang sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu dan memberikan saran/ komentar (jika ada) terhadap album alat peraga penjumlahan dan pengurangan berbasis Montessori pada kolom yang sudah disediakan.

Kriteria penilaian per item:

Kriteria	Nilai
Sangat kurang baik	1
Kurang baik	2
Baik	3
Sangat baik	4

No	Indikator	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Saran/ Komentar
			1	2	3	4	
1.	Cover	1) Cover yang terdapat dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menarik perhatian pembaca untuk membacanya.			✓		
		2) Gambar yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan menarik dan sesuai konsep.			✓		
		3) Warna yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga penjumlahan dan pengurangan dapat menarik perhatian pembaca.			✓		
		4) Bentuk tulisan yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga pengenalan angka positif			✓		

		dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menarik perhatian pembaca untuk membacanya.				
2.	Isi	5) Isi yang terdapat dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan sesuai dengan materi yang dipilih.			✓	
		6) Langkah-langkah pada album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dijelaskan secara runtut/ berurutan.	✓			Cek pengurangan 1 & pengurangan 2
		7) Langkah-langkah dalam kegiatan yang dijelaskan sesuai dengan gambar yang ditunjukkan.		✓		
		8) Dalam bagian isi album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan sudah dilengkapi dengan langkah-langkah cara		✓		Ada konsep yang belum benar

		penggunaan alat peraga.					
3.	Penutup	9) Dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dilengkapi dengan rangkuman keseluruhan isi abum alat peraga.					Apakah ada rangkuman?
		10) Di bagian akhir album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dilengkapi dengan <i>glosarium</i> (kata-kata yang sulit).				✓	
4.	Bahasa	11) Bahasa yang digunakan dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan menggunakan bahasa baku yang benar sesuai dengan EYD.				✓	
		12) Penggunaan bahasa dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan mudah				✓	

		dipahami oleh pembaca.					
		13) Kalimat yang terdapat dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan mudah dipahami oleh pembaca.			✓		
5.	Layout	14) Tata letak gambar pada album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan sesuai dan rapi.			✓		
		15) Tata letak tulisan dan margin yang digunakan pada album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan terlihat rapi.			✓		
Skor total					39		

$$Pedoman Penskoran = \frac{\sum total\ skor}{\sum jumlah\ seluruh\ soal}$$

Komentar/saran secara umum :

--

Interval Skor	Kategori
$3,25 < X \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < X \leq 3,25$	Baik
$1,75 < X \leq 2,50$	Kurang
$1,00 \leq X \leq 1,75$	Sangat Kurang

Skor yang Diperoleh
2,8

Kesimpulan :

1. Alat peraga sangat sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga tidak perlu diperbaiki/ revisi.
2. Alat peraga sesuai dengan ciri-ciri media Montessori, tetapi terdapat kekurangan sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
3. Alat peraga kurang sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
4. Alat peraga tidak sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diganti.

Yogyakarta, 28 Mei 2019

Validator

(Maria Agustina Amelia S.Si.,M.PD)

Lampiran 2.2 Kuesioner Validasi Produk Oleh Wali Kelas III

Kepada

Yth. Fitri Tusmiati S.Pd.

Di tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda di bawah ini:

Nama : Patrick Fiskhas Maranta

NIM : 151134069

Judul skripsi : "Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori Mata pelajaran Matematika

Kelas III Materi Bilangan Menggunakan Alat Peraga Spindle Box Di SD"

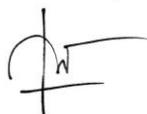
Memohon kepada ibu untuk bersedia memberikan penilaian terhadap produk yang peneliti hasilkan berupa alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan, dan pengurangan beserta album. Atas waktu ibu yang telah memberikan waktu untuk penialain terhadap produk tersebut,

Saya ucapkan terima kasih

Yogyakarta, 10 April 2019

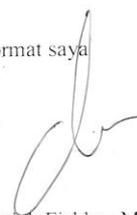
Mengetahui

Dosen Pembimbing



Andri Anugrahana, S.Pd.,M.Pd.

