

**ELABORASI MEDIA *PULL OUT PHOTO MATH BOX*
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* DALAM
MENDUKUNG LITERASI MATEMATIKA BAGI
TUNAGRAHITA**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Cahyani Ayu Anggreini

34202100012

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

ELABORASI MEDIA *PULL OUT PHOTO MATH BOX* BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* DALAM MENDUKUNG LITERASI MATEMATIKA BAGI TUNAGRAHITA

Disusun dan Dipersiapkan Oleh

Cahyani Ayu Anggreini

34202100012

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 2 Juni 2025
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk
mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji : Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd.

NIK 211312010

Penguji 1 : Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd.

NIK 211311006

Penguji 2 : Dyana Wijayanti, S.Pd., M.Pd., Ph.D.

NIK 211312003

Penguji 3 : Dr. Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd.

NIK 211313017

Semarang, 2 Juni 2025

Universitas Islam Sultan Agung

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Dr. Muhamad Afandi., S.Pd., M.Pd, M.H

NIK 211313015

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Cahyani Ayu Anggreini

NIM : 34202100012

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul:

**ELABORASI MEDIA *PULL OUT PHOTO MATH BOX* BERBANTUAN
AUGMENTED REALITY DALAM Mendukung LITERASI
MATEMATIKA BAGI TUNAGRAHITA**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplakan atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 23 Mei 2025

Yang membuat pernyataan,



Cahyani Ayu Anggreini

NIM 34200210012

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ
انْشُرُوا فَانْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ
بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

-(QS. Al-Mujadilah: 11)-

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia.”

-(HR. Ahmad, Thabrani, dan Daruqutni)-

“Setiap insan diciptakan dengan jalannya masing-masing, dan takdir dijemput dengan sabar dan ikhtiar. Karena tidak mudah bukan berarti tidak mungkin.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa terima kasih dan penghormatan kepada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

SARI

Anggreini, C. A. 2025. Elaborasi Media *Pull Out Photo Math Box* Berbantuan *Augmented Reality* dalam Mendukung Literasi Matematika Bagi Tunagrahita. Skripsi. Program Pendidikan Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing: Nila Ubaidah, M.Pd.

Literasi matematika memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam meningkatkan keterampilan logis, analitis, dan pemecahan masalah, namun siswa tunagrahita seringkali mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika. Untuk mengatasi tantangan tersebut, dibutuhkan media pembelajaran inovatif yang mampu menyajikan materi matematika secara lebih visual dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* guna meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita yang memenuhi kriteria valid, yang dinilai dari hasil validasi ahli materi dan media; praktis, berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa; serta efektif, ditinjau dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang dianalisis menggunakan *paired t-test* dan uji N-Gain.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang menggunakan model pengembangan ADDIE, yang meliputi tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Media yang dikembangkan adalah *Pull Out Photo Math Box* berbantuan teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*. Subjek dalam penelitian ini adalah 10 siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket respon guru, angket respon siswa, serta soal *pretest* dan *posttest*.

Media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang dikembangkan telah terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita. Validasi ahli media dan materi menunjukkan kategori "Sangat Valid" dengan hasil persentase 85,5% dan 84,6%. Kepraktisan media dinilai "Sangat Praktis" berdasarkan angket respon guru (89,0%) dan siswa (100%). Efektivitas media dibuktikan melalui analisis *paired sample t-test* dan uji N-Gain, di mana rata-rata nilai *posttest* siswa mengalami peningkatan signifikan dibandingkan *pretest*, dengan nilai N-Gain sebesar 0,7175 yang termasuk dalam kategori peningkatan tinggi.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Literasi Matematika, *Pull Out Photo Math Box*, Tunagrahita.

ABSTRACT

Anggreini, C. A. 2025. Elaboration of Pull Out Photo Math Box Media Assisted by Augmented Reality in Supporting Mathematical Literacy for the Intellectual Disability. Thesis. Mathematics Education Program. Faculty of Teacher Training and Education, Sultan Agung Islamic University. Supervisor: Nila Ubaidah, M.Pd.

Mathematics literacy has an important role in daily life, especially in improving logical, analytical, and problem-solving skills, but students with disabilities often have difficulty understanding mathematical concepts. To overcome these challenges, innovative learning media are needed that are able to present mathematics materials in a more visual and interactive manner. This research aims to develop an Augmented Reality-assisted Photo Math Box Pull Out to improve the mathematical literacy of students with disabilities who meet valid criteria, which are assessed from the validation results of material and media experts; practical, based on the results of the questionnaire of teacher and student responses; and effective, reviewed from the results of pretest and posttest scores analyzed using paired t-test and N-Gain test.

This research is a type of Research and Development (R&D) research that uses the ADDIE development model, which includes the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The media developed is a Pull Out Photo Math Box assisted by Augmented Reality (AR) technology using the Assemblr Edu application. The subjects in this study are 10 students of class VI.1.C at SLB Negeri Semarang. The data collection technique is carried out through media expert validation sheets, material expert validation sheets, teacher response questionnaires, student response questionnaires, and pretest and posttest questions.

The Augmented Reality-assisted Photo Math Box Pull Out Media has been proven to be valid, practical, and effective in improving the mathematical literacy of students with disabilities. Validation of media and material experts showed the "Very Valid" category with a percentage result of 85.5% and 84.6%. The practicality of the media was assessed as "Very Practical" based on the response questionnaire of teachers (89.0%) and students (100%). The effectiveness of the media was proven through the analysis of paired sample t-test and N-Gain test, where the average posttest score of students experienced a significant increase compared to the pretest, with an N-Gain value of 0.7175 which was included in the category of high improvement.

Keyword: Augmented Reality, Intellectual Disability, Mathematical Literacy, Pull Out Photo Math Box.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas limpahan berkah rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Elaborasi Media *Pull Out Photo Math Box* Berbantuan *Augmented Reality* dalam Mendukung Literasi Matematika Bagi Tunagrahita”.

Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Baginda Rasulullah Nabi Muhammad SAW, yang menganjurkan umatnya untuk terus menuntut ilmu di mana pun, kapan pun, dan dari siapa pun. Semoga kita semua dapat mengamalkan ajaran beliau, menjunjung tinggi kebesaran ilmu yang telah diwahyukan, serta meraih syafaat beliau di yaumul qiyamah kelak.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu langkah awal untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Penulis menyadari bahwa terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, baik material maupun spiritual, yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.H., selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Dr. Muhamad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H., selaku Dekan FKIP Universitas Islam Sultan Agung.
3. Dr. Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung.

4. Dr. Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta masukan yang berharga sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Dr. Mohamad Aminudin, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Penguji, Dr. Imam Kusmaryono, S.Pd., M.Pd., selaku Penguji 1, dan Dyana Wijayanti, S.Pd., M.Pd., Ph.D., selaku Penguji 2.
6. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Siswanto dan Ibu Suparti, serta kakak-kakak penulis yang selalu mencurahkan doa, nasihat, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Tanpa mereka, perjalanan ini tidak akan pernah sampai sejauh ini.
7. Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2021, yang telah bersama-sama berjuang dalam menempuh pendidikan ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung yang telah bersedia memberikan berbagai ilmu pengetahuan serta arahan dalam proses perkuliahan dan akademik.
9. Mila Erviani, S.Pd. selaku guru kelas V.1.C SLB Negeri Semarang tahun pelajaran 2024/2025 yang telah membantu dan mendukung penulis melaksanakan penelitian.
10. Seluruh siswa kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang Tahun Pelajaran 2024/2025 yang telah berpartisipasi dan membantu menyukseskan pelaksanaan penelitian dalam skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk meningkatkan kualitas penulisan ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian yang telah diberikan, dengan harapan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, menambah pengetahuan, dan memperluas wawasan bagi kita semua.

Semarang, 2 Juni 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatas Masalah.....	6
1.3. Rumusan Masalah	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Kajian Teori.....	10
2.1.1. Media Pembelajaran.....	10

2.1.2.	Media Pull Out Photo Math Box.....	13
2.1.3.	Augmented Reality	14
2.1.4.	Literasi Matematika	16
2.1.5.	Anak Berkebutuhan Khusus.....	22
2.1.6.	Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita.....	24
2.1.7.	Nilai Tempat Bilangan	29
2.2.	Penelitian yang Relevan.....	31
2.3.	Kerangka Berpikir.....	35
BAB III	METODE PENELITIAN	39
3.1.	Desain Penelitian.....	39
3.2.	Prosedur Penelitian.....	41
3.3.	Desain Rancangan Produk	45
3.4.	Sumber Data Dan Subjek Penelitian.....	46
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	47
3.6.	Uji Kelayakan.....	48
3.7.	Teknik Analisis Data	49
3.8.	Hasil Uji Validasi Soal	58
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1.	Hasil Penelitian	65
4.1.1.	Perancangan Produk.....	66

4.1.2.	Hasil Produk.....	74
4.1.3.	Hasil Uji Coba Produk	79
4.1.4.	Analisis Data	87
4.2.	Pembahasan.....	91
4.2.2.	Tingkat Kepraktisan Media	94
4.2.3.	Tingkat Keefektifan Media	97
4.2.4.	Kelebihan dan Kekurangan Produk	99
4.2.5.	Kendala dalam Proses Penelitian	100
BAB V	PENUTUP.....	103
5.1.	Simpulan	103
5.2.	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		106
LAMPIRAN.....		112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Literasi Matematika Menurut Agustiani <i>et al.</i> (2021)	19
Tabel 2.2 Indikator Literasi Matematika Menurut Qadry <i>et al.</i> (2022)	19
Tabel 2.3 Indikator Literasi Matematika Menurut Hidayati <i>et al.</i> (2020)	20
Tabel 2.4 Indikator Literasi Matematika Adaptasi dari OECD (2022) dan Qadry <i>et al.</i> (2022)	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Desain Rancangan Produk <i>Pull Out Photo Math Box</i>	45
Tabel 3.2 Aturan Skor Angket Validasi	50
Tabel 3.3 Kriteria Kevalidan	50
Tabel 3.4 Kriteria Uji Validitas Soal	52
Tabel 3.5 Kriteria Uji Realibilitas Soal	53
Tabel 3.6 Kriteria Uji Taraf Kesukaran Soal	54
Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda Soal	54
Tabel 3.8 Kategori Penilaian Angket Respon Guru	55
Tabel 3.9 Kategori Penilaian Angket Respon Siswa	55
Tabel 3.10 Kriteria Kepraktisan	56
Tabel 3.11 Kriteria Skor N-Gain	58
Tabel 3.12 Kriteria Penentuan Tingkat Kefektifan	58
Tabel 3.13 Hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest</i>	59

Tabel 3.14 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	60
Tabel 3.15 Hasil Uji Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i>	60
Tabel 3.16 Hasil Uji Taraf Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	61
Tabel 3.17 Klasifikasi Taraf Kesukaran	61
Tabel 3.18 Kesimpulan Uji Validasi Soal <i>Pretest</i>	62
Tabel 3.19 Hasil Uji Validitas Soal <i>Posttest</i>	62
Tabel 3.20 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Posttest</i>	63
Tabel 3.21 Hasil Uji Taraf Kesukaran <i>Posttest</i>	63
Tabel 3.22 Klasifikasi Taraf Kesukaran	63
Tabel 3.23 Hasil Uji Daya Pembeda <i>Posttest</i>	64
Tabel 3.24 Kesimpulan Uji Validasi Soal <i>Posttest</i>	65
Tabel 4.1 Hasil Angket Validasi Ahli Media	80
Tabel 4.2 Hasil Angket Validasi Ahli Materi.....	81
Tabel 4.3 Kritik dan Saran oleh Ahli Media	82
Tabel 4.4 Kritik dan Saran oleh Ahli Materi	84
Tabel 4.5 Hasil Angket Respon Guru.....	85
Tabel 4.6 Hasil Angket Respon Siswa	86
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data	88
Tabel 4.8 Hasil <i>Uji Paired Simple Statistics</i>	89
Tabel 4.9 Hasil <i>Uji Paired Samples Correlations</i>	89

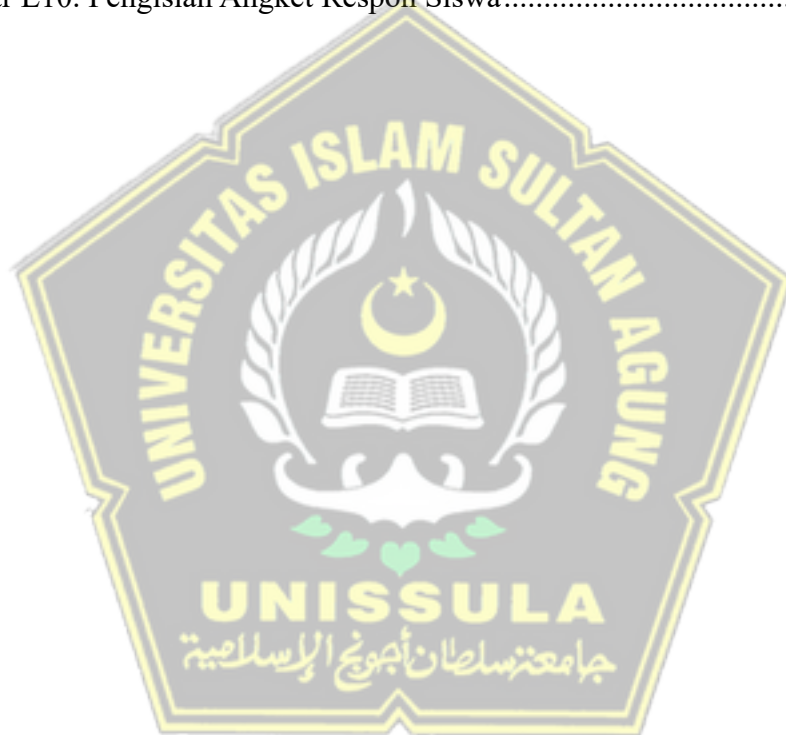
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Paired Samples Test</i>	89
Tabel 4.11 Hasil Uji N-Gain.....	90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagan Kerangka Berpikir Penelitian.....	38
Gambar 3.1 Rancangan Produk <i>Pull Out Photo Math Box</i>	45
Gambar 4.1 Bagian Atas Media	75
Gambar 4.2 Bagian Dalam Media.....	76
Gambar 4.3 Bagian Bawah Media	77
Gambar 4.4 Foto-foto Angka	77
Gambar 4.5 Tampilan AR Saat di Scan.....	78
Gambar 4.6 Sebelum Revisi.....	82
Gambar 4.7 Sesudah Revisi	82
Gambar 4.8 Sebelum Revisi.....	83
Gambar 4.9 Sesudah Revisi	83
Gambar 4.10 Sebelum Revisi.....	83
Gambar 4.11 Sesudah Revisi	83
Gambar 4.12 Halaman Pertama dari Petunjuk Penggunaan Media	84
Gambar 4.13 Halaman Kedua dari Petunjuk Penggunaan Media.....	85
Gambar L1. Halaman Pertama Petunjuk Penggunaan Produk.....	177
Gambar L2. Halaman Kedua Petunjuk Penggunaan Produk	177
Gambar L3. Pengerjaan Soal <i>Pretest</i>	178
Gambar L4. Pengenalan Media <i>Pull Out Photo Math Box</i>	178

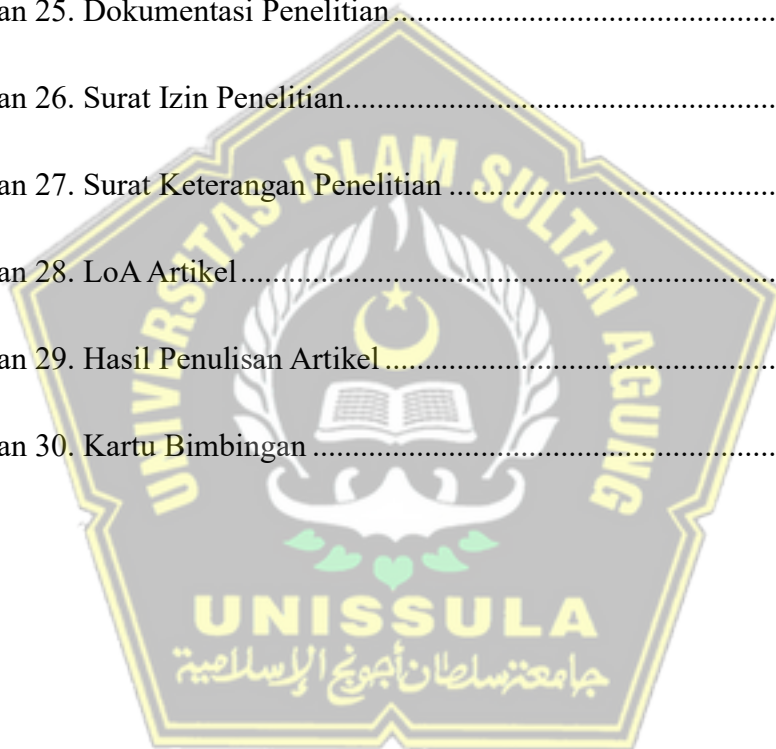
Gambar L5. Pembelajaran Menggunakan Media <i>Pull Out Photo Math Box</i>	179
Gambar L6. Pembelajaran Menggunakan Media <i>Pull Out Photo Math Box</i>	179
Gambar L7. Pemindaian <i>Augmented Reality</i>	180
Gambar L8. Pembelajaran Menggunakan Media <i>Pull Out Photo Math Box</i>	180
Gambar L9. Pengerjaan Soal <i>Posttest</i>	181
Gambar L10. Pengisian Angket Respon Siswa	181



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Validasi Ahli Media 1	113
Lampiran 2. Hasil Validasi Ahli Media 2	116
Lampiran 3. Hasil Validasi Ahli Media 3	119
Lampiran 4. Hasil Validasi Ahli Materi 1	122
Lampiran 5. Hasil Validasi Ahli Materi 2	125
Lampiran 6. Hasil Validasi Ahli Materi 3	128
Lampiran 7. Hasil Angket Respon Guru	131
Lampiran 8. Hasil Angket Respon Siswa	134
Lampiran 9. Hasil Angket Respon Siswa	136
Lampiran 10. Modul Ajar	137
Lampiran 11. Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> Validator 1	148
Lampiran 12. Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> Validator 2	150
Lampiran 13. Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> Validator 3	152
Lampiran 14. Hasil Pengerjaan Soal <i>Pretest</i>	154
Lampiran 15. Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i>	158
Lampiran 16. Hasil Penilaian Soal <i>Pretest</i>	161
Lampiran 17. Hasil Validasi Soal <i>Posttest</i> Validator 1	162
Lampiran 18. Hasil Validasi Soal <i>Posttest</i> Validator 2	164
Lampiran 19. Hasil Validasi Soal <i>Posttest</i> Validator 3	166

Lampiran 20. Hasil Pengerjaan Soal <i>Posttest</i>	168
Lampiran 21. Pedoman Penskoran Soal <i>Posttest</i>	171
Lampiran 22. Hasil Penilaian Soal <i>Posttest</i>	174
Lampiran 23. Hasil Produk	175
Lampiran 24. Petunjuk Penggunaan Produk	177
Lampiran 25. Dokumentasi Penelitian	178
Lampiran 26. Surat Izin Penelitian.....	183
Lampiran 27. Surat Keterangan Penelitian	184
Lampiran 28. LoA Artikel.....	185
Lampiran 29. Hasil Penulisan Artikel.....	186
Lampiran 30. Kartu Bimbingan	187



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum, matematika didefinisikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari pola, struktur, perubahan, dan konsep ruang (Susanti, 2020). Karakteristik matematika secara umum meliputi fakta, operasi, konsep, dan prinsip yang bersifat abstrak yang ditinjau dari segi fakta, operasi, konsep, dan prinsip tersebut serta matematika juga didasarkan pada kesepakatan, baik dari segi simbol maupun aksioma, serta menggunakan pemikiran deduktif (Wulanningtyas & Marhaeni, 2022). Selain itu, matematika memiliki konsistensi dalam sistem, menggunakan simbol-simbol yang tidak memiliki makna intrinsik. Matematika tidak hanya membantu manusia dalam hal perhitungan, tetapi juga dalam berpikir logis, memecahkan masalah, dan membuat keputusan yang rasional. Pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep matematika menjadi kunci untuk mengembangkan keterampilan *problem-solving* yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan di Indonesia, hal tersebut disebabkan karena matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan ilmu pengetahuan lain (Ubaidah & Kusmaryono, 2020). Oleh karena itu, pembelajaran matematika

menjadi pelajaran yang penting dan selalu diajarkan di setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar, menengah, hingga perguruan tinggi. Bukan hanya di sekolah reguler, sekolah inklusif juga mengajarkan materi matematika, meskipun siswanya memiliki keterbatasan. Keterbatasan tersebut tidak menghalangi mereka untuk mendapatkan akses penuh terhadap ilmu pengetahuan dan pendidikan.

