

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BANGUN RUANG UNTUK
MEMFASILITASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA TUNARUNGU**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat

Sarjana S-1 Program Studi Pendidikan Matematika



Diajukan Oleh :

LINTANG RIZKI NURFAUZI

NIM. 21104040043

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

Kepada :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FALKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITASI ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-421/Un.02/DT/PP.00.9/02/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BANGUN RUANG UNTUK MEMFASILITASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA TUNARUNGU

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : LINTANG RIZKI NURFAUZI
Nomor Induk Mahasiswa : 21104040043
Telah diujikan pada : Selasa, 13 Januari 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 69801d339b193

Ketua Sidang

Sumbaji Putranto, M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 6979452676e9c

Penguji I

Suparni, S.Pd., M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 69785fba02254

Penguji II

Nurul Arfinanti, S.Pd.Si., M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 698170b21c008

Yogyakarta, 13 Januari 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lintang Rizki Nurfauzi

NIM : 21104040043

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa Tunarungu

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan/Program Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang pendidikan.

Dengan ini saya mengharap agar skripsi tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 30 Desember 2025

Pembimbing,

Sumbaji Putranto, M.Pd.

NIP. 19930527 2019031 006

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lintang Rizki Nurfauzi

NIM : 21104040043

Prodi/ Semester : Pendidikan Matematika/ IX

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Desember 2025

Yang Menyatakan



Lintang Rizki NurFauzi

NIM. 21104040043

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Kebenaran itu adalah dari Tuhanmu. Sebab itu jangan sekali-kali kamu termasuk orang-orang yang ragu.

(Terjemahan QS. Al-Baqorah Ayat 147)

“Kesempatan akan datang berkali-kali tetapi kesempatan yang sama tidak akan datang untuk kedua kalinya”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya berupa goresan kecil ini penulis persembahkan kepada

Bapak dan Ibuku tersayang

(Suparyono dan Irawati Astutiningrum)

“Tiada kata dan ucapan yang mampu kuucapkan selain terima kasih kepada Bapak dan Ibuku yang senantiasa memberikan kasih sayang, teladan dan ajaran untukku. Setiap teguran dan tetesan keringat yang aku terima semoga mampu membawaku menjadi anak yang senantiasa membanggakan dan mampu membalas sedikit kebaikan yang telah kalian curahkan padaku. Semoga kasih sayang, perlindungan dan ridho Allah SWT senantiasa menyertaimu.

Saudariku

Yoan Rachmawati Putri

“Terima kasih karena telah mengajarkanku banyak hal, memberikanku pengalaman yang dapat aku terapkan untuk kehidupanku di masa yang akan datang”

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

LINTANG RIZKI NURFAUZI : Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa Tunarungu. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, 2025.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengembangkan alat peraga pada materi bangun ruang siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep, (2) mengetahui kevalidan alat peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep, (3) mengetahui kepraktisan alat peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep, (4) mengetahui keefektifan alat peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan *Research and Development* (R & D). Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Subjek uji coba penelitian ini adalah siswa tunarungu SLB Tunas Bhakti sejumlah 3 siswa. Teknis analisis data kevalidan diperoleh melalui hasil instrumen ahli materi dan instrumen ahli media. Teknis analisis data kepraktisan diperoleh dari hasil angket respon peserta didik, serta teknis analisis data keefektifan diperoleh dari hasil pretest dan posttest yang di uji dengan Uji Wilcoxon.

Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika menggunakan model pengembangan ADDIE (2) Kevalidan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika mendapat persentase sebesar 67% dengan kriteria valid dari ahli materi, serta persentase sebesar 64% dengan kriteria valid dari ahli media. (3) Kepraktisan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika mendapat persentasi sebesar 91% dengan kriteria sangat praktis dari uji coba 3 siswa tunarungu. (4) Keefektifan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika belum efektif berdasarkan hasil pretest dan posttest dengan uji wilcoxon dimana Nilai Asymp. Sig (2-Tailed) $0.102 > 0.05$. Hal ini disebabkan karena meskipun siswa sudah mampu mengaplikasikan rumus dalam penyelesaian soal namun salah dalam proses perhitungan.

Kata Kunci : Alat Peraga, Bangun Ruang, Pemahaman Konsep, Siswa Tunarungu

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil'alamin, puji syukur senantiasa kita panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat, ridha, dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini tepat pada waktunya dan dengan sebaik baiknya. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi tauladan dan menuntun kita ke jalan yang lurus untuk menggapai ridho Ilahi.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak hal yang belum mampu penulis kuasai sepenuhnya sehingga penyusunannya tidak lepas dari bantuan, dorongan, dan bimbingan, serta arahan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh keikhlasan dan kerendahan hati, penulis haturkan terima kasih ini kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Burhanuddin Latif, M.Si. selaku ketua program studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
4. Bapak Sumbaji Putranto, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi
5. Ibu Suparni, S.Pd., M.Pd , Ibu Nurul Arfinanti, S.Pd.Si., M.Pd. dan Bapak Muhammad Reza Ginanjar Mukti, S.Sos selaku validator penelitian

Terima kasih atas kesabaran dan keikhlasan, saran, bimbingan, dorongan, dan arahan kepada penulis dalam setiap perjalanan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga atas keteladanan sebagai pendidik yang mampu berperan sebagai fasilitator sekaligus motivator untuk senantiasa mengembangkan pengetahuan secara mandiri dan siap menghadapi permasalahan yang lebih kompleks dalam dunia nyata. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kesalahan, baik dalam pengetikkan, pemilihan kata, dan lain lainnya. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat kami harapkan demi perbaikan penyusunan karya ilmiah kami selanjutnya. Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk kita semua dan semoga segala bantuan, bimbingan, dan motivasi yang berbagai pihak berikan kepada penulis dapat dibalas dengan ganjaran pahala dari Allah SWT. Akhir kata semoga laporan ini bermanfaat. Apabila dalam penulisan terdapat khilaf dan salah, mohon dimaafkan dan diikhhlaskan. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Yogyakarta, 23 Desember 2025