Hormat saya



Patrick Fiskhas Maranta

LEMBAR PENILAIAN OLEH WALI KELAS III
ALAT PERAGA PENGENALAN ANGKA POSITIF DAN NEGATIF,
PENJUMLAHAN, DAN PENGUERANGAN

Saya Patrick Fiskhas Maranta, saat ini sedang melakukan penelitian mengenai “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori Mata pelajaran Matematika Kelas III Materi Bilangan Menggunakan Alat Peraga Spindle Box Di SD”. Saya meminta waktu ibu untuk membantu dalam mengisi kuesioner/angket untuk mengvalidasi produk yang telah saya teliti. Cara mengisi kuesioner/ angket dengan cara memberikan tanda (X) pada angka yang telah tersedia dengan menggunakan kriteria penskoran di bawah ini dan kemudian dapat memberikan komentar/saran (jika terdapat kesalahan) pada tempat yang telah disediakan oleh peneliti.

Kriteria Penilaian :

Kriteria	Nilai
Sangat kurang baik	1
Kurang baik	2
Baik	3
Sangat baik	4

No	Ciri-Ciri Alat Peraga Montessori	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Komentar/ Saran
			1	2	3	4	
1.	<i>Auto-education</i>	1) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa untuk memahami konsep pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan				✓	
		2) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa belajar secara mandiri dengan bantuan guru.				✓	
		3) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa belajar secara mandiri tanpa bantuan guru.			✓		
		4) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu mengerjakan soal operasi pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan				✓	

		5) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk belajar secara berkelompok atau di buat dalam kelompok-kelompok kecil			✓	
2.	<i>Auto-correction</i>	6) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa menemukan kesalahannya sendiri pada saat mengerjakan soal pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan.			✓	
		7) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat membantu siswa menemukan jawaban yang benar ketika mengerjakan soal pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan.			✓	
3.	Bergradasi	8) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk berbagai macam konsep yang berbeda.			✓	
		9) Alat peraga konsep bilangan bulat dapat digunakan untuk berbagai macam tingkatan kelas yang berbeda.			✓	

		10) Penggunaan alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan melibatkan lebih dari satu paca indera, yaitu indera pengelihatan dan indera peraba.			✓	
		11) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat digunakan oleh siswa SD karena ukuran dan beratnya sesuai.		✓		
4.	Menarik	12) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menimbulkan rasa ingin tahu pada siswa untuk mencoba menggunakannya.		✓		
		13) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki warna yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.		✓		
		14) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan				

		dan pengurangan memiliki bentuk yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.			✓	
		15) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki ukuran yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.			✓	
		16) Alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan memiliki bahan yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.			✓	
5.	Kontekstual	17) Bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga konsep bilangan bulat dapat didapatkan dengan mudah di lingkungan sekitar.			✓	
		18) Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga konsep bilangan bulat memanfaatkan benda di lingkungan sekitar.			✓	

$$Pedoman Penskoran = \frac{\sum \text{total skor}}{\sum \text{jumlah seluruh soal}}$$

Komentar/saran secara umum :

Alat peraga sudah bagus, dapat membantu siswa dalam memahami bilangan bulat positif negatif.

Interval Skor	Kategori
$3,25 < X \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < X \leq 3,25$	Baik
$1,75 < X \leq 2,50$	Kurang
$1,00 \leq X \leq 1,75$	Sangat Kurang

Skor yang Diperoleh
3,5

Kesimpulan :

1. Alat peraga sangat sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga tidak perlu diperbaiki/ revisi.
2. Alat peraga sesuai dengan ciri-ciri media Montessori, tetapi terdapat kekurangan sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
3. Alat peraga kurang sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
4. Alat peraga tidak sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diganti.

Yogyakarta, 22 Juni 2019

Validator
(Fitri Tusmiati S.Pd)

LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN PRODUK OLEH WALI KELAS III
ALBUM ALAT PERAGA PENGENALAN ANGKA POSITIF DAN NEGATIF,
PENJUMLAHAN, DAN PENGURANGAN

Mohon Bapak/ Ibu berkenan untuk menilai dengan memberi tanda *ceklist* (√) pada kolom skor yang sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu dan memberikan saran/ komentar (jika ada) terhadap album alat peraga penjumlahan dan pengurangan berbasis Montessori pada kolom yang sudah disediakan.