Setiap individu memiliki hak untuk memperoleh pendidikan yang baik dan bermutu, tak terkecuali bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). Dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas poin dari UU tersebut adalah penyandang disabilitas berhak mendapatkan pendidikan yang inklusif dan akses yang setara ke lembaga pendidikan di semua tingkatan. Pendidikan inklusif adalah bentuk layanan pendidikan khusus yang mengharuskan semua anak berkebutuhan khusus mendapatkan pendidikan yang setara di kelas reguler bersama teman-teman seusianya (Sahrudin *et al.*, 2023).

Proses pembelajaran bagi ABK sering kali menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah bagi tunagrahita. Menurut Rahmandhani *et al.* (2021), tunagrahita adalah gangguan yang terjadi pada individu yang memiliki tingkat IQ jauh di bawah rata-rata orang normal dengan keterbatasan kemampuan intelektual dan kesulitan adaptasi. Tunagrahita diklasifikasikan menjadi tiga kategori tergantung pada tingkatannya, yaitu: tunagrahita ringan (IQ 50-70), tunagrahita sedang (IQ 30-50), tunagrahita berat dan sangat berat (IQ<30) (Sanusi *et al.*, 2020). Anak tunagrahita

memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan anak berkebutuhan khusus lainnya. Karakteristik anak tunagrahita diantaranya yaitu memiliki kemampuan belajar yang terbatas, cenderung sulit berkonsentrasi, memiliki minat yang rendah, mudah lupa, tidak mampu merawat diri mereka sendiri, secara umum fisik dan kesehatan berbeda dan cenderung dibawah anak normal, mulai berjalan dan berbicara dengan normal pada usia yang lebih tua, serta memiliki kemampuan pendengaran dan penglihatan yang kurang optimal (Darmawati *et al.*, 2023). Tunagrahita sering kali mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesulitan dalam memahami konsep abstrak, konsentrasi yang pendek, dan kemampuan belajar yang lambat. Dengan keterbatasan yang dimiliki, anak tunagrahita sering mengalami kesulitan dalam memahami dan menginterpretasikan informasi dari simbol atau lambang bilangan yang berkaitan dengan pembelajaran matematika (Firdaus, 2021). Karena banyaknya anak tunagrahita yang menghadapi tantangan dalam memahami materi matematika, membuat perkembangan literasi matematika mereka menjadi terhambat.

Menurut Danuri (2023) literasi matematika adalah kemampuan untuk memiliki penalaran secara matematis dan dapat merumuskan, menerapkan, serta menafsirkan ketika memecahkan masalah. Literasi matematika pada tunagrahita melibatkan pengembangan kemampuan kognitif dalam membaca, memahami, dan menerapkan konsep matematika (Panglipur, 2023). Di kehidupan sehari-hari literasi matematika memiliki peran yang cukup penting

yaitu dalam pengembangan kemampuan berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah. Bagi tunagrahita, literasi matematika sering kali menjadi tantangan tersendiri. Oleh karena itu, diperlukan adanya inovasi baru dalam pengembangan media pembelajaran yang mampu menghadirkan konsep-konsep matematika secara visual dan interaktif sehingga mampu meningkatkan literasi matematika bagi tunagrahita.

Dalam kegiatan pembelajaran, media memiliki peran yang sangat penting, antara lain sebagai alat perantara untuk menyampaikan materi dalam proses belajar, dengan demikian, apa yang disampaikan oleh guru atau pengajar dapat tersampaikan secara efektif kepada siswa. Media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran, dengan tujuan menarik perhatian, minat, serta mempengaruhi pikiran dan perasaan siswa dalam proses belajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Rohima, 2023). Bagi anak tunagrahita, penggunaan media pembelajaran sangat penting. Hal ini karena mereka umumnya menghadapi hambatan dalam perkembangan berpikir, sehingga membutuhkan alat bantu yang dapat memudahkan mereka dalam memahami materi pembelajaran. Penggunaan media dalam proses belajar mengajar juga dapat memicu minat dan keinginan baru bagi siswa, meningkatkan motivasi belajar, serta memberikan dampak psikologis yang positif terhadap mereka (Sigit & Saputro, 2020). Penggunaan media pembelajaran juga harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan relevan dengan teknologi modern yang berkembang saat ini.

Seiring dengan perkembangan teknologi, muncul berbagai inovasi dalam bidang pendidikan yang mampu mendukung proses pembelajaran (Ubaidah & Junaedi, 2024). Salah satu teknologi yang berpotensi untuk dikembangkan adalah *Augmented Reality* (AR). AR memiliki potensi besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. AR adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (Sari *et al.*, 2022). Bagi tunagrahita, AR dapat menjadi media visual yang membantu mereka memahami konsep-konsep abstrak yang sulit dijelaskan secara verbal.

Di sisi lain, media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* merupakan media visual yang menarik dan dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran yang interaktif. Penggunaan media *Pull Out Photo Math Box* yang digabungkan dengan teknologi AR dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif bagi tunagrahita. Media ini mampu menghadirkan konsep-konsep matematika dalam bentuk visual yang lebih konkret, sehingga lebih mudah dipahami oleh anak tunagrahita. Sejalan dengan tujuan pengembangan media pembelajaran ini, yaitu meningkatkan literasi matematika pada tunagrahita, diharapkan pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* dengan teknologi AR dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih inklusif, interaktif, dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi matematika mereka. Berdasarkan

uraian diatas penelitian ini berfokus pada “Elaborasi *Media Pull Out Photo Math Box* Berbantuan *Augmented Reality* dalam Mendukung Literasi Matematika bagi Tunagrahita”.

1.2. Pembatas Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, pembatas masalah yang digunakan dalam penelitian ini yakni:

1. Penelitian ini berfokus pada ABK tunagrahita, yakni siswa yang mengalami keterbatasan dalam kecerdasan dan kemampuan adaptif, yang memerlukan dukungan khusus dalam pendidikan dan kehidupan sehari-hari.
2. Penelitian ini dilaksanakan di SLB N Semarang, yang mana merupakan sekolah yang memberikan layanan pendidikan inklusif untuk mendukung anak-anak tunagrahita dalam belajar.
3. Tujuan penelitian ini adalah mendukung literasi matematika bagi tunagrahita, terutama pada materi nilai tempat bilangan sehingga dapat mendukung pemahaman konsep-konsep dasar matematika yang sesuai dengan kebutuhan belajar anak tunagrahita.

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang valid dalam mendukung literasi matematika bagi tunagrahita?
2. Apakah media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam mendukung literasi matematika bagi tunagrahita praktis

digunakan?

3. Apakah media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang efektif dalam mendukung literasi matematika bagi tunagrahita?

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan kevalidan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam mendukung literasi matematika bagi tunagrahita.
2. Mengetahui tingkat kepraktisan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam mendukung literasi matematika bagi tunagrahita.
3. Mengetahui efektivitas hasil media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *augmented y* dalam mendukung literasi matematika bagi tunagrahita

1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan media pembelajaran yang lebih inklusif dan efektif, khususnya dalam bidang matematika.
- b. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap literasi matematika pada tunagrahita, yang membutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih visual dan interaktif.
- c. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang ingin mengkaji lebih lanjut tentang media pembelajaran matematika untuk anak berkebutuhan khusus.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Penggunaan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* diharapkan dapat mempermudah siswa tunagrahita dalam memahami pelajaran matematika dengan lebih baik, sehingga dapat membantu meningkatkan literasi matematika mereka.

b. Bagi Guru

Media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan teknologi *Augmented Reality* dapat memberikan kemudahan bagi guru menyampaikan materi pembelajaran matematika dengan lebih konkret dan menarik bagi siswa tunagrahita. Temuan ini juga diharapkan dapat mendorong para pendidik untuk merancang media pembelajaran berbasis teknologi dengan pendekatan yang lebih kreatif dan atraktif.

c. Bagi Sekolah

diharapkan mampu berkontribusi dalam peningkatan mutu proses pembelajaran di SLB N Semarang melalui penggunaan media ajar matematika yang dirancang secara inovatif serta terintegrasi dengan teknologi terkini..

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan peneliti wawasan, pengetahuan dan pengalaman baru dalam mengembangkan media pembelajaran yang mengintegrasikan dengan teknologi modern yaitu AR yang lebih inovatif dan inklusif sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk

tunagrahita. Selain itu, juga menjadi sarana dan latihan peneliti dalam upaya berkarya dalam dunia pendidikan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Media Pembelajaran

Menurut Pagarra & Syawaludin (2022), media pembelajaran adalah segala perlengkapan digunakan oleh pendidik sebagai perantara untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga sampai kepada siswa yang belajar dengan benar dan efektif. Selain itu, media pembelajaran dapat diartikan sebagai segala bentuk alat atau sarana yang dimanfaatkan dalam penyampaian materi ajar, dengan tujuan untuk meningkatkan ketertarikan serta minat peserta didik dalam proses pembelajaran guna mencapai hasil belajar yang diharapkan (Rohima, 2023). Sedangkan menurut Husein (2020), media pembelajaran menyangkut segala bentuk benda dan alat yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran. Pendapat lain dari Mahardika *et. al.* (2021), mengatakan bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu berupa fisik maupun nonfisik yang digunakan sebagai perantara antara pengajar dan peserta untuk memahami pembelajaran lebih efektif. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut mengenai definisi media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat yang digunakan dalam proses pendidikan untuk menyampaikan informasi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam pendidikan tidak hanya bagi guru tetapi juga bagi siswa dalam proses pembelajaran. Bagi guru, media pembelajaran berfungsi sebagai pedoman yang memberikan arah yang jelas untuk mencapai tujuan pendidikan. Melalui media, guru dapat mengembangkan struktur pengajaran yang lebih baik, serta membangun kerangka pembelajaran yang sistematis (Rohani, 2020). Hal ini memungkinkan guru untuk mengontrol materi pelajaran secara efektif dan memastikan informasi yang tepat. Selain itu, media pembelajaran juga membantu meningkatkan rasa percaya diri guru karena mampu menyajikan materi dengan dukungan alat yang mendukung efektivitas pengajaran (Ramadhani *et al.*, 2023). Dan yang lebih penting lagi, media-media ini secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran, karena pengajaran menjadi lebih menarik, bervariasi dan interaktif, sehingga mendorong keterlibatan siswa yang lebih besar (Rohima, 2023).

Di sisi lain, fungsi media pembelajaran bagi siswa juga sangat penting. Media berperan dalam meningkatkan motivasi siswa dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik (Nilasari *et al.*, 2023). Selain itu, media pembelajaran menawarkan variasi metode pembelajaran, sehingga siswa tidak belajar hanya dengan satu cara, melainkan melalui pendekatan berbeda sehingga proses pembelajaran menjadi lebih kaya dan bervariasi. Informasi yang disampaikan media biasanya disusun dalam poin-poin isi

yang sistematis, sehingga memudahkan siswa mempelajari dan menganalisis informasi tersebut secara mendalam (Jannah, 2009).

Di samping itu, secara umum media pembelajaran dalam pendidikan mempunyai manfaat guna mendukung terjadinya interaksi yang optimal antara pendidik dan peserta didik, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung dengan lebih maksimal dan terstruktur (Aditya *et al.*, 2021). Menurut Fadilah *et al.* (2023), manfaat praktis media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut. Pertama, media pembelajaran membantu memperjelas penyajian informasi, sehingga memudahkan dan meningkatkan hasil belajar siswa. Kedua, media pembelajaran dapat menarik perhatian siswa dan menciptakan motivasi belajar sehingga hasil belajar dapat meningkat. Ketiga, media ini menciptakan pengalaman bersama bagi siswa tentang kejadian di sekitar mereka dan memungkinkan mereka berinteraksi dengan pendidik dan masyarakat melalui kegiatan seperti karyawisata.

Media yang digunakan dalam proses pembelajaran juga perlu direncanakan dengan baik. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan oleh guru atau siswa dalam memilih media untuk kegiatan pembelajaran di kelas antara lain: (1) kelebihan dan kekurangan media yang hendak digunakan; (2) proses memilih media harus didasarkan pada penilaian yang objektif dan tidak bias; (3) Pemilihan media sebaiknya mempertimbangkan keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran, isi materi, serta tingkat kemampuan peserta didik.

2.1.2. Media *Pull Out Photo Math Box*

Media *Pull Out Photo Box* merupakan media pembelajaran berupa dukungan visual berupa gambar dan penjelasan tentang pokok bahasan yang terdapat di dalam kotak (Ningrum & Agustin, 2023). Sementara itu Ratzlaff (2023), mendefinisikan *Pull Out Picture Box* sebagai media pembelajaran yang seru dan menarik. Merujuk pada berbagai pendapat yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa media *Pull Out Photo Math Box* merupakan salah satu jenis media visual interaktif yang dirancang guna meningkatkan ketertarikan siswa serta mendukung kelancaran proses pembelajaran matematika.

Media ini pada dasarnya berbentuk kotak yang didalamnya terdapat rangkaian foto atau gambar, dan setiap foto berfungsi untuk menjelaskan suatu konsep atau materi tertentu secara bertahap. Sebagai alat bantu visual, *Pull Out Photo Math Box* mampu meningkatkan kemampuan pemahaman siswa melalui penyajian materi matematika yang lebih konkrit dan menarik. Visualisasi gambar yang disusun dapat membantu memahami konsep matematika, terutama bagi siswa yang mengalami kesulitan belajar (Mu'alamah *et al.*, 2024). Hal ini sejalan dengan pendapat Wardana *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa *Pull Out Photo Box* memiliki kelebihan dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang aktif dan mendorong interaksi siswa secara optimal, khususnya di kelas inklusi karena dalam media ini dilengkapi dengan ilustrasi gambar sehingga siswa tertarik dengan materi pelajaran yang disajikan.

Penggunaan media tersebut diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dalam konteks Pendidikan anak berkebutuhan khusus, khususnya anak tunagrahita, alat bantu visual seperti *Pull Out Photo Math Box* dapat membantu mempercepat proses pemahaman. Menurut Hakim (2020), media visual interaktif dapat membantu siswa dengan kemampuan belajar lambat memahami konsep yang kompleks dengan lebih mudah. Faktanya, anak tunagrahita cenderung lebih merespons rangsangan visual dibandingkan teks atau penjelasan verbal yang kompleks.

2.1.3. *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah salah satu inovasi yang memungkinkan lapisan pengetahuan virtual dilapiskan di atas adegan nyata untuk meningkatkan pemahaman pengguna tentang realitas (Hamzah *et al.*, 2021). Menurut Yusup *et al.* (2023), *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang dapat meningkatkan persepsi dan interaksi antara dunia maya dan dunia nyata, dengan 3 ciri khas, yaitu: 1) interaktif, 2) real-time, 3) tampilan objek dalam 3 dimensi. Selain itu Rizal *et al.* (2023), juga menyatakan bahwa *Augmented Reality* adalah integrasi *real-time* antara objek virtual atau konten digital dengan objek dunia nyata dan penggunaannya dapat melihat objek dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) yang ditampilkan di lingkungan dunia nyata. Lebih lanjut, Rozi *et al.* (2021), menjelaskan bahwa *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual tiga dimensi (3D) dalam lingkungan tiga

dimensi nyata dan menampilkannya secara *real time*. Berdasarkan beberapa definisi tersebut, *Augmented Reality* dapat disimpulkan sebagai teknologi inovatif yang memungkinkan integrasi konten digital atau objek virtual secara *real-time* dengan dunia nyata. *Augmented Reality* meningkatkan interaksi pengguna dan persepsi terhadap lingkungan dengan menampilkan objek dua atau tiga dimensi yang terlihat di ruang nyata.

Di bidang pendidikan, *Augmented Reality* memiliki potensi besar untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan memotivasi. *Augmented Reality* mampu mengubah cara penyajian materi dengan mengintegrasikan objek digital yang mendukung visualisasi konsep-konsep abstrak agar lebih konkrit dan mudah dipahami siswa (Putra *et al.*, 2024). Manfaat *Augmented Reality* dalam pembelajaran adalah mampu meningkatkan fokus siswa dan memberikan kepuasan terhadap apa yang telah mereka pelajari (Muhammad *et al.*, 2022). Keunggulan penggunaan *Augmented Reality* dalam pendidikan adalah kemampuannya untuk menghubungkan teori dengan praktik melalui visualisasi yang interaktif dan realistis.

Augmented Reality memberikan peluang bagi siswa untuk belajar secara langsung dari pengalaman, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang disampaikan. *Augmented Reality* dapat membantu siswa mengatasi kesulitan belajar dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika. Penggunaan AR dalam matematika

memungkinkan siswa memanipulasi objek tiga dimensi, seperti bentuk geometris, sehingga mereka dapat mempelajari lebih lanjut sifat-sifat bentuk tersebut.

2.1.4. Literasi Matematika

Literasi matematika adalah kapasitas individu untuk bernalar secara matematis dan merumuskan, menggunakan, dan menginterpretasikan matematika untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks dunia nyata (OECD, 2022). Menurut Danuri (2023), literasi matematika ialah kemampuan untuk memiliki penalaran matematis dan dapat merumuskan, melaksanakan dan menafsirkan ketika memecahkan masalah. Selain itu, menurut Rismen *et al.* (2022), literasi matematika adalah kemampuan yang dimiliki oleh individu untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai situasi.

Sementara itu Lestari & Effendi (2022), juga mendefinisikan literasi matematika sebagai kemampuan siswa untuk merumuskan, menerapkan, dan menginterpretasikan matematika dalam beragam konteks, termasuk penalaran matematis serta penggunaan konsep, prosedur, dan fakta matematika untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Literasi matematika merupakan kemampuan individu untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, menggunakan penalaran matematika dan konsep matematika, prosedur, dan fakta untuk memecahkan masalah dan menjelaskan fenomena.

Indikator literasi matematika siswa berdasarkan OECD (2022), sebagai berikut:

a. Merumuskan (*formulate*)

Istilah *merumuskan* dalam konteks definisi literasi matematika merujuk pada kapabilitas seseorang dalam mengenali serta menentukan kesempatan untuk menerapkan konsep matematika dan kemudian memberikan struktur matematika pada permasalahan yang disajikan secara kontekstual. Secara spesifik, proses perumusan situasi secara matematis mencakup sejumlah aktivitas, antara lain sebagai berikut:

- mengidentifikasi aspek matematika dari suatu masalah yang terletak dalam konteks kehidupan nyata dan mengidentifikasi variabel yang signifikan;
- mengenali struktur matematika (termasuk keteraturan, hubungan, dan pola) dalam masalah atau situasi;
- menyederhanakan suatu situasi atau masalah agar dapat menerima analisis matematika, dan lain-lainnya.

b. Menggunakan (*Employ*)

Kata menggunakan dalam pengertian literasi matematika mengacu pada kemampuan individu dalam menerapkan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematis untuk memecahkan masalah yang dirumuskan secara matematis untuk memperoleh kesimpulan matematis. Secara spesifik, proses penggunaan konsep, fakta,

prosedur, dan penalaran matematika mencakup berbagai kegiatan, antara lain:

- melaksanakan perhitungan dasar;
- membuat kesimpulan yang sederhana;
- menentukan strategi yang paling sesuai dari beberapa opsi yang tersedia;
- merancang dan mengimplementasikan strategi guna memperoleh solusi matematis, serta kegiatan terkait lainnya.

c. Menafsirkan dan mengevaluasi (*Interpret and Evaluate*)

Istilah menafsirkan dan mengevaluasi dalam definisi literasi matematika menitikberatkan pada kemampuan seseorang untuk mengkaji solusi, hasil, atau kesimpulan matematika serta mengaitkannya dengan konteks permasalahan nyata yang menjadi dasar proses tersebut. Secara khusus, proses menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika melibatkan beberapa aktivitas, antara lain sebagai berikut:

- menafsirkan informasi yang disajikan dalam bentuk grafik dan atau diagram;
- mengevaluasi hasil matematika dalam konteksnya;
- menafsirkan hasil matematika kembali ke konteks dunia nyata, dan lain-lainnya.

Menurut Agustiani *et al.* (2021), indikator literasi matematika meliputi tiga komponen proses sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Literasi Matematika Menurut Agustiani *et al.* (2021)

No.	Komponen Proses Berpikir Literasi	Indikator Berpikir Literasi
1	Merumuskan situasi secara matematis	Mengidentifikasi konsep dalam permasalahan
		Menggambarkan situasi matematis dengan menggunakan simbol
		Menemukan hubungan antar variabel berdasarkan fakta
		Membuat model matematika berdasarkan permasalahan
2	Menerapkan konsep matematika, fakta, prosedur dan penalaran matematika	Merancang strategi dalam menemukan solusi
		Menerapkan fakta, operasi, algoritma dan struktur saat menemukan solusi
		Menemukan pola, mengolah data dan informasi
3	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematika	Menginterpretasikan kembali hasil pemecahan masalah ke dalam konteks nyata
		Menyimpulkan dari permasalahan yang diberikan
		Mengevaluasi hasil matematika

Adapun indikator literasi matematika menurut Qadry *et al.* (2022), adalah sebagai berikut

Tabel 2.2 Indikator Literasi Matematika Menurut Qadry *et al.* (2022)

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Formulate (merumuskan)	A1. Mengidentifikasi aspek aspek matematika dalam permasalahan
		A2. Menerjemahkan suatu soal ke dalam bahasa matematika atau representasi secara matematika dengan menggunakan symbol, gambar, atau pemodelan yang sesuai.
2	Employ (menerapkan)	B1. Menerapkan konsep matematika yang diperlukan selama proses menemukan solusi dengan cara representasi geometris serta menganalisis data
		B2. Untuk mencari solusinya, siswa dapat menggunakan beberapa macam strategi, baik secara langsung maupun tidak langsung.
3	Interpret (menafsirkan)	C1. Menafsirkan kembali hasil penyelesaian yang diperoleh ke dalam konteks persoalan dunia nyata

No	Aspek Penilaian	Indikator
		C2. Menjelaskan alasan mengapa hasil atau kesimpulan tersebut sesuai dengan konteks persoalan yang diberikan

Selain itu Hidayati *et al.* (2020), ia juga menyatakan bahwa terdapat tiga indikator literasi matematika yang dipaparkan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Indikator Literasi Matematika Menurut Hidayati *et al.* (2020)

No	Aspek	Indikator
1	Merumuskan situasi masalah secara matematis (<i>Formulating situations mathematically</i>)	A1. Mengidentifikasi aspek matematis yang ada pada masalah A2. Merepresentasikan situasi yang ada pada masalah secara matematis
2	Menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran (<i>Employing mathematical concepts, procedure, and reasoning</i>)	B1. Merancang dan mengimplementasikan strategi dalam menyelesaikan masalah B2. Mengaplikasikan fakta, konsep, prosedur matematika ketika memecahkan masalah
3	Menginterpretasi, mengaplikasikan, dan mengevaluasi luaran matematis (<i>Interpreting, applying, and evaluating mathematical outcomes</i>)	C1. Menginterpretasikan jawaban matematis pada konteks dunia nyata

Dari beberapa indikator literasi matematika yang telah disajikan, peneliti memilih untuk mengadaptasi indikator yang dirumuskan oleh OECD (2022) dan Qadry *et al.* (2022) dikarenakan relevan dengan tujuan penelitian. Adapun indikator literasi matematika pada penelitian ini adalah:

Tabel 2.4 Indikator Literasi Matematika Adaptasi dari OECD (2022) dan Qadry *et al.* (2022)

No	Indikator Literasi Matematika	Sub Indikator
1.	Merumuskan (<i>formulate</i>)	Siswa mampu mengidentifikasi aspek matematika dari suatu masalah yang terletak dalam konteks kehidupan nyata dan mengidentifikasi variabel yang signifikan

No	Indikator Literasi Matematika	Sub Indikator
		Siswa mampu mengenali struktur matematika (termasuk keteraturan, hubungan, dan pola) dalam masalah atau situasi
2.	Menggunakan (<i>Employ</i>)	Untuk mencari solusinya, siswa dapat menggunakan beberapa macam strategi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Siswa mampu membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika untuk menemukan solusi
3.	Menafsirkan dan mengevaluasi (<i>Interpret and Evaluate</i>)	Siswa mampu menafsirkan hasil matematika kembali ke konteks dunia nyata

Literasi matematika memegang peranan krusial dalam meningkatkan kompetensi matematika siswa, karena melalui literasi, siswa tidak hanya menguasai konsep-konsep yang bersifat abstrak, tetapi juga mampu mengaplikasikan matematika untuk menyelesaikan permasalahan yang nyata dan memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Bagi ABK, khususnya yang tergolong tunagrahita, literasi matematika juga menjadi fokus yang penting dalam pendidikan mereka. Tunagrahita seringkali membutuhkan pendekatan yang lebih khusus dalam mempelajari matematika, mengingat keterbatasan mereka dalam memahami dan merespons materi dengan kemampuan yang sama seperti siswa pada umumnya. Melalui pendekatan yang tepat, literasi matematika tidak hanya membantu siswa tunagrahita memahami konsep-konsep matematika, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari dengan lebih percaya diri.

2.1.5. Anak Berkebutuhan Khusus

Anak Berkebutuhan Khusus atau yang sering disebut ABK, mereka merupakan anak yang memerlukan dukungan khusus dan berbeda dengan anak lainnya. ABK didefinisikan sebagai anak yang memerlukan pendidikan dan layanan khusus agar dapat mengembangkan potensi mereka secara optimal sebagai individu (Fakhiratunnisa *et al.*, 2022). Menurut Mulyah *et al.* (2020), anak berkebutuhan khusus merupakan anak yang membutuhkan layanan pendidikan khusus yang berbeda dari layanan yang diberikan kepada anak-anak pada umumnya. Selain itu, menurut Fitri (2021), ABK ialah individu yang memerlukan perhatian dan penanganan khusus karena mengalami gangguan perkembangan serta kelainan tertentu. Lebih lanjut Amanullah (2022), menambahkan bahwa ABK tidak selalu mengacu pada anak dengan kekurangan, tetapi juga mencakup anak dengan kecerdasan luar biasa dan bakat istimewa (CiBi). Kondisi ini menuntut pendekatan dan penanganan yang berbeda dibandingkan dengan anak-anak pada umumnya.

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan, anak berkebutuhan khusus (ABK) adalah anak yang memerlukan dukungan dan perlakuan khusus, berbeda dengan anak pada umumnya, baik dari segi pendidikan maupun pelayanan khusus lainnya. Dukungan ini bertujuan untuk membantu mereka mengembangkan potensinya secara optimal. ABK biasanya menghadapi hambatan dalam proses perkembangan atau

pembelajaran akibat keterbatasan fisik, intelektual, sosial, emosional, atau kombinasi dari berbagai faktor (Choiriyah, 2021).

Secara umum, cakupan anak berkebutuhan khusus terbagi menjadi dua kategori, yaitu anak dengan kebutuhan khusus yang bersifat permanen dan anak dengan kebutuhan yang bersifat sementara (Artistia *et al.*, 2024). Anak berkebutuhan khusus dengan spesialisasi permanen adalah mereka yang memiliki kelainan tertentu, seperti anak tunanetra. Sementara itu, anak dengan spesialisasi sementara adalah mereka yang menghadapi hambatan belajar dan perkembangan akibat kondisi lingkungan, seperti anak yang mengalami *bilingualisme* atau perbedaan bahasa antara yang digunakan di rumah dan di sekolah.

Anak yang termasuk dalam kategori berkebutuhan khusus antara lain adalah anak dengan Disleksia (kesulitan dalam belajar), ADHD (kesulitan dalam berkonsentrasi), Autisme (gangguan pada sistem saraf), *Speech Delay* (keterlambatan dalam kemampuan berbicara), *Down Syndrome* (keterbelakangan fisik dan mental), Tunagrahita (kelainan dengan IQ di bawah rata-rata), dan Tuna Rungu (gangguan pada indra pendengaran) (Saputri *et al.*, 2023). Menurut Rezieka *et al.* (2021), ABK diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan jenis hambatan yang dihadapi, di antaranya:

- Disabilitas fisik, seperti seperti gangguan pada indra pendengaran dikenal sebagai tunarungu, sedangkan gangguan pada indra penglihatan disebut tunanetra, dan gangguan pada organ berbicara

disebut tunawicara. Selain itu, kelainan juga terjadi pada alat motorik tubuh, seperti gangguan pada otot dan tulang yang dikenal dengan poliomyelitis, serta gangguan pada sistem saraf otak yang memengaruhi fungsi motorik (*cerebral palsy*), serta kelainan anggota tubuh akibat pertumbuhan yang tidak sempurna..

- Disabilitas intelektual, seperti keterbelakangan mental atau kesulitan belajar spesifik, lambat belajar, disabilitas grahita, down syndrome
- Kelainan Mental, anak yang mengalami gangguan pada aspek mental ditandai dengan kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan logis saat menghadapi lingkungan sekitar. Gangguan mental ini dibedakan menjadi dua arah, yaitu gangguan mental yang mengarah pada kelebihan (supranormal) dan gangguan mental yang mengarah pada kekurangan (subnormal).
- Gangguan emosional atau perilaku sosial, kelainan perilaku atau tunalaras sosial mengacu pada individu yang menghadapi tantangan dalam beradaptasi dengan lingkungan serta mematuhi aturan dan norma sosial yang berlaku sehingga dapat memengaruhi keseimbangan emosional dan kemampuan untuk berinteraksi secara positif dengan lingkungan.

2.1.6. Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita

Salah satu kelompok yang termasuk dalam Anak Berkebutuhan Khusus adalah anak dengan tunagrahita. Tunagrahita merupakan individu yang memiliki tingkat kecerdasan atau *Intelligence Quotient* (IQ) di bawah

rata-rata, dengan keterbatasan yang meliputi aspek afektif, kognitif, dan psikomotorik, kondisi tersebut ditandai dengan ketidakmampuan dalam menyesuaikan perilaku, baik dalam berinteraksi dengan diri sendiri maupun dengan orang lain (Sanusi *et al.*, 2020). Menurut Andim *et al.* (2021), tunagrahita adalah istilah yang digunakan untuk menyebut anak dengan kemampuan intelektual di bawah rata-rata. Selain itu, Sulastri (2023), juga mendefinisikan tunagrahita, menurutnya tunagrahita ialah anak yang memiliki tingkat kecerdasan jauh di bawah rata-rata dan cenderung mengalami kesulitan dalam menyesuaikan perilakunya seiring perkembangannya, serta menghadapi hambatan dalam menyelesaikan tugas sekolahnya. Lebih lanjut Indriarti *et al.* (2022), mendefinisikan tunagrahita sebagai anak yang memiliki kecerdasan intelektual rendah dan mengalami kesulitan beradaptasi serta kesulitan dalam melakukan aktivitas yang umumnya dilakukan oleh anak seusianya. Dengan demikian dapat disimpulkan, tunagrahita diartikan sebagai suatu kondisi dimana seseorang mempunyai kecerdasan atau IQ di bawah rata-rata, disertai kesulitan emosional, kognitif, dan psikomotorik. Anak tunagrahita mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri secara sosial dan menghadapi hambatan dalam menyelesaikan tugas akademik dan aktivitas yang biasa dilakukan oleh teman sebayanya.

Berdasarkan PP no 72/1999, klasifikasi anak tuna grahita di Indonesia dibagi menjadi beberapa tingkatan yakni:

1. Anak tunagrahita ringan (*mild mental retardation*): Anak-anak dalam kategori ini memiliki IQ antara 50 dan 70 dan mampu mempelajari keterampilan akademik dasar dengan bimbingan khusus. Mereka dapat dilatih untuk hidup mandiri dalam aspek-aspek tertentu dalam kehidupan sehari-hari. Pada tunagrahita ringan, mereka masih dapat mempelajari keterampilan membaca, menulis, dan berhitung sederhana, meskipun kemampuan tersebut tidak sebanding dengan anak normal seusianya.
2. Anak tunagrahita sedang (*moderate mental retardation*): Anak dengan IQ antara 30 dan 50, anak tunagrahita sedang membutuhkan dukungan yang lebih intensif untuk menguasai keterampilan dasar dan cenderung mengalami hambatan yang lebih berat secara sosial dan akademis. Komunikasi mereka hanya sebatas penggunaan beberapa kata saja. Mereka mampu membaca dan menulis hal-hal sederhana, seperti nama sendiri, alamat, nama orang tua, dan lain-lain.
3. Anak tunagrahita berat dan sangat berat adalah anak-anak yang memiliki IQ di bawah 30, mereka memiliki keterbatasan besar dalam belajar, berkomunikasi, dan melakukan aktivitas sehari-hari. Mereka akan selalu membutuhkan bantuan orang lain sepanjang hidupnya. Dalam hal perawatan diri, mereka tidak bisa melakukannya sendiri dan sulit membedakan hal yang berbahaya. Kemampuan bicaranya pun terbatas, hanya bisa mengucapkan kata-kata atau isyarat yang sangat sederhana.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya tunagrahita menurut Andim *et al.* (2021), antara lain adalah faktor keturunan, seperti kelainan genetik atau kelainan kromosom, serta gangguan metabolisme nutrisi. Selain itu, infeksi dan keracunan yang terjadi selama kehamilan, trauma dan paparan zat radioaktif juga berkontribusi terhadap patologi ini. Permasalahan yang muncul pada proses kelahiran serta faktor lingkungan termasuk aspek sosial dan budaya juga berperan dalam berkembangnya keterbelakangan mental pada anak.

Menurut Rahmandhani *et al.* (2021), karakteristik ABK tunagrahita diklasifikasikan berdasarkan beberapa aspek berikut:

1. Akademik

Secara akademik, kemampuan belajar anak tunagrahita sangat terbatas, khususnya dalam memahami konsep abstrak. Mereka cenderung belajar dengan cara menghafal atau meniru (*rote learning*) dibandingkan pemahaman. Anak tunagrahita biasanya menghindari aktivitas yang memerlukan pemikiran mendalam, sulit berkonsentrasi, mudah lupa, sulit memunculkan ide-ide baru, dan memiliki rentang perhatian yang pendek.

2. Sosial/emosional

Dalam pergaulan sosial, anak tunagrahita tidak mampu mengurus dirinya sendiri, memelihara dirinya sendiri, atau memimpin dirinya sendiri. Sejak kecil, mereka membutuhkan bantuan terus-menerus karena mereka rentan terjerumus ke dalam tingkah laku yang kurang

baik. Anak-anak ini juga sulit mengungkapkan perasaan bangga atau kagum, memiliki kepribadian yang kurang dinamis, mudah terpengaruh, dan memiliki pendapat yang terbatas.

3. Fisik/kesehatan

Anak tunagrahita umumnya mulai berjalan dan berbicara pada usia yang lebih tua dibandingkan anak-anak lainnya. Kemampuan pendengaran dan penglihatan mereka juga jauh dari optimal. Permasalahan tersebut bukan berasal dari kerusakan pada organ, namun lebih disebabkan oleh adanya gangguan pada pusat pemrosesan otak, sehingga walaupun mereka dapat melihat dan mendengar, namun mereka belum sepenuhnya memahami apa yang dilihat dan didengarnya.

Anak tunagrahita cenderung mengalami kesulitan dalam aspek akademik, terutama dalam mata pelajaran yang memerlukan kemampuan analitis seperti matematika. Dalam pendidikan anak tunagrahita, penting untuk menerapkan pendekatan yang berfokus pada kebutuhan individu dan mengintegrasikan program pendidikan inklusif. Metode pembelajaran yang dapat digunakan antara lain pengajaran langsung, pembelajaran berbasis aktivitas, dan penggunaan media visual untuk membantu pemahaman sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik mereka. Program pendidikan harus disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan khusus anak, dengan begitu mampu mengembangkan keterampilan akademik mereka. Dengan pendekatan pendidikan yang tepat dan

dukungan lingkungan yang mendukung, anak-anak ini dapat mencapai perkembangan optimal dalam berbagai aspek kehidupan.

2.1.7. Nilai Tempat Bilangan

Nilai tempat bilangan merupakan materi yang diajarkan di sekolah dasar dan sangat penting karena membantu siswa dalam menyelesaikan operasi hitung. Nilai tempat ialah nilai suatu bilangan yang bergantung pada dimana bilangan tersebut berada (Dewi, 2020). Menurut Islamiyah & Qodariah (2022), nilai tempat merujuk pada nilai yang dimiliki oleh sebuah angka dalam suatu bilangan, di mana tiap angka memperoleh nilai berbeda berdasarkan posisinya dalam susunan angka tersebut. Definisi lain juga dikemukakan oleh (Dewi *et al.*, 2023), mendefinisikan nilai tempat bilangan sebagai suatu bilangan yang nilainya ditentukan oleh kedudukan suatu bilangan di antara bilangan-bilangan lainnya. Melalui definisi-definisi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa Nilai tempat bilangan adalah konsep dasar dalam matematika yang menunjukkan posisi angka dalam suatu bilangan untuk menentukan nilai dari angka tersebut.

Struktur nilai tempat biasanya menggunakan sistem bilangan desimal (basis 10), di mana setiap posisi digit dalam suatu bilangan menunjukkan nilai tertentu. Tingkatan nilai tempat meliputi satuan, puluhan, ratusan, ribuan, dan seterusnya. Satuan merupakan posisi pertama dari kanan, menunjukkan jumlah satuan (misalnya, dalam angka 45, angka 5 ada di posisi satuan). Lalu puluhan merupakan posisi kedua dari kanan, menunjukkan jumlah kelompok sepuluh (misalnya, dalam

angka 45, angka 4 ada di posisi puluhan, yang berarti 40). Sedangkan ratusan adalah posisi ketiga dari kanan, menunjukkan jumlah kelompok seratus (misalnya, dalam angka 345, angka 3 ada di posisi ratusan, yang berarti 300).

Memahami nilai tempat sangat penting karena merupakan dasar dalam berbagai operasi matematika, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian (Islamiyah & Qodariah, 2022). Siswa yang memahami konsep nilai tempat dengan baik akan lebih mudah melakukan operasi bilangan yang kompleks dan memiliki keterampilan dasar matematika yang kuat. Bagi siswa tunagrahita, memahami nilai tempat bilangan seringkali menjadi tantangan. Mereka mungkin mengalami kesulitan mengenali pola nilai tempat dan memahami bagaimana angka berubah bergantung pada posisi mereka. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran yang bersifat lebih nyata dan visual, seperti menggunakan alat bantu atau media interaktif, dapat membantu siswa lebih memahami konsep ini. Terdapat beberapa strategi pembelajaran untuk memfasilitasi pemahaman nilai tempat meliputi: 1) penggunaan alat bantu: seperti balok angka atau kartu nilai tempat yang dapat membantu siswa memvisualisasikan perubahan posisi digit; 2) media interaktif dan digital: teknologi seperti aplikasi matematika atau *Augmented Reality* dapat digunakan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis; 3) metode permainan edukatif: permainan yang mengajarkan nilai tempat

melalui aktivitas interaktif dapat membantu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.

2.2. Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang hasilnya telah terbukti kebenarannya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan sebagai acuan dan referensi oleh peneliti. Sebelum dikembangkannya penelitian ini, penulis telah mempunyai penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dikembangkan. Adapun penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan meliputi:

- a) Pertama, penelitian yang telah dilakukan oleh Wardana *et al.* (2022), yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Pull Out Photo Box* sebagai Upaya Peningkatan Pemerolehan dan Pembelajaran Bahasa Bagi Anak Berkebutuhan Khusus pada Sekolah Inklusi Tingkat Dasar”. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran *Pull Out Photo Box* untuk meningkatkan pemahaman bahasa siswa anak berkebutuhan khusus khususnya tunarungu, di Sekolah Dasar Negeri 3 Kepanjenlor, Kota Blitar. Metodologi yang digunakan adalah R&D dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*). Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa merasa media *Pull Out Photo Box* mudah dipahami dan tidak mengalami kendala berarti dalam proses pembelajaran bahasa. Temuan utama dari penelitian ini adalah penggunaan media interaktif *Pull Out Photo Box* berpengaruh positif terhadap antusiasme dan pemahaman siswa. Siswa menunjukkan

peningkatan keterlibatan ketika belajar bahasa, yang penting untuk mendukung perkembangan akademik mereka. Penelitian ini menyimpulkan bahwa media *Pull Out Photo Box* efektif dan layak digunakan dalam konteks pembelajaran bahasa di kelas inklusi.

- b) Kedua, penelitian yang telah dilaksanakan oleh Ningrum & Agustin (2023), dengan judul “Pengembangan Media *Pull Up Photo Box* untuk Anak *Slow Learner* Kelas V Di SDN Ngino II Tuban”. Fokus yang diteliti dalam penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran *Pull Out Photo Box* untuk siswa *slow learner* di kelas V SDN Ngino II Tuban. Metode penelitian yang digunakan adalah model ADDIE dengan proses pengembangan meliputi analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi menunjukkan media ini sangat valid dengan persentase ahli materi (88%), bahasa (83%) dan media (64%). Respon guru dan siswa juga menunjukkan bahwa media ini sangat praktis (92% untuk guru dan 88% untuk siswa). Efektivitas media diukur dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,5 termasuk dalam kategori sedang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa. Jadi dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa *Pull Out Photo Box* merupakan media pembelajaran yang valid, praktis dan efektif untuk anak *slow learner*.
- c) Ketiga, penelitian yang telah dilakukan oleh Ratzlaff (2023), dengan judul “Meningkatkan Pengembangan Belajar Bahasa Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) di SD Inklusi Melalui Pembelajaran *Pull*

Out Photo Box”. Penelitian ini membahas pentingnya penyesuaian kurikulum dan penggunaan pendekatan *Pull Out Photo Box* dalam pendidikan inklusi untuk ABK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ini efektif dalam menunjang pembelajaran siswa berkebutuhan khusus, khususnya dalam meningkatkan pemahaman materi bahasa sesuai dengan kemampuannya. Selain itu, media ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan keterampilan kognitif dan psikomotorik siswa melalui kegiatan yang ditawarkan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya penyesuaian kurikulum dan penggunaan media yang tepat, seperti *Pull Out Photo Box*, dalam mendukung perkembangan siswa berkebutuhan khusus di lingkungan pendidikan inklusi.