Kriteria penilaian per item:

Kriteria	Nilai
Sangat kurang baik	1
Kurang baik	2
Baik	3
Sangat baik	4

No	Indikator	Aspek yang Dinilai	Penilaian				Saran/ Komentar
			1	2	3	4	
1.	Cover	1) Cover yang terdapat dalam album alat peraga pengenalan angka positif dan negatif, penjumlahan dan pengurangan dapat menarik perhatian pembaca untuk membacanya.			✓		
		2) Gambar yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga konsep bilangan bulat menarik dan sesuai dengan konsep.			✓		
		3) Warna yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga konsep bilangan bulat dapat menarik perhatian pembaca.			✓		
		4) Bentuk tulisan yang dipilih dalam pembuatan cover album alat peraga konsep bilangan bulat dapat menarik perhatian pembaca untuk membacanya.			✓		
2.	Isi	5) Isi yang terdapat dalam album alat			✓		

		peraga konsep bilangan bulat sesuai dengan materi yang dipilih.				
		6) Langkah-langkah pada album alat peraga konsep bilangan bulat dijelaskan secara runtut/ berurutan.			✓	
		7) Langkah-langkah dalam kegiatan yang dijelaskan sesuai dengan gambar yang ditunjukkan.			✓	
		8) Dalam bagian isi album alat peraga konsep bilangan bulat sudah dilengkapi dengan langkah-langkah cara penggunaan alat peraga.			✓	
3.	Penutup	9) Dalam album alat peraga konsep bilangan bulat dilengkapi dengan rangkuman keseluruhan isi album alat peraga.			✓	
		10) Di bagian akhir album alat peraga konsep bilangan bulat dilengkapi dengan <i>glosarium</i> (kata-kata yang sulit).			✓	
4.	Bahasa	11) Bahasa yang digunakan dalam album alat konsep bilangan bulat				

Komentar/saran secara umum :

Album alat peraga sudah sangat bagus. Supaya lebih menarik bisa ditambahkan warna pada cover.

Interval Skor	Kategori
$3,25 < X \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < X \leq 3,25$	Baik
$1,75 < X \leq 2,50$	Kurang
$1,00 \leq X \leq 1,75$	Sangat Kurang

Skor yang Diperoleh
3.2

Kesimpulan :

1. Album peraga sangat sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga tidak perlu diperbaiki/ revisi.
2. Album peraga sesuai dengan ciri-ciri media Montessori, tetapi terdapat kekurangan sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
3. Album peraga kurang sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diperbaiki/ revisi.
4. Album peraga tidak sesuai dengan ciri-ciri media Montessori sehingga perlu diganti.

Yogyakarta, 22 Juni 2019

Validator
(Fitri Tusmiati S.Pd.)

Lampiran 3 Uji Coba Lapangan Terbatas

Lampiran 3.1 Pre-test

Soal Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan

Nama : Kayla

Kelas : II

No. Absen : 11

$$\frac{2}{20} = 0,1$$

Kerjakan soal di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

1. Angka berapa setelah angka 4 = Lima

11. $(-4) + 5 = 9$

2. 2 angka setelah angka 5 = Enam

12. $(-5) + 7 = 12$

3. 4 angka setelah angka 4 = Empat

13. $9 + (-5) = 14$

4. Angka berapa setelah angka -1 = dua

14. $4 - (-2) = 2$

5. 5 angka setelah angka -2 = Lima

15. $(-5) - 3 = 2$

6. 3 angka setelah angka -5 = Delapan

16. $2 - (-4) = 2$

7. $(-7) + 3 = 10$

17. $1 - (-8) = 7$

8. $(-8) + 5 = 13$

18. $(-2) - 7 = 9$

9. $(-2) + 7 = 9$

19. $4 - (-4) = 0$

10. $6 + (-8) = 14$

20. $(-3) - 6 = 3$

Lampiran 3.2 Posttest

Soal Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan

Nama : Kayla

Kelas : III

No. Absen : 11

$$\frac{11}{20} = 0,55$$

Kerjakan soal di bawah ini dengan jawaban yang tepat!