- d) Keempat, penelitian yang dilakukan oleh Mu'alamah *et al.* (2024), dengan judul “*Pull Out Photo Box with AR Technology in Supporting Mathematics Literacy in Deaf Crew Members*”. Penelitian ini berfokus mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* berupa *pull out photo box* yang dirancang untuk mendukung literasi matematika pada anak tunarungu. Metode yang digunakan adalah R&D model 3D, meliputi analisis kebutuhan, desain, pengembangan, serta uji validitas dan efektivitas. Hasil menunjukkan media ini valid, praktis, dan efektif meningkatkan literasi matematika, dengan N-Gain 0,65 (kategori sedang). Simpulan penelitian ini, media layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran inklusif bagi anak berkebutuhan khusus.

e) Kelima, penelitian yang dilaksanakan oleh Mu'alamah & Ubaidah (2025), yang berjudul “*Analysis Of Mathematical Literacy Through Pull Out Photo Math Box Based On Augmented Reality Technology In Deaf Students*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas media berbasis *augmented reality* (AR), khususnya *pull out photo math box*, dalam meningkatkan literasi matematika siswa tunarungu. Dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif, data diperoleh melalui tes, observasi, dan wawancara. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa media ini efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep bidang datar, keterampilan dalam menyelesaikan masalah, serta minat belajar siswa. Secara umum, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan media berbasis AR mampu mendukung pembelajaran matematika yang inklusif dan interaktif, sekaligus berpotensi meningkatkan literasi matematika pada siswa berkebutuhan khusus.

Beberapa penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa media *Pull Out Photo Box* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman bahasa dan keterampilan belajar anak berkebutuhan khusus di lingkungan pendidikan inklusif. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa integrasi teknologi *Augmented Reality* pada media ini mampu meningkatkan literasi matematika, khususnya pada siswa tunarungu. Namun demikian, belum banyak penelitian yang secara khusus menargetkan pengembangan media ini untuk siswa tunagrahita dalam konteks pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan

untuk mengembangkan *Pull Out Photo Math Box* sebagai media visual interaktif yang disesuaikan dengan karakteristik siswa tunagrahita. Melalui penyajian materi yang konkret dan menarik, diharapkan media ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh dan mendalam, serta mendukung peningkatan literasi matematika dan membantu pemahaman konsep matematika yang abstrak secara efektif bagi siswa berkebutuhan khusus.

2.3. Kerangka Berpikir

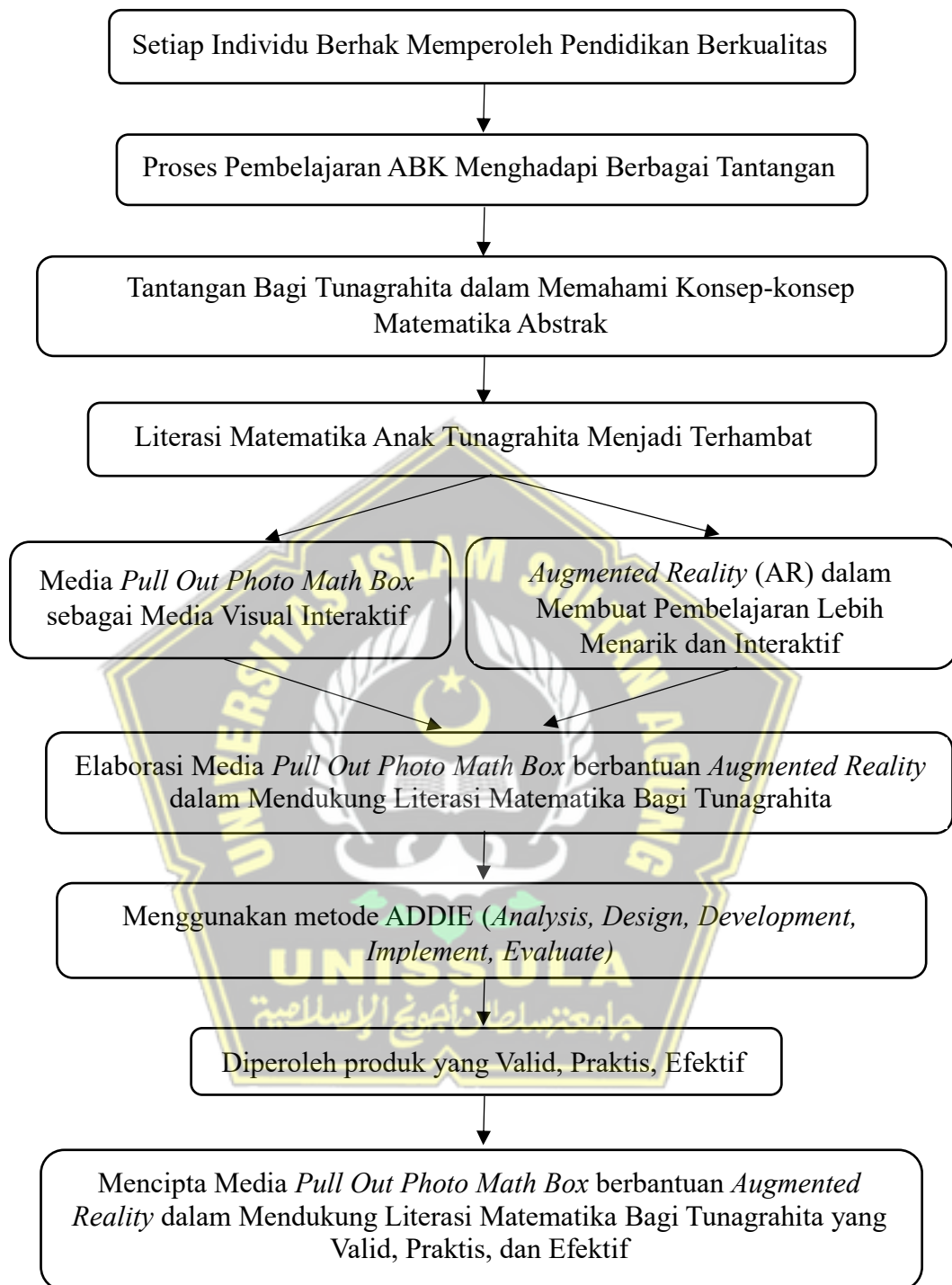
Pendidikan merupakan hak setiap individu tanpa terkecuali Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). Kualitas pendidikan yang didapatkan ABK harus setara dengan siswa lain, sehingga mereka memiliki kesempatan yang sama untuk berkembang. Namun dalam praktiknya, proses pembelajaran bagi ABK sering kali menghadapi berbagai tantangan. Salah satu jenis ABK yang memerlukan perhatian khusus adalah tunagrahita. Kondisi kognitif mereka yang berbeda memerlukan metode, media, dan pendekatan khusus yang mampu memenuhi kebutuhan belajar mereka. Anak tunagrahita cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak. Pemahaman mereka terhadap konsep seperti bilangan sering kali memerlukan bantuan visual dan alat bantu yang konkret untuk dipahami. Kesulitan dalam memahami konsep abstrak menyebabkan perkembangan literasi matematika anak tunagrahita terhambat. Hal ini berdampak pada kemampuan mereka untuk mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Media pembelajaran visual yang interaktif, seperti *Pull Out Photo Math Box*, dapat membantu menyajikan konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh tunagrahita. Media ini memanfaatkan elemen visual yang menarik dan interaktif untuk mendukung proses belajar. Teknologi *Augmented Reality* (AR) mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Dengan AR, konsep-konsep abstrak matematika dapat divisualisasikan secara langsung di lingkungan nyata, sehingga membantu anak tunagrahita memahami materi dengan cara yang lebih menarik dan mendalam.

Elaborasi media *Pull Out Photo Math Box* dengan teknologi AR diharapkan dapat menciptakan media pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan literasi matematika anak tunagrahita. Media ini diharapkan mampu mendukung proses pembelajaran yang bersifat visual dan interaktif, sehingga mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan AR pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahap yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*). Setiap tahap dilaksanakan secara terstruktur agar menghasilkan produk yang bermutu tinggi. Setelah melewati proses pengembangan, media pembelajaran yang dihasilkan akan diuji validitasnya oleh ahli, diuji kepraktisannya oleh pengguna, dan diuji efektivitasnya melalui uji coba pembelajaran di lapangan. Tujuan akhirnya adalah menghasilkan media yang valid, praktis, dan efektif.

Dengan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan AR yang dikembangkan melalui pendekatan ADDIE, diharapkan media ini mampu mendukung literasi matematika anak tunagrahita. Jika media ini valid, praktis, dan efektif, maka akan menjadi solusi yang bermanfaat dalam pembelajaran matematika bagi anak tunagrahita, serta memberikan kontribusi pada pendidikan inklusi di Indonesia.





Gambar 2.1. Bagan Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2013), metode penelitian R&D adalah metode yang digunakan untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada, sekaligus menguji sejauh mana produk tersebut efektif. Metode ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan produk yang efektif melalui proses penelitian yang sistematis. Penelitian pengembangan (R&D) dalam pendidikan adalah proses yang dilakukan untuk merancang dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Penelitian R&D di bidang pendidikan menghasilkan berbagai produk seperti buku, modul, media pembelajaran, dan produk pendidikan lainnya. Tujuan utama penelitian pengembangan ini adalah untuk menciptakan produk pendidikan yang valid, praktis dan efektif untuk menunjang proses pembelajaran.

Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran berupa *Pull Out Photo Math Box* berbantuan teknologi *Augmented Reality*. Produk yang dikembangkan ini diharapkan dapat meningkatkan literasi matematika siswa berkebutuhan khusus tunagrahita. Model R&D yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah ADDIE, yaitu model penelitian pengembangan yang sistematis untuk mengembangkan produk pendidikan yang valid, praktis, dan efektif. Model ADDIE meliputi lima tahap yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*)

pengembangan (*development*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*). Setiap tahapan ADDIE memiliki fungsi dan tujuan tertentu untuk memastikan bahwa media yang dihasilkan benar-benar memenuhi kebutuhan pengguna, dalam hal ini yaitu siswa tunagrahita. Model ADDIE juga memiliki keunggulan yaitu pada langkah-langkah penelitian yang sistematis dan lebih sederhana serta praktis dibandingkan model penelitian pengembangan lainnya. Meskipun langkah-langkahnya lebih ringkas, penelitian pengembangan dengan model ADDIE tetap mampu menghasilkan produk yang valid dan efektif.

Lima tahapan pengembangan model ADDIE yakni, sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini meliputi analisis permasalahan lapangan dengan melakukan observasi dan wawancara di lokasi penelitian.

2. Desain (*Design*)

Tahap ini meliputi pembuatan desain, perencanaan konsep produk yang akan dikembangkan dan pembuatan instrumen evaluasi.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini peneliti merancang produk hingga menghasilkan *prototype* yang siap divalidasi dan diuji.

4. Implementasi (*Implement*)

Tahap ini meliputi uji coba terhadap produk yang telah divalidasi untuk digunakan di lokasi penelitian.

5. Evaluasi (*Evaluate*)

Pada tahap ini yaitu setelah digunakannya produk di lokasi penelitian, selanjutnya produk dievaluasi untuk menilai validitas, efektivitas, dan kepraktisannya.

3.2. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang dirancang untuk mendukung literasi matematika siswa tunagrahita. Pengembangan ini menggunakan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implement, Evaluation*). Berikut penjelasan rinci setiap langkah metode ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran ini:

1. Analisis (*Analysis*)

Langkah analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ditemui dalam proses pembelajaran. Tahap analisis bertujuan untuk menggali secara mendalam berbagai kendala yang dialami oleh siswa tunagrahita dalam proses pembelajaran matematika serta pemanfaatan media pembelajaran di SLB N Semarang. Observasi dilakukan dengan metode wawancara dengan guru matematika dan pengamatan langsung di sekolah. Hasil wawancara dan observasi, diketahui bahwa siswa kerap menghadapi kesulitan dalam memahami konsep dasar matematika. Selain itu, media pembelajaran yang tersedia dinilai kurang memadai dalam membantu siswa memahami materi dengan lebih baik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa keterbatasan media pembelajaran juga mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi

matematika sehingga berdampak pada literasi matematikanya. Peneliti juga melihat potensi yang dapat dimaksimalkan dengan mengembangkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa tunagrahita. Melalui pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep matematika sehingga mampu meningkatkan literasi matematikanya.

2. Desain (*Design*)

Tahap desain produk dilakukan setelah menganalisis permasalahan untuk memastikan produk yang dikembangkan dapat menjadi solusi permasalahan yang telah ditemukan. Tahap desain bertujuan untuk menciptakan suatu produk yang mampu mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa. Langkah-langkah dalam tahap desain antara lain menentukan materi, menentukan bahan apa yang akan digunakan, pembelian bahan yang ingin digunakan, menyiapkan desain produk, dan perencanaan konsep produk yang menyesuaikan kriteria agar produk memenuhi kebutuhan siswa. Selain itu juga dibuat instrumen evaluasi seperti lembar validasi, angket dan soal *pretest posttest* untuk mengukur apakah produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* valid, praktis dan efektif. Pembuatan *prototype* dilakukan sebagai langkah verifikasi awal untuk menguji apakah produk sudah sesuai dengan yang diharapkan sebelum produk akhir disiapkan.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, produk media *Pull Out Photo Math Box* yang dikembangkan akan divalidasi oleh para ahli materi dan ahli media untuk menilai tingkat kevalidan serta kelayakannya. Proses validasi ini bertujuan untuk memperoleh pendapat ahli sehingga dapat ditentukan apakah produk media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* tersebut sudah layak digunakan atau masih memerlukan perbaikan. Jika para ahli memberikan saran dan masukan, produk media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* akan diperbaiki berdasarkan umpan balik tersebut. Setelah perbaikan selesai, produk divalidasi kembali untuk memastikan kevalidannya atau kelayakannya sebelum diuji cobakan. Langkah ini sangat penting untuk memastikan produk yang dikembangkan memiliki tingkat validitas dan kelayakan yang sesuai sebelum diuji cobakan pada lokasi penelitian.

4. Implementasi (*Implement*)

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan produk media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, produk media *Pull Out Photo Math Box* diterapkan dan digunakan oleh subjek penelitian yaitu siswa tunagrahita di SLB N Semarang. Sebelum pembelajaran dimulai, peneliti melakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal literasi matematika siswa sebelum digunakannya media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box*. Setelah itu, peneliti mengadakan beberapa pertemuan untuk mengajarkan materi

pembelajaran matematika menggunakan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* yang telah dikembangkan. Setelah pembelajaran selesai dilakukan posttest untuk mengukur peningkatan literasi matematika siswa setelah penggunaan media *Pull Out Photo Math Box*. Selain itu, peneliti membagikan angket kepada siswa dan guru guna mengetahui tanggapan mereka terhadap produk media tersebut serta mengevaluasi sejauh mana produk tersebut praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

5. Evaluasi (*Evaluate*)

Tahap evaluasi merupakan proses evaluasi yang dilakukan pada setiap tahapan pengembangan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box*. Penilaian ini mencakup dua jenis, yaitu penilaian formatif dan penilaian sumatif. Evaluasi formatif bertujuan untuk mengumpulkan data pada setiap tahap pengembangan, yang kemudian digunakan untuk menyempurnakan produk. Evaluasi formatif ini meliputi penilaian terhadap kelayakan dan kepraktisan penggunaan media *Pull Out Photo Math Box*, yang datanya dikumpulkan melalui lembar validasi ahli materi, ahli media, serta angket respon guru dan siswa. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* untuk mengukur keefektifan produk setelah diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Hasil evaluasi sumatif ini menunjukkan adanya peningkatan literasi matematika siswa setelah pembelajaran menggunakan media *Pull Out Photo Math Box*.

3.3. Desain Rancangan Produk

Berikut adalah spesifikasi desain rancangan produk media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan AR untuk tunagrahita pada materi nilai tempat bilangan:



Gambar 3.1 Rancangan Produk *Pull Out Photo Math Box*

Tabel 3.1 Spesifikasi Desain Rancangan Produk *Pull Out Photo Math Box*

No	Penjelasan
1	Bagian ini merupakan sisi atas dari media pembelajaran <i>Pull Out Photo Math Box</i> , yang akan memuat judul materi tentang nilai tempat bilangan. Setiap kotak pada bagian atas tersebut akan diberi judul berbeda, yaitu satuan, puluhan, dan ratusan.
2	Bagian ini adalah sisi bawah dari media pembelajaran <i>Pull Out Photo Math Box</i> , yang dimanfaatkan sebagai tempat untuk menempatkan barcode AR. Stiker AR tersebut berfungsi sebagai visualisasi tiga dimensi dari materi nilai tempat bilangan. Konten AR ini akan disesuaikan dengan judul yang terdapat pada sisi atas.
3	Bagian ini ialah sisi dalam dari media pembelajaran <i>Pull Out Photo Math Box</i> , yang akan digunakan sebagai tempat memasang foto angka-angka. Saat dibuka, bagian ini akan terlihat kosong, sehingga memungkinkan siswa untuk menempelkan foto angka-angka yang disediakan. Foto-foto ini dirancang agar dapat dilepas dan dipasang kembali, sehingga siswa bisa mengelompokkan atau mencocokkannya sesuai dengan judul materi yang tertera di sisi atas media.

3.4. Sumber Data Dan Subjek Penelitian

Data penelitian ini diperoleh melalui beberapa sumber, di antaranya, lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket respon guru SLB N Semarang, angket respon siswa tunagrahita SLB N Semarang, serta hasil *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan oleh siswa pada tahap implementasi. Wawancara dilakukan selama observasi untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan. Lembar validasi ahli materi dan media berfungsi memvalidasi atau untuk mengetahui kelayakan produk media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box*, sedangkan angket respon dari guru dan siswa untuk mengetahui mengenai tingkat kepraktisan media pembelajaran tersebut. Hasil *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan siswa digunakan sebagai dasar untuk menilai apakah media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* yang dikembangkan mampu meningkatkan literasi matematika siswa setelah mereka belajar dengan menggunakan media pembelajaran tersebut.

Subjek dalam penelitian pengembangan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam mendukung literasi matematika bagi siswa tunagrahita adalah siswa tunagrahita dengan kelas tingkat tinggi, yaitu kelas VI di SLB N Semarang. Peneliti memilih satu kelas sebagai subjek dalam penelitian ini. Satu kelas tersebut terdiri dari siswa tunagrahita, termasuk anak autisme dan *down syndrome*.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Berikut ini teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam mendukung literasi matematika bagi siswa tunagrahita adalah sebagai berikut:

1. Angket

Dalam penelitian pengembangan ini, metode pengumpulan data menggunakan angket yang terdiri dari lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket respon guru, dan angket respon siswa. Angket validasi akan disampaikan kepada ahli media dan materi, yaitu kepada dosen pendidikan matematika dan guru dari SLB N Semarang. Tujuan dari angket ini adalah untuk mengevaluasi kevalidan atau kelayakan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* yang dikembangkan. Sementara itu, angket respon guru dan angket respon siswa ditujukan kepada guru dan siswa tunagrahita kelas IV SLB N Semarang. Angket ini diberikan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* yang telah dikembangkan.

2. Tes

Tes yang digunakan untuk pengumpulan data terdiri dari soal *pretest* dan *posttest*, yang bertujuan untuk mengukur literasi matematika siswa tunagrahita pada materi nilai tempat bilangan. Tes ini akan diberikan kepada siswa tunagrahita kelas VI di SLB N Semarang untuk

mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box*. Melalui tes ini, peneliti akan menganalisis adanya perbedaan signifikan antara hasil tes sebelum dan sesudah penerapan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* tersebut.

3.6. Uji Kelayakan

Kelayakan produk yang dihasilkan dapat ditentukan dengan uji kelayakan. Uji kelayakan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* dilakukan untuk memastikan produk layak sebelum memasuki tahap pengujian. Dalam penelitian ini uji kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.

1. Uji Kelayakan Media

Uji kelayakan media bertujuan untuk menilai kelayakan produk berdasarkan masukan dan evaluasi terkait media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam mendukung literasi matematika bagi siswa tunagrahita. Pengembangan media pembelajaran ini melibatkan dua ahli media, yaitu Nila Ubaidah, M.Pd., dosen Program Studi Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung, serta seorang guru dari SLB N Semarang.

2. Uji Kelayakan Materi

Uji kelayakan materi bertujuan untuk menilai kesesuaian materi dari produk *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang sedang dikembangkan dengan subjek penelitian yakni siswa tunagrahita. Pada pengembangan media ini, ahli materi terdiri

dari dua validator, yaitu Nila Ubaidah, M.Pd., dosen Program Studi Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung, serta seorang guru dari SLB N Semarang.

3.7. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan dua teknik analisis data, yaitu analisis kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif. Data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka atau yang dapat diukur sebagai variabel numerik. Sebaliknya, data kualitatif mencakup segala data yang tidak berbentuk angka. Data yang dikumpulkan melalui angket dengan *rating-scale* (skala bertingkat) diubah menjadi data kuantitatif, sedangkan data hasil *pretest* dan *posttest* diubah menjadi data kualitatif. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* adalah sebagai berikut:

1. Analisis Uji Kevalidan

a. Analisis Uji Validasi Ahli

Tujuan dilaksanakannya uji validasi adalah untuk menilai tingkat validitas produk media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini. Proses validasi dilakukan melalui penilaian oleh ahli media dan ahli materi menggunakan instrumen lembar validasi. Data kualitatif yang diperoleh dalam bentuk pernyataan atau penilaian deskriptif kemudian dikonversi menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala Likert, yakni sebagai berikut:

Tabel 3.2 Aturan Skor Angket Validasi

Keterangan	Skor
SL (Sangat Layak)	5
L (Layak)	4
CL (Cukup Layak)	3
KL (Kurang Layak)	2
TL (Tidak Layak)	1

Skor dari seluruh aspek penilaian dijumlahkan untuk menentukan tingkat validitas media yang dikembangkan. Adapun rumus perhitungan untuk uji validitas yang diadaptasi dari Bannang *et al.*, (2023) adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x_i}{\sum x} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Kevalidan (%)

$\sum x_i$ = Jumlah skor jawaban responden secara keseluruhan

$\sum x$ = Jumlah skor maksimal secara keseluruhan

Hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut kemudian dicocokkan dengan kategori tingkat kevalidan yang disajikan dalam tabel klasifikasi kevalidan berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Kevalidan

Presentase Pencapaian	Kriteria Kevalidan
$80\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Valid
$60\% \leq P < 80\%$	Valid
$40\% \leq P < 60\%$	Cukup Valid
$20\% \leq P \leq 40\%$	Kurang Valid
$0\% \leq P \leq 20\%$	Tidak Valid

Sumber: (Bannang *et al.*, 2023)

b. Analisis Uji Validasi Soal

Analisis uji validasi soal dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa uji, yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, serta uji daya pembeda.

1) Uji Validitas

Uji validitas soal bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan instrumen soal *pretest* dan *posttest* sebelum diberikan kepada siswa. Suatu soal dinyatakan valid apabila hasil analisis validitasnya memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, validitas diuji menggunakan rumus *product moment* sebagaimana dikemukakan oleh Widodo *et al.* (2023).

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum(x) \sum(y)}{\sqrt{\{\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

r_{xy} : Angka indeks korelasi “*r*” product moment

n : Jumlah responden

$\sum x$: Jumlah seluruh skor x

$\sum y$: Jumlah seluruh skor y

x : Skor masing-masing butir soal

y : Skor total

$\sum xy$: Jumlah hasil perkalian antara skor x dan skor y

Hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan nilai pada tabel *r product moment* dengan taraf signifikansi 0,01. Suatu butir

soal dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai instrumen dalam penelitian apabila nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Adapun kriteria validitas butir soal diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Uji Validitas Soal

Niai r_{xy}	Kriteria Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup Tinggi
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

sumber: (Widodo *et al.*, 2023)

2) Uji Realibilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui konsistensi suatu soal. Uji realibilitas dikatakan reliabel apabila hasil penilaian soal *pretest* dan *posttest* menunjukkan hasil yang tetap atau relatif konsisten ketika diterapkan pada subjek yang sama dalam waktu yang berbeda. Menurut Ramadhan *et al.* (2024), untuk mengetahui tingkat reliabilitas suatu instrumen, dapat digunakan rumus Alpha Cronbach sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \alpha_{i^2}}{\alpha_{i^2}} \right)$$

r_{11} : Nilai reliabilitas

n : Jumlah butir soal

$\sum \alpha_{i^2}$: Jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

α_{i^2} : Varians skor total

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas (r_{11}) selanjutnya dibandingkan dengan nilai r_{tabel} untuk menentukan apakah soal tergolong reliabel atau tidak. Instrumen soal dikatakan reliabel apabila nilai $r_{11} \geq r_{tabel}$. Sebaliknya, jika nilai $r_{11} < r_{tabel}$, maka soal tersebut dinyatakan tidak reliabel. Adapun kriteria interpretasi reliabilitas soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Uji Realibilitas Soal

Niai r_{11}	Kriteria Validitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup Tinggi
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: (Ramadhan *et al.*, 2024)

3) Uji Taraf Kesukaran Soal

Uji taraf kesukaran dilaksanakan untuk menentukan seberapa sulit soal *pretest* dan *posttest*, apakah tergolong dalam kategori sulit, sedang, atau mudah. Instrumen soal yang baik seharusnya memiliki tingkat kesukaran yang sedang, tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Soal yang terlalu sulit beresiko membuat siswa merasa frustrasi dan kehilangan motivasi belajar, sementara soal yang terlalu mudah dapat menghambat kemampuan berpikir siswa karena tidak menantang. Berdasarkan penelitian Saputri *et al.* (2023), tingkat kesukaran suatu soal dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Taraf Kesukaran (P)} = \frac{\text{Rata - rata skor suatu soal}}{\text{Nilai maksimum suatu soal}}$$

Adapun kriteria taraf kesukaran menurut Saputri *et al.* (2023) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Uji Taraf Kesukaran Soal

Rentang Nilai	Kriteria Taraf Kesukaran
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

4) Uji Daya Pembeda Soal

Uji daya pembeda dilakukan untuk menganalisis butir soal pada *pretest* dan *posttest* untuk mengidentifikasi kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Dengan kata lain, uji ini bertujuan untuk menilai sejauh mana suatu soal mampu membedakan siswa berdasarkan tingkat penguasaannya terhadap materi. Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Rusilowati (dalam Budi, 2022), perhitungan daya pembeda dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya Pembeda (DP)} = \frac{(\text{rata-rata kelompok atas}) - (\text{rata-rata kelompok bawah})}{\text{nilai maksimum soal}}$$

Adapun kriteria daya pembeda menurut Magdalena *et al.* (2021) sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda (DP)	Kriteria Daya Pembeda
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Buruk (Soal tidak dipakai)
$0,20 < DP \leq 0,30$	Cukup Baik
$0,30 < DP \leq 0,40$	Baik
$0,40 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

2. Analisis Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana produk hasil pengembangan dapat digunakan secara praktis dan mudah oleh pengguna. Pengukuran kepraktisan dilakukan melalui angket respon dari guru dan siswa. Angket respon guru menggunakan Skala Likert, sedangkan respon siswa diolah menggunakan Skala Guttman sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.8 Kategori Penilaian Angket Respon Guru

Keterangan	Skor
SL (Sangat Layak)	5
L (Layak)	4
CL (Cukup Layak)	3
KL (Kurang Layak)	2
TL (Tidak Layak)	1

Tabel 3.9 Kategori Penilaian Angket Respon Siswa

Keterangan	Skor
Ya	1
Tidak	0

Skor dari seluruh aspek yang terdapat dalam angket kepraktisan dijumlahkan untuk menentukan tingkat kepraktisan media. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kepraktisan produk pengembangan adalah sebagai berikut (Nurhusain & Hadi, 2021):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase setiap item pernyataan

f = Perolehan jumlah skor penilaian

N = Skor maksimal

Setelah memperoleh hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut, langkah selanjutnya adalah mencocokkan nilai persentase yang diperoleh dengan kategori tingkat kepraktisan sebagaimana tercantum pada tabel berikut:

Tabel 3.10 Kriteria Kepraktisan

Presentase Pencapaian	Kriteria Kepraktisan
$80\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% \leq P < 80\%$	Praktis
$40\% \leq P < 60\%$	Cukup Praktis
$20\% \leq P \leq 40\%$	Kurang Praktis
$0\% \leq P \leq 20\%$	Tidak Praktis

Sumber: (R. Ramadhani & Izzati, 2023)

3. Analisis Uji Keefektifan

Analisis efektivitas dilakukan dengan menggunakan uji *paired sample t-test* serta uji N-Gain. Sebelum melakukan kedua uji tersebut, dilakukan terlebih dahulu uji normalitas data untuk memastikan bahwa data memiliki distribusi yang memenuhi syarat penggunaan metode analisis tersebut.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk memastikan bahwa sampel data yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Adapun rumusan hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel data berdistribusi normal

H_1 : Sampel data berdistribusi tidak normal

Uji normalitas dilakukan oleh peneliti menggunakan metode *Shapiro-Wilk* melalui bantuan software IBM SPSS. Dasar pengambilan keputusan dari hipotesis uji normalitas adalah jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal dan hipotesis nol (H_0) diterima. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka data dianggap tidak berdistribusi normal dan H_0 ditolak.

2) Uji T Dua Sampel Berpasangan (*Paired Sample T-test*)

Uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengevaluasi apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan media pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan literasi matematika siswa. Dalam penelitian ini, hipotesis yang digunakan dirumuskan sebagai berikut:

- $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$, yang menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan literasi matematika siswa sebelum dan setelah diajarkan dengan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* adalah sama.
- $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$, yang berarti bahwa rata-rata kemampuan literasi matematika siswa sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* tersebut adalah berbeda.

Kriteria pengujian dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut: apabila nilai Prob./Sig./P-Value kurang dari tingkat signifikansi ($\alpha = 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak. Sebaliknya, jika nilai probabilitas sama dengan atau lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima.

3) Uji N-Gain

Peningkatan kemampuan literasi matematika siswa dalam penelitian ini dianalisis dengan menghitung selisih antara skor *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus *Normalized Gain* (N-Gain). Uji N-Gain digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan yang terjadi setelah siswa menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*. Proses perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS. Adapun klasifikasi tingkat skor N-Gain yang dijadikan acuan dalam penelitian ini mengacu pada pedoman yang dikemukakan oleh Sukarelawan *et al.* (2024), yakni sebagai berikut:

Tabel 3.11 Kriteria Skor N-Gain

Nilai Gain Ternormalisasi	Kriteria
$g \leq 0.70$	Tinggi
$0.30 \leq g < 0.70$	Sedang
$g < 0.30$	Rendah

Tabel 3.12 Kriteria Penentuan Tingkat Kefektifan

Persentase (%)	Interpretasi
<40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Efektif

3.8. Hasil Uji Validasi Soal

Selain melakukan uji kevalidan terhadap produk yang dikembangkan, penelitian ini juga melakukan uji validasi terhadap instrumen soal *pretest* dan *posttest*. Uji validasi ini mencakup beberapa uji, yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, serta uji daya pembeda soal. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan layak dan

mampu mengukur peningkatan literasi matematika siswa. Adapun hasil dari uji validasi soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat sebagai berikut:

A. Hasil Uji Validasi Soal *Pretest*

a. Uji Validitas Soal *Pretest*

Tabel 3.13 Hasil Uji Validitas Soal *Pretest*

		Correlations			
		Soal1	Soal2	Soal3	Skor_Total
Soal1	Pearson Correlation	1	.660*	.660*	.820**
	Sig. (2-tailed)		.038	.038	.004
	N	10	10	10	10
Soal2	Pearson Correlation	.660*	1	1.000**	.971**
	Sig. (2-tailed)	.038		.000	.000
	N	10	10	10	10
Soal3	Pearson Correlation	.660*	1.000**	1	.971**
	Sig. (2-tailed)	.038	.000		.000
	N	10	10	10	10
Skor_Total	Pearson Correlation	.820**	.971**	.971**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	.000	.000	
	N	10	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil pada Tabel 3.13 diketahui bahwa soal nomor 1 memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,820**, soal nomor 2 sebesar 0,971**, dan soal nomor 3 sebesar 0,971**. Ketiga soal tersebut berada dalam interval $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$, yang menurut kriteria validitas termasuk dalam kategori "sangat tinggi." Selain itu, nilai korelasi dari ketiga soal tersebut signifikan pada taraf signifikansi 0,01 (2-tailed), yang ditunjukkan dengan tanda **. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa

soal nomor 1, 2, dan 3 memenuhi kriteria valid dan layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

b. Uji Reliabilitas Soal *Pretest*

Tabel 3.14 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Pretest*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.865	3

Hasil uji reliabilitas soal ditampilkan pada Tabel 3.14 dengan menggunakan perhitungan *Cronbach's Alpha*. Dari hasil analisis diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,865. Berdasarkan kriteria penilaian reliabilitas, nilai tersebut berada pada rentang $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ yang dikategorikan sebagai reliabilitas sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen soal *pretest* yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan sangat reliabel.

c. Uji Daya Pembeda Soal *Pretest*

Tabel 3.15 Hasil Uji Daya Pembeda Soal *Pretest*

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	8.40	33.600	.660	.889
Soal2	9.10	15.656	.889	.784
Soal3	11.90	32.989	.949	.744

Hasil analisis daya pembeda soal ditunjukkan melalui nilai pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*. Berdasarkan hasil tersebut, soal nomor 1 memperoleh nilai sebesar 0,660, soal nomor 2 sebesar 0,889, dan soal nomor 3 sebesar 0,949. Merujuk pada kriteria penilaian daya pembeda, seluruh nilai tersebut berada dalam rentang $0,40 < DP \leq 1,00$, yang

menunjukkan bahwa masing-masing soal memiliki daya pembeda dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh soal *pretest* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki daya pembeda sangat baik.

d. Uji Taraf Kesukaran Soal *Pretest*

Tabel 3.16 Hasil Uji Taraf Kesukaran Soal *Pretest*

		Statistics		
		Soal1	Soal2	Soal3
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		5.10	4.80	2.40
Maximum		8	8	4

Tabel 3.17 Klasifikasi Taraf Kesukaran

No. Soal	Mean	Max	Hasil	Klasifikasi Taraf Kesukaran
1	5,10	8	0,64	Soal Sedang
2	4,80	8	0,60	Soal Sedang
3	2,40	4	0,60	Soal Sedang

Hasil analisis tingkat kesukaran soal yang tercantum pada Tabel 3.17 dihitung dengan membagi nilai *mean*) dengan skor *max* dari masing-masing soal. Soal nomor 1 memiliki nilai mean sebesar 5,10 dan skor maksimum 8, sehingga menghasilkan indeks kesukaran sebesar 0,64. Soal nomor 2 memiliki mean 4,80 dengan skor maksimum 8, menghasilkan indeks 0,60. Sementara itu, soal nomor 3 memperoleh mean sebesar 2,40 dengan skor maksimum 4, yang juga menghasilkan indeks kesukaran sebesar 0,60. Berdasarkan kriteria tingkat kesukaran, nilai-nilai tersebut berada dalam rentang $0,30 < P \leq 0,70$, yang berarti bahwa seluruh soal tergolong dalam kategori soal dengan tingkat kesukaran sedang.

Hasil uji validitas soal *pretest* dianalisis melalui empat pengujian tersebut disajikan secara lengkap pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kesimpulan Uji Validasi Soal *Pretest*

Nomor Soal	Validitas	Reabilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Kesimpulan
1	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
2	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
3	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan

B. Hasil Uji Validasi Soal *Posttest*

a. Uji Validitas Soal *Posttest*

Tabel 3.19 Hasil Uji Validitas Soal *Posttest*

Correlations					
		Soal1	Soal2	Soal3	Skor_Total
Soal1	Pearson Correlation	1	.974**	1.000**	.996**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	10	10	10	10
Soal2	Pearson Correlation	.974**	1	.974**	.990**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	10	10	10	10
Soal3	Pearson Correlation	1.000**	.974**	1	.996**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	10	10	10	10
Skor_Total	Pearson Correlation	.996**	.990**	.996**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	10	10	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil pada Tabel 3.19, diperoleh nilai korelasi untuk soal nomor 1 sebesar 0,996**, soal nomor 2 sebesar 0,990**, dan soal nomor 3 sebesar 0,996**. Ketiga nilai tersebut berada pada rentang $0,80 < r_{xy} \leq$

1,00, yang mengindikasikan bahwa validitas masing-masing soal tergolong dalam kategori “sangat tinggi”. Selain itu, nilai korelasi pada ketiga soal signifikan pada taraf 0,01, sehingga dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1, 2, dan 3 memenuhi kriteria validitas dan dinyatakan valid sebagai instrumen penelitian.

b. Uji Reliabilitas Soal *Posttest*

Tabel 3.20 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Posttest*

Cronbach's Alpha	N of Items
.956	3

Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada Tabel 3.20, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,959. Nilai ini berada dalam rentang $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$, yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa soal *posttest* dalam penelitian ini tergolong reliabel dengan kategori sangat tinggi.

c. Uji Taraf Kesukaran *Posttest*

Tabel 3.21 Hasil Uji Taraf Kesukaran *Posttest*

		Statistics		
		Soal1	Soal2	Soal3
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		4.80	5.10	2.40
Maximum		8	8	4

Tabel 3.22 Klasifikasi Taraf Kesukaran

No. Soal	Mean	Max	Hasil	Klasifikasi Taraf Kesukaran
1	4,80	8	0,60	Soal Sedang
2	5,10	8	0,64	Soal Sedang
3	2,40	4	0,60	Soal Sedang

Hasil uji tingkat kesukaran yang disajikan pada Tabel 3.22 dihitung dengan membagi nilai rata-rata (*mean*) dengan nilai maksimum (*max*). Untuk soal nomor 1, diperoleh nilai tingkat kesukaran sebesar 0,60, hasil dari pembagian antara mean 4,80 dan max 8. Soal nomor 2 memiliki nilai tingkat kesukaran sebesar 0,64, berasal dari pembagian antara mean 5,10 dan max 8. Sedangkan soal nomor 3 menunjukkan nilai tingkat kesukaran sebesar 0,60, hasil dari pembagian antara mean 2,40 dan max 4. Berdasarkan kriteria penilaian, ketiga nilai tersebut berada pada rentang $0,30 < P \leq 0,70$, yang menunjukkan bahwa seluruh butir soal termasuk dalam kategori tingkat kesukaran sedang.

d. Uji Daya Pembeda *Posttest*

Tabel 3.23 Hasil Uji Daya Pembeda *Posttest*

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	7.50	34.500	.989	.897
Soal2	7.20	38.400	.974	.889
Soal3	9.90	62.767	.994	.986

Uji daya pembeda ditentukan berdasarkan nilai pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*. Soal nomor 1 memperoleh nilai sebesar 0,989, soal nomor 2 sebesar 0,974, dan soal nomor 3 sebesar 0,994. Mengacu pada kriteria daya pembeda, ketiga soal tersebut berada dalam rentang $0,40 < DP \leq 1,00$, yang menunjukkan bahwa seluruh soal memiliki daya pembeda yang sangat baik.

Hasil uji validitas soal *posttest* dianalisis melalui empat pengujian, yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji taraf kesukaran. Keempat hasil pengujian tersebut disajikan secara lengkap pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24 Kesimpulan Uji Validasi Soal *Posttest*

Nomor Soal	Validitas	Reabilitas	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Kesimpulan
1	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
2	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
3	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian jenis *Research and Development* yang dilakukan peneliti menghasilkan sebuah produk yakni media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita. Penelitian ini dilakukan oleh peneliti pada tahun ajaran 2024/2025 di kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang dengan melibatkan 10 siswa. Kegiatan penelitian tersebut dilaksanakan dari tanggal 20 hingga 22 Januari 2025.

Pemilihan siswa kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang sebagai subjek penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, sekolah ini memiliki jumlah siswa berkebutuhan khusus (ABK) yang cukup banyak, terutama siswa tunagrahita. Kelas VI.1.C sendiri terdiri dari siswa tunagrahita ringan, yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti. Selain itu, kurikulum yang diterapkan di kelas tersebut selaras dengan kurikulum yang digunakan dalam penelitian ini dan materi nilai tempat bilangan yang disajikan dalam *Pull Out Photo Math Box* belum sepenuhnya diajarkan pada kelas tersebut. Hasil dari observasi yang telah dilakukan peneliti juga menunjukkan bahwa kurangnya inovasi dalam penggunaan media pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran matematika yang

mengakibatkan rendahnya motivasi dan semangat siswa dalam belajar. Hal ini berdampak pada rendahnya kemampuan literasi matematika mereka.

Pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* ini dirancang sebagai solusi atas permasalahan dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunagrahita di kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang. Media ini disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku serta mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik belajar siswa agar lebih mudah memahami konsep matematika. Pemanfaatan *Augmented Reality* membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Media ini diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran dan sebagai alat bantu dalam meningkatkan literasi matematika siswa.