~~1.~~ Angka berapa setelah angka 4 = 5

~~11.~~ $(-4) + 5 = 1$

~~2.~~ 2 angka setelah angka 5 = 7

~~12.~~ $(-5) + 7 = 2$

~~3.~~ 4 angka setelah angka 4 = 8

~~13.~~ $9 + (-5) = 4$

~~4.~~ Angka berapa setelah angka -1 = 2

~~14.~~ $4 - (-2) = 2$

~~5.~~ 5 angka setelah angka -2 = 7

~~15.~~ $(-5) - 3 = 2$

~~6.~~ 3 angka setelah angka -5 = 8

~~16.~~ $2 - (-4) = -2$

~~7.~~ $(-7) + 3 = 4$

~~17.~~ $1 - (-8) = -7$

~~8.~~ $(-8) + 5 = -3$

~~18.~~ $(-2) - 7 = 5$

~~9.~~ $(-2) + 7 = 5$

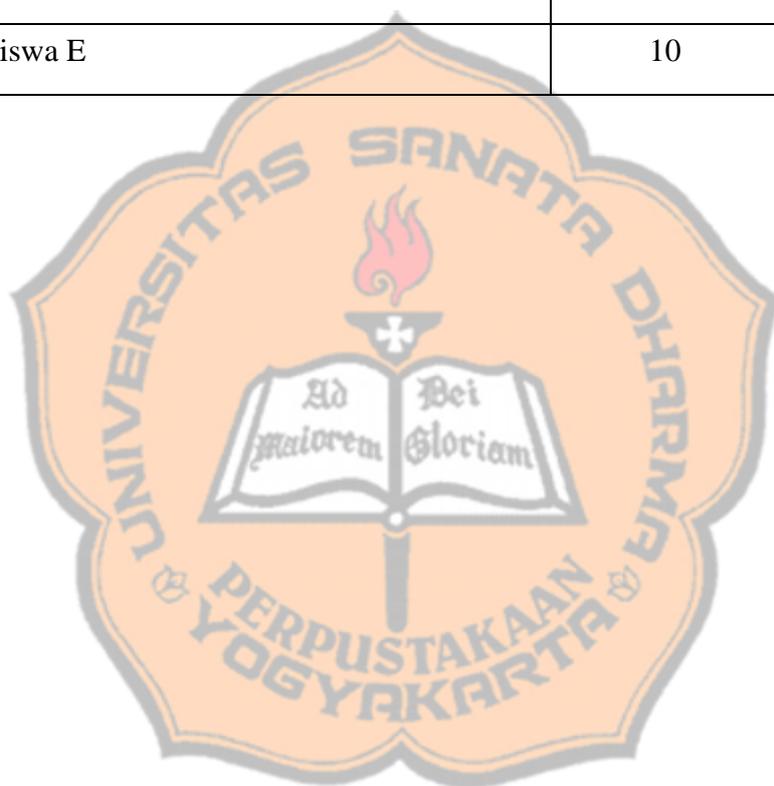
~~19.~~ $4 - (-4) = 0$

~~10.~~ $6 + (-8) = -2$

~~20.~~ $(-3) - 6 = 3$

Lampiran 3.3 Rekapitulasi Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Nama Siswa	Hasil <i>Pre-test</i>	Hasil <i>Post-test</i>
1.	Siswa A	15	50
2.	Siswa B	15	45
3.	Siswa C	15	15
4.	Siswa D	10	40
5.	Siswa E	10	55



Lampiran 4 Surat Izin Penelitian ke SD**Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar**
Jurusan Ilmu Pendidikan; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

No : 019a/PGSD/VII/2019 25 Juli 2019
Lamp. : 1 (satu) lembar
Hal : Perpanjangan Masa Studi Semester 9

Yth. Saudara **Patrick Fiskhas Maranta**
Nomor Mahasiswa **151134069**
Program Studi **Pendidikan Guru Sekolah Dasar**
Jurusan Ilmu Pendidikan - FKIP
Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta

Menanggapi surat permohonan perpanjangan studi Saudara tertanggal **25 Juli 2019** dengan ini kami memberikan izin Saudara memperpanjang masa studi pada semester **GASAL** tahun akademik **2019/2020**.

Izin perpanjangan masa studi ini merupakan izin yang diberikan oleh Ketua Program Studi dengan persetujuan Dekan setelah mahasiswa menempuh **8 semester**.

Semoga kesempatan ini dimanfaatkan sebaik mungkin.

Hormat kami,
Kaprosdi PGSD,

Christiyanti Aprinastuti, S.Si., M.Pd.

Tembusan:

1. Yth. Dekan FKIP
2. Yth. Kepala BAA
3. Yth. Bagian Uang Kuliah
4. Arsip

Lampiran 5 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA
SD KARANGGONDANG**

Alamat : Karanggondang, Pendowoharjo, Sewon, Bantul Telp. (0274) 6466432 Kode Pos 55185

SURAT KETERANGAN

Nomor : 09/Kg/Sw/VIII/2019

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : YOHANES JUWARI, S.Pd.Jas
NIP. : 196209161983031009
Pangkat , Gol/Ruang : Pembina , IV / a
Jabatan : Kepala SD Karanggondang, Korwil Kec. Sewon, Dinas
Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Bantul,
D.I. Yogyakarta.

Menerangkan dengan sesungguhnya :

N a m a : **PATRICK FISKHAS MARANTA**
No. Mhs : 151134069
Prodi : Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Konsentrasi : Pendidikan Matematika

Bahwa telah melaksanakan penelitian dari tanggal 15 April sampai dengan 22 Juni 2019 di SD Karanggondang dengan judul **Pengembangan Alat peraga Berbasis Montessori Mata Pelajaran Matematika Kelas III Materi Bilangan Menggunakan Alat Peraga Spindle Box Di SD.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



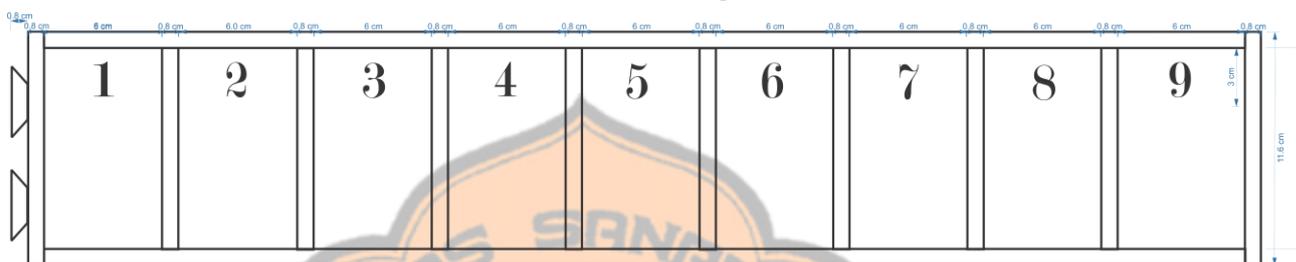
Sewon, 01 Agustus 2019
Kepala Sekolah

Yuhanes Juwari
YOHANES JUWARI, S.Pd.Jas
NIP. 196209161983031009

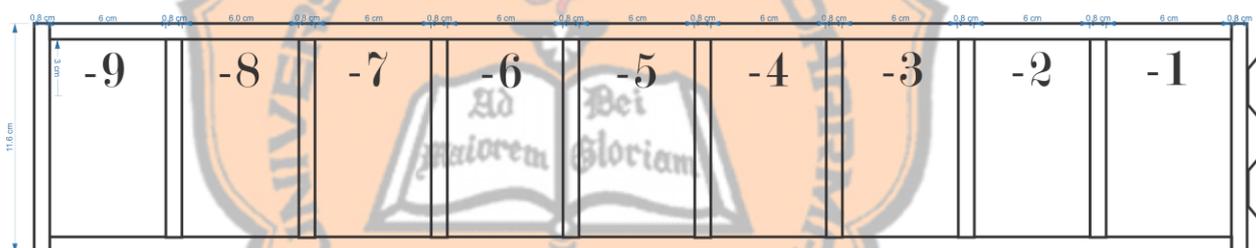
Lampiran 6 Alat Peraga

Lampiran 6.1 Desain Alat Peraga

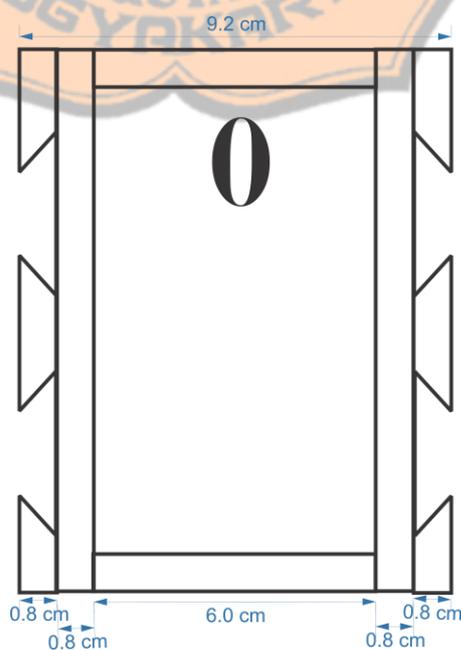
Gambar 1.1 Kotak Angka Positif



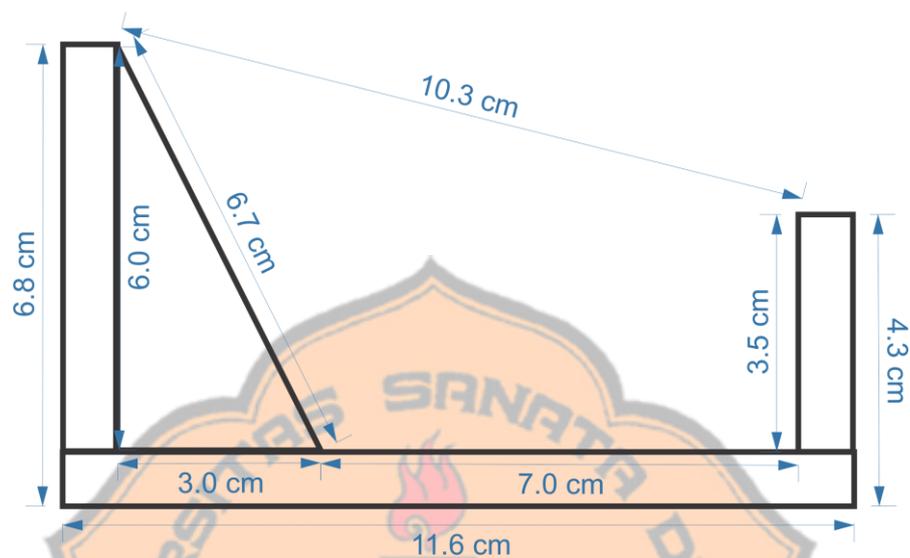
Gambar 1.2 Kotak Angka Negatif



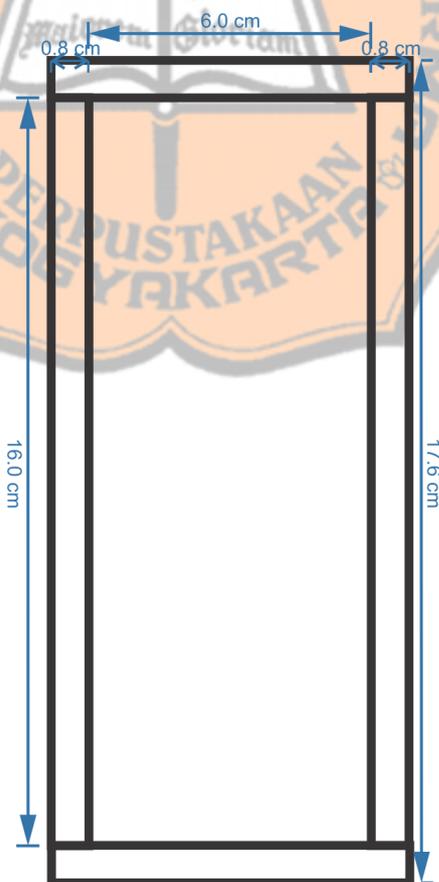