4.1.1. Perancangan Produk

Pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam meningkatkan literasi matematika bagi siswa tunagrahita dilakukan melalui metode *Research and Development* (R&D). Proses ini mengacu pada model pengembangan ADDIE, yang mencakup tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi, dengan rincian sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Langkah awal yang dilaksanakan dalam penelitian pengembangan dengan model ADDIE adalah tahap analisis (*analysis*), yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan serta mengumpulkan informasi. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi melalui wawancara dengan guru kelas VI,

Ibu Mila Erviani, S.Pd., serta pengamatan langsung di lingkungan sekolah. Hasil observasi menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional dengan pendekatan yang bersifat monoton, sehingga kurang menarik bagi siswa.

Kurangnya inovasi dalam penggunaan media pembelajaran menyebabkan suasana belajar menjadi kurang interaktif dan membosankan. Media pembelajaran yang tersedia juga dinilai kurang memadai dalam membantu siswa memahami materi secara lebih konkret. Akibatnya, pemahaman konsep siswa kurang optimal, yang berdampak pada literasi matematika siswa cenderung rendah. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif guna membantu siswa dalam meningkatkan literasi matematika menjadi lebih baik, maka peneliti berniat untuk mengembangkan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita di kelas VI SLB Negeri Semarang.

2. Desain (*Design*)

Tahap desain (*design*) merupakan tahap kedua dalam penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Tahap ini dilakukan setelah tahap analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam proses pembelajaran. Fokus utama pada tahap ini adalah merancang media pembelajaran yang dapat menjadi solusi efektif terhadap kendala yang telah ditemukan sebelumnya. Adapun tahapan dalam proses desain ini mencakup:

a. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian disusun dengan tujuan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh peneliti. Instrumen penelitian yang telah dibuat oleh peneliti meliputi lembar validasi ahli media dan materi digunakan untuk menilai tingkat kevalidan media yang telah dibuat, angket respon guru dan siswa digunakan untuk menilai tingkat kepraktisan media yang telah dibuat, serta soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur efektifitas serta mengetahui tingkat peningkatan literasi matematika siswa setelah menggunakan media yang telah dikembangkan.

b. Memilih Sumber untuk Pembuatan Produk

Pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* telah disesuaikan dengan kebutuhan siswa kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang pada tahun pelajaran 2024/2025. Langkah awal dalam proses pembuatan media ini adalah menentukan dan memilih bahan yang akan digunakan. Bahan yang dipilih harus memiliki kriteria tahan lama, tidak mudah rusak, serta aman bagi siswa tunagrahita.

Selain itu, dalam merancang desain judul dan foto pada media, peneliti menggunakan *Canva* sebagai alat bantu. Sementara itu, untuk pengembangan fitur *Augmented Reality*, *Assemblr EDU* dipilih peneliti sebagai platform utama. Kedua aplikasi ini dipilih karena mudah digunakan tanpa memerlukan keterampilan yang kompleks. Selain kemudahan penggunaannya, *Canva* dan *Assemblr EDU* juga menawarkan berbagai fitur

yang mendukung proses desain dan pengembangan media. Keduanya dapat diakses melalui berbagai perangkat, baik berbasis Android, maupun PC, sehingga memudahkan proses pembuatan. Selain itu, peneliti juga merancang materi pembelajaran yang akan disajikan serta menyusun soal yang disesuaikan dengan indikator pencapaian. Penyusunan soal ini bertujuan untuk meningkatkan literasi matematika siswa dengan menyesuaikan tingkat kesulitan dan keterkaitan materi yang diajarkan.

c. Membuat Desain Produk

Langkah awal dalam pengembangan *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* adalah mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan. Bahan yang digunakan meliputi kotak *pull out* berukuran $7 \times 7 \times 4$ cm, magnet *neodymium* kecil, kertas foto, stiker untuk judul dan AR, serta peralatan pendukung seperti lem tembak dan gunting. Desain stiker judul dan angka dibuat menggunakan *Canva*, dengan pemilihan warna dan huruf yang berwarna cerah dan cenderung mencolok agar lebih menarik dan mudah dibaca oleh siswa tunagrahita. Sementara itu, desain AR dikembangkan menggunakan *Assemblr EDU* dengan tampilan yang sederhana, menarik, dan mudah digunakan oleh siswa.

Setelah seluruh alat dan bahan tersedia, proses perakitan media dilakukan melalui beberapa tahapan. Langkah pertama adalah mencetak desain judul, desain AR, dan foto angka, serta memotong desain sesuai ukuran kotak. Selanjutnya, magnet dipasang pada bagian belakang foto angka dan kertas di dalam kotak menggunakan lem tembak, dengan

memastikan posisi kutub magnet sesuai agar dapat saling tarik-menarik. Kemudian, stiker judul ditempelkan pada bagian atas kotak, sementara stiker barcode AR dipasang pada bagian bawah sesuai dengan judul kotak. Setelah media selesai dibuat, uji coba awal dilakukan secara mandiri untuk memastikan media berfungsi dengan baik. Selanjutnya, peneliti meminta bantuan teman sebaya untuk melakukan uji coba dan memberikan penilaian terhadap media sebelum dilakukan validasi oleh ahli. Hasil akhir dari pengembangan *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dapat dilihat pada bagian 4.1.2 Hasil Produk.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan (*Development*) merupakan tahap ketiga dalam penelitian pengembangan model ADDIE, yang dilakukan setelah tahap analisis (*Analyze*) dan perancangan (*Design*). Pada tahap ini, dilakukan validasi terhadap media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* oleh dua validator, yakni ahli media dan ahli materi. Validasi ini bertujuan untuk menilai tingkat kevalidan media serta menentukan apakah diperlukan perbaikan sebelum digunakan dalam pembelajaran. Media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dikategorikan valid atau layak digunakan untuk diujicobakan jika memperoleh hasil validasi dalam rentang $80\% < x \leq 100\%$. Jika dalam proses validasi terdapat saran atau perbaikan dari validator, maka revisi produk harus dilakukan sebelum digunakan dalam pembelajaran yang akan diimplementasikan oleh peneliti.

4. Implementasi (*Implement*)

Tahap implementasi (*Implement*) merupakan tahap keempat dalam penelitian ini yang mengadopsi model ADDIE. Pada tahap ini, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* diterapkan dalam proses pembelajaran pada subjek penelitian, yaitu siswa kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang tahun pelajaran 2024/2025. Pelaksanaan tahap implementasi dalam penelitian ini mencakup beberapa langkah berikut:

a. Uji *pretest*

Pelaksanaan uji *pretest* dilakukan untuk mengukur tingkat literasi matematika siswa sebelum menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh peneliti. Soal *pretest* yang telah disusun difokuskan pada peningkatan literasi matematika siswa dan disesuaikan dengan indikator literasi matematika, yaitu merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*), serta menafsirkan dan mengevaluasi (*interpret and evaluate*). Soal-soal tersebut juga dirancang sesuai dengan kemampuan berpikir siswa tunagrahita ringan, sehingga mereka dapat memahami dan mengerjakan soal dengan lebih baik.

b. Pembelajaran menggunakan media

Proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* sesuai dengan tahapan dalam modul ajar yang telah disusun. Selama pembelajaran berlangsung, peneliti juga melatih siswa dalam meningkatkan literasi matematika

dengan memberikan contoh soal serta latihan. Contoh dan latihan tersebut dirancang berdasarkan indikator literasi matematika siswa, sehingga dapat membantu dalam memahami materi dan meningkatkan literasi matematika mereka.

c. *Uji posttest*

Pelaksanakan uji *posttest* bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan literasi matematika siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*. Soal *posttest* yang disusun oleh peneliti difokuskan pada peningkatan literasi matematika siswa, sehingga disesuaikan dengan indikator literasi matematika, yaitu merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*), serta menafsirkan dan mengevaluasi (*interpret and evaluate*). Selain itu, soal-soal tersebut dirancang agar sesuai dengan tingkat berpikir siswa tunagrahita ringan, sehingga mereka lebih mudah memahami dan menyelesaikannya.

d. Penyebaran angket respon guru dan siswa

Melakukan penyebaran angket respon guru dan angket respon siswa dengan tujuan untuk menilai kepraktisan penggunaan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam meningkatkan literasi matematika siswa. Angket ini dirancang untuk memperoleh umpan balik terkait kemudahan penggunaan media dalam mendukung pembelajaran matematika bagi siswa tunagrahita.

5. Evaluasi (*Evaluate*)

Tahap *Evaluate* atau evaluasi merupakan tahap kelima sekaligus tahap akhir dalam penelitian pengembangan model ADDIE. Evaluasi dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahapan pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*. Selain itu, tahap ini mencakup dua jenis evaluasi, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif.

a. Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif dilakukan untuk menilai tingkat kevalidan dan kepraktisan penggunaan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang dikembangkan dalam penelitian ini. Proses evaluasi ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu lembar validasi ahli media, lembar validasi ahli materi, angket respon guru, dan angket respon siswa. Evaluasi formatif melalui lembar validasi ahli media dan materi dilakukan pada tahap pengembangan (*development*), karena hasil validasi dari para ahli digunakan untuk menentukan kevalidan produk sebelum diterapkan dalam pembelajaran. Sementara itu, evaluasi formatif melalui angket respon guru dan siswa dilakukan setelah pembelajaran menggunakan media tersebut, yaitu pada tahap implementasi (*implementation*).

b. Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan melalui pemberian soal *pretest* dan *posttest* kepada siswa. *Pretest* diberikan sebelum pembelajaran menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented*

Reality, sedangkan *posttest* diberikan setelah pembelajaran dengan media tersebut. Soal-soal dalam *pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan indikator literasi matematika, yaitu merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*), serta menafsirkan dan mengevaluasi (*interpret and evaluate*). Hasil dari jawaban siswa pada kedua tes tersebut dianalisis untuk mengukur efektivitas media serta meningkatkan literasi matematika siswa kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang tahun pelajaran 2024/2025 setelah menggunakan media yang telah dikembangkan.

4.1.2. Hasil Produk

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang dirancang untuk meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita. Materi yang disajikan dalam media ini ialah nilai tempat bilangan, yang telah disesuaikan dengan kemampuan serta kebutuhan siswa kelas VI.1.C SLB Negeri Semarang. Pada tahap implementasi atau uji coba produk, peneliti menyediakan tiga set media, di mana setiap set terdiri dari tiga kotak, sehingga total terdapat sembilan kotak yang digunakan dalam pembelajaran. Untuk melakukan pemindaian barcode AR, peneliti menggunakan dua unit ponsel milik peneliti.

1. Bagian Atas: Judul pada Media *Pull Out Photo Math Box*



Gambar 4.1 Bagian Atas Media

Gambar 4.1 menunjukkan bagian atas dari media *Pull Out Photo Math Box* yang dilengkapi dengan stiker judul. Stiker ini berfungsi sebagai penanda untuk membedakan masing-masing media, sehingga mempermudah siswa dalam mengenali dan menggunakan media secara tepat sesuai dengan materi yang disajikan. Setiap kotak memiliki judul yang berbeda, disesuaikan dengan konsep nilai tempat bilangan. Dalam satu set, terdapat tiga kotak dengan judul diantaranya yakni satuan, puluhan, dan ratusan. Desain judul pada setiap kotak dibuat sesuai dengan konsep bilangan yang diwakilinya. Sebagai contoh, pada kotak bertuliskan "satuan," elemen-elemen desain yang digunakan tidak jauh dari angka satuan agar lebih mudah dikenali oleh siswa. Selain itu, pemilihan warna cerah serta elemen desain yang harmonis dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik siswa tunagrahita, sehingga

tampilan media menjadi lebih menarik, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan mereka.

2. Bagian Dalam: Foto Angka



Gambar 4.2 Bagian Dalam Media

Gambar 4.2 menampilkan bagian dalam dari media *Pull Out Photo Math Box* yang berfungsi sebagai tempat untuk menempelkan foto-foto angka. Penempatan foto-foto ini disesuaikan dengan judul yang terdapat pada bagian atas media. Bagian belakang kertas dilengkapi dengan magnet dengan tujuan untuk mempermudah penggunaan dan memungkinkan pemakaian berulang. Sebelum ditempelkan, foto-foto angka terlebih dahulu diacak, sehingga siswa harus mencari dan mencocokkan angka-angka tersebut dengan judul yang terdapat pada *Pull Out Photo Math Box*. Proses pencocokan ini bertujuan untuk melatih konsentrasi dan pemahaman siswa terhadap konsep nilai tempat bilangan secara lebih interaktif.

3. Bagian Bawah: Barcode *Augmented Reality*



Gambar 4.3 Bagian Bawah Media

Gambar 4.3 merupakan bagian bawah dari media *Pull Out Photo Math Box* yang dilengkapi dengan stiker barcode AR. Barcode tersebut dapat diakses melalui aplikasi *Assemblr Edu* dan dirancang untuk menampilkan objek AR berupa angka-angka yang sesuai dengan judul pada media. Melalui fitur AR ini, siswa dapat melihat representasi angka secara visual dan interaktif, sehingga mendukung pemahaman mereka terhadap konsep nilai tempat bilangan secara lebih konkret dan menarik.

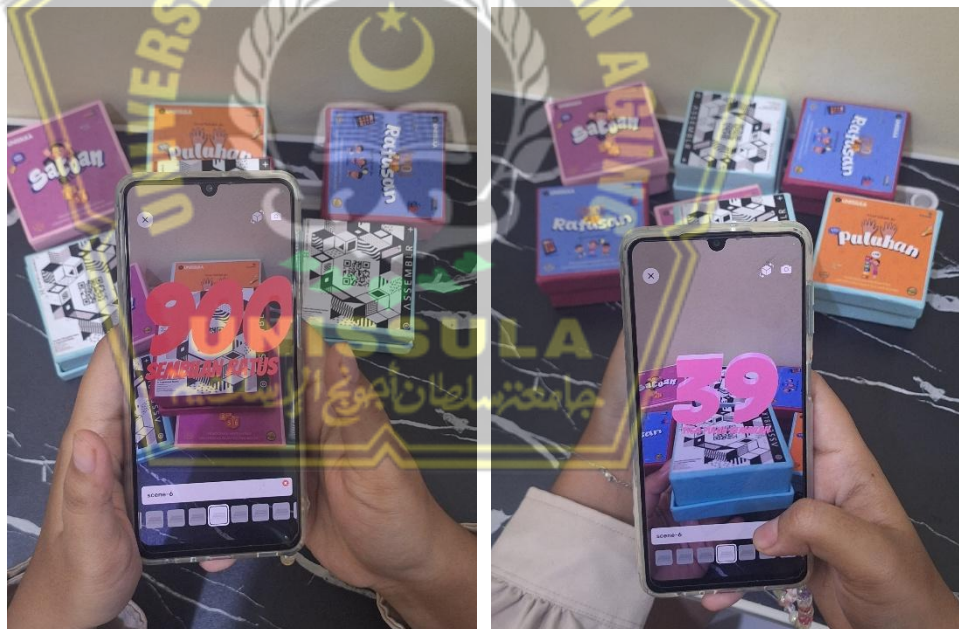
4. Foto Angka



Gambar 4.4 Foto-foto Angka

Gambar 4.4 merupakan komponen dari media yaitu foto-foto angka. Siswa nantinya akan memilih foto angka ini untuk ditempelkan pada media *Pull Out Photo Math Box*. Angka yang disediakan bervariasi dan tidak tersusun secara berurutan. Agar lebih praktis dan dapat digunakan kembali, bagian belakang foto angka dilengkapi dengan magnet. Magnet ini memungkinkan angka dapat ditempel dan dilepas sesuai kebutuhan, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif. Selain itu, adanya magnet juga membantu menjaga kerapian media, menjadikannya lebih efisien dan tahan lama.

5. Tampilan dari *Augmented Reality*



Gambar 4.5 Tampilan AR Saat di Scan

Gambar 4.5 merupakan tampilan dari konten AR yang discan menggunakan *assemblr edu*. Konten dalam AR dirancang agar sesuai dengan judul pada setiap media *Pull Out Photo Math Box*. AR ini

menampilkan angka beserta ejaan pembacaannya, yang berfungsi sebagai alat bantu bagi siswa untuk memverifikasi apakah mereka telah membaca angka dengan benar atau tidak. Selain itu, desain AR dibuat sesederhana mungkin dengan tampilan yang jelas dan tidak berlebihan, sehingga siswa tunagrahita dapat lebih mudah memahami serta menggunakan media ini tanpa mengalami kesulitan.

4.1.3. Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk pada penelitian pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* diperoleh dari hasil uji kevalidan produk, uji kepraktisan produk dan uji keefektifan produk.

1. Hasil Angket Validasi Ahli Media

Validasi oleh ahli media dilakukan untuk memperoleh masukan, informasi, serta evaluasi terhadap produk media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*. Proses validasi ini melibatkan tiga validator, yaitu Ibu Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Dr. Hevy Risqi Maharani, S.Pd., M.Pd., yang merupakan dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung, serta Ibu Mila Erviani, S.Pd., yang merupakan guru kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang. Hasil validasi ahli media terhadap media yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Angket Validasi Ahli Media

No	Indikator	Jumlah Item	Skor Rata-Rata
1.	Penulisan huruf dan angka pada media	2	4,3
2.	Desain sampul judul	3	4,0
3.	Desain media	4	4,4
4.	Desain pada bagian bawah media	2	4,3
5.	Bahan yang digunakan	2	4,3
6.	Penggunaan teknologi	1	4,3
7.	Mengembangkan pengetahuan tentang matematika	2	4,2
Total Skor yang Dipeoleh		16	29,9
Persentase Skor			85,5%
Kategori			“Sangat Valid”

Hasil angket validasi ahli media yang tercantum dalam tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata skor yang diperoleh dari tiga validator adalah 29,9 dari total skor maksimal 35. Dari hasil tersebut, persentase kevalidan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dari segi media mencapai 85,5%. Sesuai dengan kriteria kevalidan, persentase tersebut berada dalam rentang $80\% < x \leq 100\%$, yang menunjukkan bahwa media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* masuk dalam kategori “Sangat Valid.”

2. Hasil Angket Validasi Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi dilakukan untuk menyesuaikan isi dan materi dalam *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Proses validasi ini melibatkan tiga validator, yaitu Ibu Nila Ubaidah, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Dr. Hevy Risqi Maharani, S.Pd., M.Pd., yang merupakan dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung, serta Ibu Mila Erviani, S.Pd., yang

merupakan guru kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang. Hasil validasi ahli materi terhadap media yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Angket Validasi Ahli Materi

No	Indikator	Jumlah Item	Skor Rata-Rata
1.	Kesesuaian materi yang digunakan	4	4,2
2.	Keakuratan materi	3	4,2
3.	Mengembangkan pengetahuan tentang matematika	3	4,1
4.	Kemenarikan materi yang dikemas	3	4,2
5.	Hubungan materi dan pembelajaran	2	4,3
6.	Penggunaan teknologi	2	4,3
Total Skor yang Dipeoleh		16	25,4
Persentase Skor			84,6%
Kategori			“Sangat Valid”

Hasil angket validasi ahli materi yang tercantum dalam tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata skor yang diperoleh dari tiga validator adalah 25,4 dari total skor maksimal 30. Dari hasil tersebut, persentase kevalidan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dari segi materi mencapai 84,6%. Sesuai dengan kriteria kevalidan, persentase tersebut berada dalam rentang $80\% < x \leq 100\%$, yang menunjukkan bahwa media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* masuk dalam kategori “Sangat Valid.”

3. Hasil Revisi Produk

Hasil angket dari validasi ahli media dan materi mencakup beberapa komentar serta saran. Masukan yang diberikan oleh validator digunakan sebagai dasar dalam menyempurnakan media agar lebih layak digunakan. Revisi yang dilakukan berdasarkan hasil angket dari validasi media dan materi dapat dilihat pada bagian berikut ini.

a. Revisi Ahli Media

Tabel 4.3 Kritik dan Saran oleh Ahli Media

Validator	Komentar	Kesimpulan
Ahli Media 1	Penambahan nama prodi dan universitas pada bagian judul pada media	Layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran
Ahli Media 2	Desain logo-logo pada judul media perlu diperbaiki	Layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran
Ahli Media 3	Judul materi pada cover media ditulis dengan huruf kapital di awal kata, tidak seluruhnya menggunakan huruf kapital	Layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran

Peneliti melakukan revisi produk media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* agar memenuhi kelayakan untuk digunakan dalam penelitian. Berikut hasil revisi yang dilakukan berdasarkan masukan dan saran dari ahli media.

1) Penambahan Nama Prodi dan Universitas pada Bagian Judul Media

**Gambar 4.6 Sebelum Revisi****Gambar 4.7 Sesudah Revisi**

2) Perbaikan Desain Logo-logo pada Judul Media



Gambar 4.8 Sebelum Revisi



Gambar 4.9 Sesudah Revisi

3) Perubahan Huruf Kapital di Awal Kata pada Judul Media



Gambar 4.10 Sebelum Revisi



Gambar 4.11 Sesudah Revisi

b. Revisi Ahli Materi

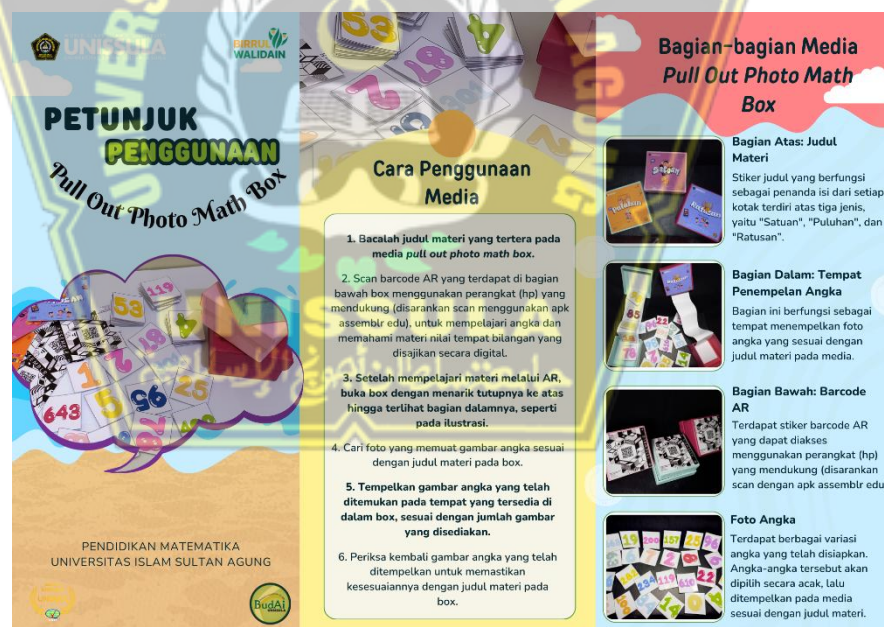
Pada angket validasi ahli materi, dari tiga ahli yang terlibat, hanya satu ahli yang memberikan revisi, sementara dua ahli lainnya

merekomendasikan untuk melanjutkan ke tahap uji coba. Berikut adalah rangkuman komentar dan saran dari ketiga ahli.

Tabel 4.4 Kritik dan Saran oleh Ahli Materi

Validator	Komentar	Kesimpulan
Ahli Materi 1	Baik lanjutkan untuk validasi dengan guru	Layak diujicobakan tanpa revisi
Ahli Materi 2	Siapkan panduan penggunaan urutan materi	Layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran
Ahli Materi 3	Sudah baik dapat digunakan pada pembelajaran	Layak diujicobakan tanpa revisi

Peneliti melakukan revisi produk media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* agar memenuhi kelayakan untuk digunakan dalam penelitian. Berikut hasil revisi yang dilakukan berdasarkan masukan dan saran dari ahli materi.



Gambar 4.12 Halaman Pertama dari Petunjuk Penggunaan Media



Gambar 4.13 Halaman Kedua dari Petunjuk Penggunaan Media

4. Hasil Angket Respon Guru

Pengisian dan penilaian angket respon guru dilakukan oleh Ibu Mila Erviani, S.Pd., yang merupakan guru kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang pada tahun pelajaran 2024/2025. Hasil dari angket respon guru terhadap media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Angket Respon Guru

No	Indikator	Rata-Rata Skor	Persentase	Kategori
1.	Manfaat media dalam pembelajaran	4,3	86,7%	Sangat Praktis
2.	Desain media	4,5	90,0%	Sangat Praktis
3.	Penggunaan media bagi siswa	4,3	86,7%	Sangat Praktis
4.	Pemilihan materi	4,3	86,7%	Sangat Praktis
5.	Penggunaan media bagi guru	4,2	84,0%	Sangat Praktis
6.	Bahan yang digunakan	5	100%	Sangat Praktis
	Total	26,7	89,0%	Sangat Praktis

Tabel 4.5 menampilkan hasil angket respon guru terhadap media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh peneliti. Dalam angket ini, terdapat enam aspek yang dinilai, di mana setiap aspek memperoleh persentase dalam rentang $80\% < x \leq 100\%$. Secara keseluruhan, total persentase dari keenam aspek mencapai 89,0%, yang juga berada dalam interval $80\% < x \leq 100\%$. Dengan hasil tersebut, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dikategorikan sebagai "sangat praktis".

5. Hasil Angket Respon Siswa

Pengisian dan penilaian angket respon siswa dilakukan oleh siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang pada tahun ajaran 2024/2025 setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*. Angket ini diisi oleh 10 siswa tunagrahita di kelas tersebut. Hasil dari angket respon siswa terhadap media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Angket Respon Siswa

No	Indikator	Rata-Rata Skor	Persentase	Kategori
1.	Perasaan setelah menggunakan media	1	100%	Sangat Praktis
2.	Desain media	1	100%	Sangat Praktis
3.	Kemudahan penggunaan media	1	100%	Sangat Praktis
4.	Bahan yang digunakan untuk media	1	100%	Sangat Praktis
5.	Materi yang disajikan pada media	1	100%	Sangat Praktis
6.	Penggunaan media dalam pembelajaran	1	100%	Sangat Praktis
Total		6	100%	Sangat Praktis

Tabel 4.6 menampilkan hasil angket respon siswa terhadap media yang dikembangkan oleh peneliti. Dalam angket ini, terdapat enam aspek yang dinilai, di mana setiap aspek memperoleh persentase dalam rentang $80\% < x \leq 100\%$. Secara keseluruhan, total persentase dari keenam aspek mencapai 100%, yang juga berada dalam interval $80\% < x \leq 100\%$. Dengan hasil tersebut, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dikategorikan sebagai "Sangat Praktis".

4.1.4. Analisis Data

1. Analisis Hasil Uji Keefektifan Produk

Hasil uji keefektifan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* diperoleh melalui penilaian terhadap soal *pretest* dan *posttest*. Pengerjaan kedua tes ini bertujuan untuk menganalisis serta mengukur dampak penggunaan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* terhadap peningkatan literasi matematika siswa. Sebanyak 10 siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang tahun pelajaran 2024/2025 mengerjakan soal *pretest* dan *posttest* selama proses uji coba produk.

Analisis keefektifan dilakukan menggunakan uji *T* (*paired sample T-test*) dan uji *N-gain*. Sebelum melakukan kedua uji tersebut, peneliti terlebih dahulu melakukan uji normalitas untuk memastikan bahwa data terdistribusi normal. Hasil uji efektivitas media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas Data

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	0,139	10	.200*	0,969	10	0,883
<i>Posttest</i>	0,175	10	.200*	0,897	10	0,128

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas data ditampilkan dalam kolom *Shapiro-Wilk*.

Nilai signifikansi yang diperoleh untuk data *pretest* adalah 0,883 sedangkan data *posttest* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,128. Karena kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Dengan demikian, data *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini berdistribusi normal sesuai kriteria pengambilan keputusan uji normalitas data.

b. Uji T dua sampel saling berpasangan (*Paired Sample T-Test*)

Uji T dua sampel berpasangan (*paired sample T-test*) dihitung dengan menggunakan hasil penilaian *pretest* dan *posttest*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah penggunaan media. Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$, yang menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan literasi matematika siswa sebelum dan setelah diajarkan dengan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* adalah sama.

$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$, yang berarti bahwa rata-rata kemampuan literasi matematika siswa sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran *Pull Out Photo Math Box* tersebut adalah berbeda.

Hasil analisis uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample T-test*) pada penelitian pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* disajikan dalam tabel 4.8, tabel 4.9 dan tabel 4.10.

Tabel 4.8 Hasil Uji Paired Simple Statistics

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>Pretest</i>	66,50	10	15,284	4,833
	<i>Posttest</i>	87,50	10	12,528	3,962

Tabel 4.9 Hasil Uji Paired Samples Correlations

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	<i>Pretest & Posttest</i>	10	0,936	0,000

Tabel 4.10 Hasil Uji Paired Samples Test

Paired Samples Test									
Paired Differences									
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	<i>Pretest - Posttest</i>	-21,000	5,676	1,795	-25,061	-16,939	-11,699	9	0,000

Berdasarkan hasil uji *paired sample statistics*, skor rata-rata yang diperoleh siswa pada *pretest* adalah 66,50, sedangkan skor rata-rata pada *posttest* meningkat menjadi 87,50. Hasil analisis pada tabel uji *paired samples correlations* didapatkan koefisien korelasi sebesar 0,936 dan nilai

signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 yang menunjukkan adanya hubungan antara skor *pretest* dan *posttest*.

Selanjutnya, hasil analisis pada tabel uji *paired samples test* menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000. Mengacu pada kriteria pengujian hipotesis, nilai ini lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Mengingat bahwa skor rata-rata *posttest* lebih tinggi dibandingkan *pretest*, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* berkontribusi dalam meningkatkan literasi matematika siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang tahun pelajaran 2024/2025.

c. Uji N-Gain

Analisis uji *N-Gain* dilakukan berdasarkan hasil penilaian soal *pretest* dan *posttest*. Uji ini bertujuan untuk mengukur tingkat peningkatan literasi matematika siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang setelah menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam pembelajaran. Hasil dari uji *N-Gain* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji N-Gain

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_skor	10	0,33	1,00	0,7175	0,23520
Ngain_persen	10	33,33	100,00	71,75460	23.52029
Valid N (listwise)	10				

Hasil uji *N-Gain* yang ditampilkan pada Tabel 4.11 menunjukkan bahwa nilai *mean* yang diperoleh adalah 0,7175. Sesuai dengan kriteria uji *N-Gain*, nilai tersebut berada dalam interval $g \leq 0,7$, yang termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, nilai rata-rata *N-Gain* dalam bentuk persentase mencapai 71,75%, yang dikategorikan cukup efektif berdasarkan interval 56–75%. Dengan demikian, hasil uji *N-Gain* menunjukkan bahwa setelah pembelajaran menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*, siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang mengalami peningkatan literasi matematika pada kategori tingkat tinggi serta efektivitas penggunaan media yang berada pada tingkat cukup sesuai dengan standar kriteria *N-Gain* ternormalisasi.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Validasi Media *Pull Out Photo Math Box* Berbantuan *Augmented Reality*

Validasi media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dilakukan berdasarkan analisis data yang diperoleh dari ahli media dan ahli materi. Sebelum memasuki tahap validasi, pengembangan media ini melalui serangkaian proses. Peneliti terlebih dahulu mempersiapkan berbagai bahan yang dibutuhkan, antara lain kotak *pull out*, magnet, kertas foto, lem tembak beserta pistolnya, gunting, serta berbagai desain seperti judul kotak (cover), foto angka, dan konten berbasis AR (*Augmented Reality*). Desain AR dibuat menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*, sedangkan desain lainnya dirancang dengan bantuan *Canva*. Pada tahap awal, peneliti hanya membuat satu set *Pull*

Out Photo Math Box berbantuan *Augmented Reality* sebagai prototipe yang kemudian divalidasi oleh para ahli guna memperoleh umpan balik dan saran perbaikan. Setelah melalui tahap validasi dan melakukan revisi berdasarkan masukan dari validator, peneliti memproduksi tiga set media untuk keperluan penelitian. Proses pengembangan ini, mulai dari persiapan bahan hingga pembuatan tiga set media, memerlukan waktu sekitar satu bulan. Produk akhir memiliki dimensi $7 \times 7 \times 5$ cm dengan tiga varian warna, yaitu pink untuk satuan, biru untuk puluhan, dan merah untuk ratusan.

Uji validasi ahli media mencakup tujuh aspek penilaian, yaitu penulisan huruf dan tulisan pada media, desain sampul judul, desain media, desain pada bagian bawah media, bahan yang digunakan, penggunaan teknologi, serta mengembangkan pengetahuan tentang matematika. Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek pertama, yaitu aspek pada penulisan huruf dan tulisan pada media memperoleh skor rata-rata sebesar 4,3. Aspek kedua, desain sampul judul mendapatkan skor rata-rata 4,0. Selanjutnya aspek desain media memperoleh skor rata-rata 4,4. Sementara itu, aspek desain pada bagian bawah media, aspek bahan yang digunakan, dan aspek penggunaan teknologi masing-masing memperoleh skor rata-rata sebesar 4,3. Terakhir untuk aspek mengembangkan pengetahuan tentang matematika memperoleh skor rata-rata 4,2. Total skor keseluruhan yang diperoleh dari para ahli media adalah 29,9 dengan tingkat kevalidan media mencapai 85,5%. Berdasarkan kategori kevalidan, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dikategorikan sebagai “Sangat Valid”. Hal ini Temuan ini sejalan dengan hasil

penelitian Adawiyah & Kowiyah (2021) mengenai pengembangan media kartu domino dalam pembelajaran matematika, yang memperoleh persentase validasi dari ahli media sebesar 83,3% dan dikategorikan sebagai 'sangat valid'.

Selanjutnya uji validasi ahli materi mencakup enam aspek penilaian, yakni kesesuaian materi yang digunakan, keakuratan materi, mengembangkan pengetahuan tentang matematika, kemenarikan materi yang dikemas, hubungan materi dan pembelajaran, serta penggunaan teknologi. Aspek-aspek ini disusun berdasarkan capaian pembelajaran yang berlaku, disesuaikan dengan karakteristik dan kemampuan siswa tunagrahita guna mencapai peningkatan literasi matematika yang diharapkan. Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek kesesuaian materi yang digunakan dan keakuratan materi memperoleh skor total 4,2. Aspek mengembangkan pengetahuan tentang matematika mendapatkan skor 4,1. Selanjutnya aspek kemenarikan materi yang dikemas memperoleh skor rata-rata 4,2.

Sementara itu aspek hubungan materi dan pembelajaran, serta penggunaan teknologi masing-masing memperoleh skor rata-rata 4,3. Total skor keseluruhan yang diperoleh dari para ahli materi adalah 25,4 dengan tingkat kevalidan media mencapai 84,6%. Berdasarkan kategori kevalidan, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dikategorikan sebagai "Sangat Valid." Dengan demikian, media ini dinyatakan sangat valid dari segi desain maupun materi, sehingga layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

Wisnu Wardana *et al.*, (2022) yang menyimpulkan bahwa media *pull out photo box* layak digunakan dalam konteks pembelajaran di kelas inklusi.

4.2.2. Tingkat Kepraktisan Media

Analisis kepraktisan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* didasarkan pada hasil angket yang diberikan kepada guru dan siswa setelah menggunakan media tersebut dalam pembelajaran. Pengisian angket respon guru dilakukan oleh guru kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang, sementara angket respon siswa diisi oleh 10 siswa dari kelas yang sama pada tahun pelajaran 2024/2025.

Hasil uji coba produk menunjukkan bahwa media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* termasuk dalam kategori "sangat praktis." Hal ini didasarkan pada hasil angket respon guru yang menunjukkan tingkat kepraktisan dengan persentase sebesar 89,0%. Angket tersebut mencakup enam aspek penilaian, yaitu: (1) manfaat media dalam pembelajaran dengan persentase 86,7% termasuk dalam kategori 'sangat praktis' yang berarti bahwa media tersebut mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, mendorong keterlibatan aktif dan interaktif siswa, serta membantu meningkatkan pemahaman terhadap materi yang disampaikan, hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Sundari (2024) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang baik adalah media yang mampu menjadikan kegiatan belajar lebih menarik dan interaktif; (2) desain media dengan persentase 90% (sangat praktis), yang menunjukkan bahwa media memiliki kualitas desain yang baik, ditinjau dari aspek visual seperti gambar, tulisan, dan pemilihan

warna yang menarik, sesuai dan jelas atau tidak buram; (3) kemudahan penggunaan media bagi siswa mendapatkan presentase sebesar 86,7% yang termasuk dalam kategori 'sangat praktis', hal ini mengindikasikan bahwa media tersebut mudah digunakan oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung.; (4) pemilihan materi memperoleh persentase 86,7% dan termasuk dalam kategori 'sangat praktis'. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang digunakan telah disusun dengan baik, sesuai dengan karakteristik subjek penelitian, serta mendukung peningkatan literasi matematika siswa.

Aspek selanjutnya yakni aspek kelima, (5) penggunaan media bagi guru dengan persentase 84% dan termasuk dalam kategori 'sangat praktis'. Hal ini menunjukkan bahwa media tersebut mendukung guru dalam menyampaikan materi pembelajaran secara lebih efektif, serta dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran lainnya; serta (6) bahan yang digunakan memperoleh persentase sempurna sebesar 100% dan termasuk dalam kategori 'sangat praktis'. Hal ini menunjukkan bahwa bahan yang digunakan memiliki kualitas yang baik, tahan lama, dan tidak mudah rusak selama proses penggunaan dalam pembelajaran. Total skor keseluruhan dari angket respon guru mencapai 26,7, dengan persentase kepraktisan sebesar 89,0%. Berdasarkan kriteria kepraktisan, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”.

Kategori "sangat praktis" juga diperkuat oleh hasil angket respon siswa. Angket respon siswa terdiri dari enam aspek, yaitu: (1) perasaan setelah menggunakan media, (2) desain media, (3) kemudahan penggunaan media, (4)

bahan yang digunakan untuk kotak media, (5) materi yang disajikan pada media, dan (6) penggunaan media dalam pembelajaran. Setiap aspek penilaian memperoleh persentase sebesar 100%, yang menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dinilai sangat baik dari berbagai segi, meliputi tingkat ketertarikan, kualitas desain, kemudahan penggunaan, ketepatan bahan yang digunakan, kesesuaian materi yang disajikan, serta mampu menumbuhkan semangat dan minat tinggi dalam penggunaannya. Hal ini mencerminkan bahwa media tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga fungsional dan sesuai dengan kebutuhan siswa tunagrahita. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian oleh D. Y. Sari *et al.*, (2025) yang menyimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dirancang sesuai kebutuhan siswa tunagrahita mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran..

Dengan demikian, tingkat kepraktisan media berdasarkan respon siswa mencapai 100%, yang masuk dalam kategori “Sangat Praktis.” Berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* memperoleh persentase kepraktisan dalam rentang $80\% < x \leq 100\%$, sehingga secara keseluruhan dikategorikan sebagai "Sangat Praktis". Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nabila *et al.*, (2021) mengenai pengembangan media pembelajaran *Pop Up Book*, yang memperoleh nilai kepraktisan sebesar 83% dan termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”.

4.2.3. Tingkat Keefektifan Media

Tingkat keefektifan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam mendukung literasi matematika siswa tunagrahita diperoleh melalui uji T dua sampel berpasangan (*paired sample T-test*) untuk mengetahui perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*, serta uji N-Gain untuk mengukur peningkatan literasi matematika siswa berdasarkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* tersebut. Menurut Dewi Fortuna *et al.* (2021), media yang dikembangkan dikatakan efektif apabila terdapat perbedaan signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah penggunaan media pada subjek yang diteliti. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata nilai *pretest* siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang tahun pelajaran 2024/2025 pada materi nilai tempat bilangan dari segi literasi matematika adalah sebesar 66,50. Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality*, rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 87,50. Peningkatan ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar siswa dari segi literasi matematika.

Efektivitas media ini juga dianalisis berdasarkan ketuntasan belajar. Menurut Adawiyah & Kowiyah (2021), efektivitas suatu produk pembelajaran dapat dilihat dari tingkat ketuntasan belajar siswa. Pada penelitian ini, ketuntasan ditentukan secara individual, di mana siswa dianggap tuntas apabila nilai yang diperoleh melebihi Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP), yaitu sebesar 70. Dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar 87,50, dapat

disimpulkan bahwa seluruh siswa telah mencapai ketuntasan belajar, yang menunjukkan bahwa media ini efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil uji T dua sampel saling berpasangan (*paired sample T-test*), menunjukkan selisih rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 21,00. Diperoleh nilai *sig* (*2-tailed*) sebesar 0,000, yang berarti lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu, hipotesis nol H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*, di mana nilai *posttest* lebih tinggi daripada *pretest*. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa kelas VI.1.C.

Hasil uji N-Gain menunjukkan nilai rata-rata (mean) sebesar 0,7175. Nilai ini berada dalam rentang $g \geq 0,7$ yang termasuk ke dalam kategori peningkatan tinggi. Sementara itu, nilai rata-rata N-Gain dalam bentuk persentase mencapai 71,75%, yang dikategorikan cukup efektif berdasarkan interval 56–75%. Dengan demikian, pembelajaran matematika pada materi nilai tempat bilangan menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi matematika siswa kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang tahun pelajaran 2024/2025. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Aryani *et al.*, (2023) yang mengembangkan media *e-story book* dan memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,72 dalam interval $g > 0,7$, yang juga termasuk kategori efektif tinggi.