Gambar 1.3 Kotak Angka Nol



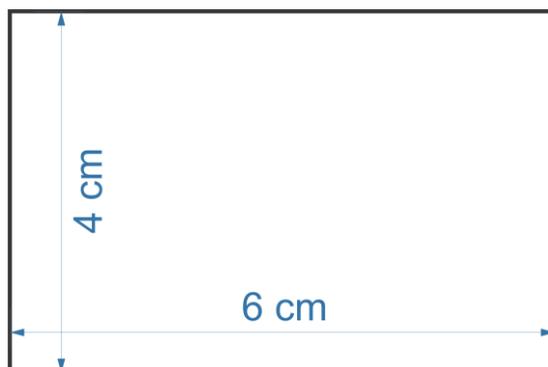
Gambar 1.4 Kotak Angka Dari Samping



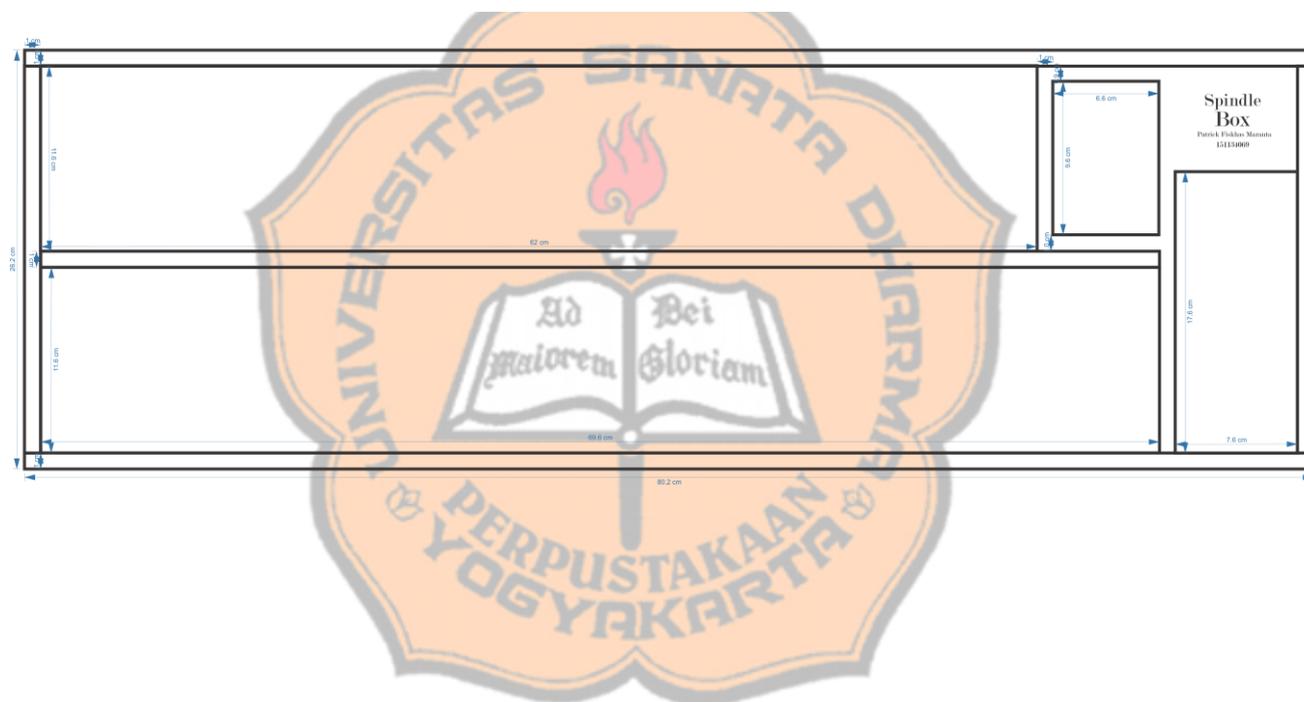
Gambar 1.5 Kotak Tempat Batu Positif dan Negatif dan Kartu Soal



Gambar 1.6 Kartu Soal



Gambar 1.7 Tempat Penyimpanan



Lampiran 6.2 Alat Peraga

(1)



(2)



(1)



(2)

(3)



(4)

Keterangan :

- (1) Kotak pengenalan angka positif dan negatif
- (2) Kotak tempat batu dan kartu soal
- (3) Kartu soal
- (4) Tempat penyimpanan pengenalan angka, penjumlahan, dan pengurangan

Lampiran 7 Dokumentasi

Siswa mengerjakan *Pretest*



Siswa belajar alat peraga



Siswa mengerjakan *Posttest*



Mempraktekan kepada wali kelas III



CURRICULUM VITAE



Penulis bernama lengkap Patrick Fiskhas Maranta lahir di Kota Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 7 Maret 1997 merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari orang tua Bapak Yohanes Juwari dan Ibu Rosalia Purwanti. Penulis merupakan warga negara Indonesia dan beragama Katholik. Adapun riwayat pendidikan penulis menempuh pendidikan dimulai dari TK Negeri Karasan pada tahun, kemudian melanjutkan di SD Negeri tempel sampai kelas 4 pada tahun dan SD Kanisius Pijenan sampai kelas 6 dan lulus pada tahun . lalu menempuh pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Kanisius Ganjuran dan lulus pada tahun . kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 7 Bantul dengan peminatan Ilmu Pengetahuan Alam dan lulus pada tahun . selanjutnya penulis menempuh pendidikan S1 atau sederajat di Universitas Sanata Dharma dengan mengambil program Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) dan diakhiri dengan menulis skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Berbasis Montessori *Spindle Box* Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas III SD Materi Bilangan”