Berdasarkan hasil dari beberapa uji yang telah dilakukan, pembelajaran matematika pada materi nilai tempat bilangan dengan menggunakan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* terbukti mampu melampaui batas Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang telah ditetapkan. Selain itu, terdapat pengaruh peningkatan literasi matematika siswa tunagrahita yang termasuk dalam kategori tinggi setelah penggunaan media tersebut. Dengan demikian, terbukti bahwa pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* cukup efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa tunagrahita kelas VI.1.C di SLB Negeri Semarang.

4.2.4. Kelebihan dan Kekurangan Produk

Proses pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam penelitian ini telah mencapai tujuan yang diharapkan oleh peneliti. Media yang dikembangkan memenuhi tiga kriteria utama dalam pengembangan media pembelajaran, yaitu valid, praktis, dan efektif dalam mendukung peningkatan literasi matematika pada siswa tunagrahita. Namun, dalam proses pengembangannya, media ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yang perlu diperhatikan.

Dari sisi kekurangan, peneliti menemukan bahwa proses pembuatan media menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* dan *Canva* membutuhkan koneksi internet yang stabil dan cepat. Gangguan jaringan dapat menyebabkan desain tidak tersimpan, sehingga proses perancangan harus diulang dari awal. Selain itu, sebagian besar bahan yang digunakan dalam pembuatan media ini

diperoleh secara online yang memerlukan waktu sehingga dapat memengaruhi jadwal penyelesaian produk. Produksi media juga memerlukan biaya yang cukup, sehingga peneliti hanya dapat memproduksi sebanyak tiga set. pemasangan magnet pada kotak memerlukan ketelitian karena kesalahan arah pemasangan dapat mengakibatkan magnet tidak saling tarik-menarik. Selain itu, pemindaian barcode *Augmented Reality* juga membutuhkan koneksi internet yang stabil agar proses pemuatan konten dapat berjalan dengan lancar.

Di sisi lain, media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* ini memiliki sejumlah kelebihan. Media ini telah terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita. Selain itu, media ini menjadi inovasi baru dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunagrahita karena menghadirkan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan interaktif. Penggunaan teknologi AR memberikan pengalaman belajar yang menarik dan menjadi hal baru bagi siswa, yang sebelumnya belum mengenal teknologi tersebut. Selain itu, media ini dapat digunakan secara fleksibel, baik oleh guru maupun siswa, serta dapat dijadikan sebagai alternatif atau pelengkap media pembelajaran konvensional dalam lingkungan pembelajaran inklusif. Dengan demikian, media ini memiliki potensi besar untuk digunakan dalam pembelajaran matematika yang lebih inklusif dan menarik.

4.2.5. Kendala dalam Proses Penelitian

Dalam proses pelaksanaan penelitian, peneliti menghadapi beberapa kendala teknis di lapangan. Salah satu kendala yang ditemui adalah

keterbatasan alat yang dapat digunakan untuk memindai (*scan*) konten *Augmented Reality*. Pada saat penelitian berlangsung, perangkat yang tersedia hanya dua unit, yaitu milik peneliti dan milik partner peneliti. Untuk mengatasi keterbatasan ini, peneliti menyiasatinya dengan membagi kelas menjadi beberapa kelompok kecil. Siswa kemudian bergantian menggunakan perangkat yang tersedia untuk memindai kode barcode AR.

Selain itu, jumlah media *Pull Out Photo Math Box* yang tersedia hanya sembilan buah, sedangkan jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran sebanyak sepuluh orang. Kondisi ini menyebabkan terdapat satu kelompok yang terdiri atas dua siswa yang mengerjakan satu media secara bersama-sama. Penggabungan dua siswa dalam satu media juga dilakukan karena keduanya termasuk ke dalam kategori dengan tingkat pemahaman materi yang cukup rendah, sehingga diperlukan kerja sama agar proses pembelajaran tetap berjalan secara efektif. Sebelum setiap siswa dapat mengerjakan media secara individu, siswa terlebih dahulu dibimbing dalam kelompok kecil atau pasangan untuk menyelesaikan satu media secara bergantian berdasarkan tahapan materi, yaitu dari konsep satuan, puluhan, hingga ratusan. Hal ini bertujuan agar siswa memiliki pemahaman dasar yang cukup sebelum melanjutkan ke tahap pengerjaan mandiri.

Kendala selanjutnya yang dihadapi dalam proses penelitian berkaitan dengan karakteristik subjek penelitian, yaitu siswa tunagrahita. Sebagian dari mereka belum lancar membaca, bahkan terdapat siswa yang belum bisa membaca sama sekali. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri, terutama

dalam pengisian instrumen penelitian seperti *pretest*, *posttest*, dan angket respon. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti melakukan pendampingan secara bergiliran kepada setiap siswa dalam mengerjakan instrumen. Dalam proses ini, peneliti juga mendapatkan bantuan dari guru kelas yang turut mendampingi siswa agar proses pengerjaan berjalan dengan lebih.

Selama proses penelitian, peneliti menemukan adanya beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam mempertahankan fokus saat pembelajaran berlangsung. Beberapa di antaranya cenderung sibuk sendiri dan kurang memperhatikan materi yang disampaikan. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti secara aktif melakukan pendekatan dengan memanggil nama siswa secara personal atau melakukan sentuhan ringan (seperti menyentuh lengan) sebagai upaya untuk mengarahkan kembali perhatian mereka ke proses pembelajaran. Lalu, meskipun siswa menunjukkan respon yang cukup baik saat diajak berkomunikasi, terdapat kendala lain berupa pemahaman yang belum sepenuhnya utuh terhadap instruksi atau penjelasan yang diberikan. Oleh karena itu, peneliti selalu mengulang beberapa informasi atau penjelasan agar siswa dapat lebih memahami materi yang disampaikan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Simpulan dari penelitian pengembangan yang menghasilkan produk media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita, yaitu:

1. Hasil validasi media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* menunjukkan bahwa media “Sangat Valid” untuk digunakan dalam meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita.
2. Hasil uji kepraktisan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* diperoleh bahwa media ini termasuk dalam kategori “Sangat Praktis” untuk digunakan dalam meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita.
3. Hasil uji efektivitas media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dinyatakan efektif dalam meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita, dengan kategori peningkatan pada tingkat “Tinggi” serta efektivitas penggunaan media berada pada tingkat “Cukup Efektif”.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan literasi matematika siswa tunagrahita, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang interaktif dan menarik, khususnya dalam pembelajaran matematika kepada siswa tunagrahita. Media ini telah terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan literasi matematika, serta mampu membantu siswa memahami materi secara lebih konkret melalui visualisasi yang disediakan oleh teknologi AR.
2. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan media ini dengan memperluas materi yang disajikan dan mencakup jenjang pendidikan yang lebih luas. Selain itu, disarankan juga agar melakukan pengembangan dari aspek teknologi yang digunakan, seperti penambahan fitur suara atau animasi interaktif pada konten *Augmented Reality* agar lebih menarik dan mempermudah pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.
3. Mengingat keterbatasan perangkat untuk memindai konten AR dan jumlah media yang terbatas dalam penelitian ini, maka disarankan untuk peneliti selanjutnya sebaiknya disiapkan sarana yang memadai, baik dari segi jumlah perangkat maupun jumlah media, guna menunjang proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.
4. Media *Pull Out Photo Math Box* berbantuan *Augmented Reality* dalam penelitian ini difokuskan pada peningkatan literasi matematika saja. Oleh karena itu, pengembangan media ini pada penelitian berikutnya diharapkan dapat mencakup berbagai aspek kemampuan lainnya, sehingga

media ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan berbagai keterampilan siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, A. R., & Kowiyah. (2021). Pengembangan Media Kartu Domino pada Pembelajaran Matematika Operasi Perkalian Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 2370–2376. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Aditya, T., Sudrajat, A., & Sumantri, M. S. (2021). The Development of Interactive Multimedia Based on the Quiz Education Game on the Content of IPS Learning in Basic Schools. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8(4), 654. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v8i4.2627>
- Agustiani, S., Agustiani, N., & Nurcahyono, N. A. (2021). Analisis Berpikir Literasi Matematika Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa SMP. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2), 67–78. <https://doi.org/10.46918/equals.v4i2.966>
- Andim, F., Aziz, A. S., & Munib, A. (2021). Strategi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam bagi Anak Tunagrahita. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Universitas Wahid Hasyim*, 9(2), 6.
- Artistia, P., Putri, O. S., Nurhaliza, & Andriani, O. (2024). Karakteristik dan Klasifikasi Anak Berkebutuhan Khusus Secara Mental Emosional dan Akademik. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 2(1), 27–36. <https://doi.org/10.47861/jdan.v2i1.731>
- Aryani, V., Fajrie, N., & Kironoratri, L. (2023). Pengembangan Media E-Story Book Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Dongeng Sastra Anak Kelas Iii Sekolah Dasar. *Ilmiah Pendidikan Dasar*, 01, 1939–1954.
- Bannang, A., R. Uloli, & T. Abdjul. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Pendekatan Inkuiri Pada Materi Fluida Statis. *AKSARA: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 9(1), 749–760.
- Batubara, H. H. (2020). *Media Pembelajaran Efektif*. Semarang: Fatawa Publishing.
- Choiriyah, C. (2021). Education for All: Education for Children with Special Needs and Relation to Anti-Multiculturalism Practices. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8(8), 495. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v8i8.2956>
- Danuri, R. S. A. (2023). Literasi Matematika Ditinjau dari Penalaran Matematis pada Anak Berkebutuhan Khusus di SD Negeri Siyono I. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 10(5), 1–10.
- Darmawati, T. L., R.A Retno Hastijanti, & Farida Murti. (2023). Strategi Desain Fasilitas Pendidikan Bagi Tunanetra Dan Tunagrahita. *SARGA: Journal of Architecture and Urbanism*, 17(2), 23–32.

<https://doi.org/10.56444/sarga.v17i2.781>

- Dewi, R. A. (2020). Peningkatan Kemampuan Memahami Nilai Tempat dengan Media Abakus dalam Mata Pelajaran Matematika pada Siswa Kelas II SD Negeri 1 Sukodono Tahun Pelajaran 2015/2016. In *UM Surabaya* (Issue 2004).
- Dewi, R. S., Indrawati, D., & Indah, A. (2023). Peningkatan Pemahaman Konsep Nilai Tempat Bilangan Melalui Media Kantong Bilangan pada Peserta Didik Kelas I SDN Sukodono 1 Sidoarjo. *Educatioanl Journal: General and Specific Research*, 3(Juni), 211–219.
- Fadilah, A., *et al.* (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 1–17.
- Fakhiratunnisa, S. A., Pitaloka, A. A. P., & Ningrum, T. K. (2022). Konsep Dasar Anak Berkebutuhan Khusus. *Masaliq*, 2(1), 26–42. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v2i1.83>
- Firdaus, A. Y. (2021). Penggunaan Media MBB AR dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Karakter Siswa Slow Learner. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 781–800. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.354>
- Fortuna, I. D., Yuhana, Y., & Novaliyosa. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik dengan Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1308–1321. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/617>
- Hakim, M. L. (2020). Multimedia Interaktif Bagi Siswa Berkebutuhan Khusus. *Al-Aulad: Journal of Islamic Primary Education*, 3(1), 48–55. <https://doi.org/10.15575/al-aulad.v3i1.5903>
- Hamzah, M. L., Ambiyar, Rizal, F., Simatupang, W., Irfan, D., & Refdinal. (2021). Development of Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(12), 47–64. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i12.21993>
- Hidayati, V. R., *et al.* (2020). Literasi Matematika Calon Guru Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Pisa Konten Shape and Space. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(3), 185–194. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3>
- Islamiyah, E. S., & Lelly Qodariah. (2022). Alat Peraga Kantong Bilangan dan Dampaknya terhadap Hasil Belajar Matematika pada Materi Nilai Tempat Bilangan. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 294–304. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i2.50124>
- Jannah, R. (2009). *Media Pembelajaran*. Palang Karya: Antasari Press.
- Lestari, R. D., & Effendi, K. N. S. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Bangun Datar. *Biormatika : Jurnal Ilmiah Fakultas*

- Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 8(1), 63–73.
<https://doi.org/10.35569/biormatika.v8i1.1221>
- Magdalena, I., Anggraini, I. A., & Khoiriah, S. (2021). Analisis Daya Pembeda, dan Taraf Kesukaran pada Soal Bilangan Romawi Kelas 4 SDN Tobat 1 Balaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 151–158.
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Mahardika, A. I., Wiranda, N., & Pramita, M. (2021). Pembuatan Media Pembelajaran Menarik Menggunakan Canva Untuk Optimalisasi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 275–281. <https://doi.org/10.29303/jppm.v4i3.2817>
- Mu'alamah, N. N., *et al.* (2024). Pull Out Photo Box with AR Technology in Supporting Mathematics Literacy in Deaf Crew Members. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 8(2), 135–151.
- Mu'alamah, N. N., & Ubaidah, N. (2025). Analysis of mathematical literacy through pull out photo math box based on augmented reality technology in deaf students. *Union : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 13(1), 213–239.
<https://doi.org/10.30738/union.v13i1.19164>
- Muhammad, I., Marchy, F., Rusyid, H. K., & Dasari, D. (2022). Analisis Bibliometrik: Penelitian Augmented Reality Dalam Pendidikan Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 141.
<https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.13818>
- Nabila, S., Adha, I., & Febriandi, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3928–3939.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1475>
- Nilasari, S. P., Dyana Wijayanti, & Maharani, H. R. (2023). Pengembangan Buku Teks Berbasis Etnomatematika Masjid Agung Jawa Tengah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 7(2), 204–218.
<https://doi.org/10.32505/qalasadi.v7i2.6864>
- Ningrum, S., & Agustin, I. (2023). Pengembangan Media Pull Up Photo Box Untuk Anak Slow Learner Kelas V Di SDN Ngino II Tuban. *Prosiding SNasPPM*, 8(1), 681–688.
- Nurhusain, M., & Hadi, A. (2021). Desain Pembelajaran Statistika Terapan Berbasis Kasus Berkualitas Baik (Valid, Praktis, dan Efektif) untuk Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 3(2), 105–119. <https://doi.org/10.31605/ijes.v3i2.951>
- Pagarra H & Syawaludin, D. (2022). *Media Pembelajaran*. Makasar: Badan Penerbit UNM.
- Panglipur, I. R. (2023). Analisis Gaya Belajar dan kemampuan Literasi Matematika

- Pada Tuna Rungu. *Math-Edu: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 8(1), 37–46. <https://jurnal.unimor.ac.id/index.php/JIPM/article/view/4231>
- Pipit M., *et al.* (2020). Identifikasi Anak Berkebutuhan Khusus di Sekolah Inklusi. In *Journal GEEJ* (Vol. 7, Issue 2).
- Putra, M. A., Madlazim, M., & Hariyono, E. (2024). Exploring Augmented Reality-Based Learning Media Implementation in Solar System Materials. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 5(1), 29–41. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i1.440>
- Qadry, I. K., Dessa, A., & Aynul, N. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Space and Shape Pada Kelas IX SMP Negeri 13 Makassar. *Jurnal Matematika Dan Aplikasinya*, 2(2), 78–92.
- Rahmandhani, M. A., *et al.* (2021). Karakteristik dan Model Bimbingan Pendidikan Islam Bagi ABK Tunagrahita. *MASALIQ : Jurnal Pendidikan Dan Sains*, 1(3), 176–190. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v1i3.61>
- Ramadhan, M. F., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Validitas and Reliabilitas. *Journal on Education*, 6(2), 10967–10975. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.4885>
- Ramadhani, D. L. N., *et al.* (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Smp Kelas VII Pada Materi Aritmatika Sosial. *Journal on Education*, 06(01), 9785–9793.
- Ramadhani, R., & Izzati, N. (2023). Keefektifan dan Kepraktisan Modul Dasar Pemrograman. *Journal of Mathematics Education and Science*, 6(1), 47–53. <https://doi.org/10.32665/james.v6i1.1142>
- Ratzlaff, N. S. A. A. (2023). Meningkatkan Pengembangan Belajar Bahasa Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) di SD Inklusi Melalui Pembelajaran Pull Out Photo Box. *Proceedings Series of Educational Studies*.
- Rezieka, R., Putro, K. Z., & Fitri, M. (2021). Faktor Penyebab Anak Berkebutuhan Khusus Dan Klasifikasi Abk. *Bunayya : Jurnal Pendidikan Anak*, 7(2), 40. <https://doi.org/10.22373/bunayya.v7i2.10424>
- Rismen, S., Putri, W., & Jufri, L. H. (2022). Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 348–364. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1093>
- Rizal, M. R., Fari Katul Fikriah, & Husni Hidayat. (2023). Pengenalan Augmented Reality (AR) Sebagai Media Pembelajaran Di SMK NU Kesesi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat TEKNO*, 3(2), 77–83. <https://doi.org/10.29207/jamtekno.v3i2.4668>
- Rohani. (2020). *Media Pembelajaran*. Medan: Repository.Uinsu.

- Rohima, N. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Belajar Pada Siswa. *Publikasi Pembelajaran*, 1(1), 1–12.
- Rozi, F., Kurniawan, R. R., & Sukmana, F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Matematika. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 6(2), 436–447. <https://doi.org/10.29100/jipi.v6i2.2180>
- Sahrudin, M., Djafri, N., & Suling, A. (2023). Pengelolaan Pendidikan Inklusif Jambura Journal of Educational Management. *Jambura Journal of Educational Management*, 4(1), 162–179.
- Sanusi, R., Dianasari, E. L., Khairiyah, K. Y., & Chairudin, R. (2020). Pengembangan Flashcard Berbasis Karakter Hewan untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Huruf Anak Tunagrahita Ringan. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 7(2), 37. <https://doi.org/10.30734/jpe.v7i2.745>
- Saputri, M. A., Widiyanti, N., Lestari, S. A., & Hasanah, U. (2023). Ragam Anak Berkebutuhan Khusus. Childhood Education. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 38–53.
- Saputri, H. A., Zulhijrah, Larasati, N. J., & Shaleh. (2023). Analisis Instrumen Assesmen : Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Beda Butir Soal. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(05), 2986–2995.
- Sari, D. Y., Ulfah, M., Rahayu, D., & Khanafiyah, A. (2025). Analisis Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif pada Anak Tunagrahita. *Bhinneka: Jurnal Bintang Pendidikan Dan Bahasa*, 3(1), 376–385.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Sigit, D. L., & Saputro, A. D. (2020). Pentingnya Media Pembelajaran Bagi Anak Berkebutuhan Khusus. *Inclusive: Journal of Special Education*, II(01), 57–69.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*. Yogyakarta: Surya Cahaya
- Sulastris, dkk. (2023). Strategi Guru Pendidikan Agama Islam Dalam Penyampaian Materi Pada Anak Tunagrahita Di Sekolah Luar Biasa Negeri Sambas Tahun Pelajaran 2022/2023. *Jurnal Literasi Unggulan*, 1(3), 571–583.
- Sundari, R. (2024). *Pengembangan Microsite Berbantuan Canva untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa*. Skripsi pada FKIP UNISSULA

Semarang: Repository.unissula.

- Susanti, Y. (2020). Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Media Berhitung di Sekolah Dasar dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa. *EDISI : Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2(3), 435–448. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Syah Roni Amanullah, A. (2022). Mengenal Anak Berkebutuhan Khusus: Tuna Grahita, Down Syndrom Dan Autisme. *Jurnal Almurtaja : Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 7–12.
- Tiara I., et al. (2022). Peran Sekolah Luar Biasa (SLB) dalam Layanan Pendidikan Agama Islam bagi Anak Tuna Grahita Studi Kasus di SLB 1 Kulonprogo. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan Dan Bahasa*, 1(4), 176–185. <https://doi.org/10.58192/insdun.v1i4.448>
- Ubaidah, N., & Junaedi, I. (2024). LE-Probale Model through Nila's Edumath Interactive Mobile Learning to Improve Mathematical Literacy. *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society*, 6(1), 114–128. <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v6i1.1913>
- Ubaidah, N., & Kusmaryono, I. (2020). Kemampuan Literasi Matematika Berdasarkan Kompetensi Reproduksi Dan Koneksi Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 4(2), 147–158.
- Wardana, M. A. W., et al. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Pull Out Photo Box Sebagai Upaya Peningkatan Pemerolehan dan Pembelajaran Bahasa Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Pada Sekolah Inklusi Tingkat Dasar. *Improvement: Jurnal Ilmiah Untuk Peningkatan Mutu Manajemen Pendidikan*, 9(1), 42–54. <https://doi.org/10.21009/improvement.v9i1.27330>
- Widodo, S., et al. (2023). *Metodologi Penelitian*. Pangkal Pinang: Cv Science Techno Direct.
- Wulanningtyas, M. E., & Marhaeni, N. H. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dan Remedialnya Dalam Mengerjakan Soal Cerita Perbandingan Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 359. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10114>
- Yusup, A, H., Azizah, A., Reejeki, Endang, S., & Meliza, S. (2023). Literature Review: Peran Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Dalam Media Sosial. *JPI: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(5), 1–13. <https://doi.org/10.59818/jpi.v3i5.575>