Yang Menyatakan



Lintang Rizki Nur Fauzi

NIM. 21104040043

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKIRPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Pengembangan	9
F. Manfaat Pengembangan	9
G. Asumsi Pengembangan	11
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. KAJIAN TEORI.....	13
1. Pembelajaran Matematika Siswa Tuna Rungu.....	13
2. Media Visual / Alat Peraga.....	21
3. Pemahaman Konsep	22
4. Materi Bangun Ruang	27
B. PENELITIAN YANG RELEVAN	33
C. KERANGKA PIKIR	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	40

A. Model Pengembangan.....	40
B. Prosedur Pengembangan	41
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	41
2. Tahap Desain (<i>Design</i>).....	42
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	42
4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	43
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	43
C. Uji Coba Produk.....	44
1. Desain Uji Coba	44
2. Subjek Uji Coba	44
3. Jenis Data	45
4. Instrumen Pengumpulan Data	46
5. Teknik Analisis Data	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Prosedur Pengembangan	53
B. Analisis Data	74
C. Revisi Produk	82
D. Kajian Produk Akhir	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
A. Kesimpulan	96
B. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	108
CURRICULUM VITAE.....	155

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Siswa SLB Tunarungu.....	45
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi.....	47
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	48
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Respon Peserta Didik.....	48
Tabel 3. 5 Aturan Pemberian Skor.....	50
Tabel 3. 6 Kriteria Tingkat Kevalidan	50
Tabel 3. 7 Kriteria Penilaian Kepraktisan.....	51
Tabel 4. 1 Komponen Alat Peraga.....	57
Tabel 4. 2 Skor Validasi Ahli Materi	75
Tabel 4. 3 Kriteria Validasi Ahli Materi	76
Tabel 4. 4 Skor Validasi Ahli Media.....	77
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media	78
Tabel 4. 6 Skor Respon Peserta Didik	79
Tabel 4. 7 Hasil Kepraktisan.....	79
Tabel 4. 8 Hasil Pretest.....	80
Tabel 4. 9 Hasil Posttest	80
Tabel 4. 10 Revisi Buku Petunjuk Alat Peraga.....	82
Tabel 4. 11 Revisi Instrumen Soal Pretest dan Posttest.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bangun Kubus	29
Gambar 2. 2 Gambar Balok	30
Gambar 2. 3 Jaring-Jaring Kubus	31
Gambar 2. 4 Jaring-Jaring Balok	32
Gambar 2. 5 Konsep Volume Balok	33
Gambar 4. 1 Kerangka Balok	60
Gambar 4. 2 Alat Peraga Kubus dan Balok	61
Gambar 4. 3 Pengisian Kubus Satuan	62
Gambar 4. 4 Cover Buku Petunjuk Alat Peraga	64
Gambar 4. 5 Tujuan Pembelajaran	65
Gambar 4. 6 Definisi Bangun Kubus	66
Gambar 4. 7 Unsur-Unsur Kubus	66
Gambar 4. 8 Jaring-Jaring Kubus	67
Gambar 4. 9 Definisi dan Unsur-Unsur Balok	68
Gambar 4. 10 Jaring-jaring Balok	68
Gambar 4. 11 Luas Permukaan Balok	69
Gambar 4. 12 Volume Balok	69
Gambar 4. 13 Deskripsi Media	70
Gambar 4. 14 Unsur-Unsur Alat Peraga	70
Gambar 4. 15 Luas Permukaan	71
Gambar 4. 16 Volume	71
Gambar 4. 17 Hasil Uji Wilcoxon	81

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	108
Lampiran 2 Surat Keterangan Sudah Penelitian	109
Lampiran 3 Lembar Validasi Instrumen Soal Pretest dan Posttest.....	110
Lampiran 4 Lembar Validasi Buku Petunjuk Alat Peraga.....	115
Lampiran 5 Lembar Validasi Alat Peraga.....	126
Lampiran 6 Angket Respon Peserta Didik	135
Lampiran 7 Hasil Pretest.....	141
Lampiran 8 Hasil Posttest	147
Lampiran 9 Dokumentasi	153



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Anak tunarungu merupakan anak yang memiliki kelainan dalam fungsi pendengaran. Anak Tunarungu mengalami hambatan untuk memfungsikan pendengarannya dalam berinteraksi dan berkomunikasi dengan lingkungan sekitar termasuk dalam pendidikan dan pengajaran di sekolah. Kelainan fungsi pendengaran dapat dikategorikan menjadi dua, yakni tunarungu total (*deaf*) dan kurang dengar (*hard of hearing*). Kondisi yang dialami anak tunarungu menyebabkan mereka mengalami hambatan dalam merespon suara atau bunyi yang dihasilkan oleh lingkungan sekitarnya. Kondisi ini memungkinkan siswa yang mengalami DHH (*deaf or hard of hearing*) akan memengaruhi pada akademis siswa (Caemmerer et al., 2016).

Pada umumnya kemampuan akademik anak tunarungu cenderung normal (Fakhiratunnisa et al., 2022), sehingga anak tunarungu dipandang mampu untuk dapat mengikuti pembelajaran baik di sekolah khusus (SLB) maupun di sekolah reguler. Hambatan yang dialami oleh anak tunarungu meskipun membawa dampak terhadap keseharian secara kompleks, namun kemampuan indera lainnya masih dapat difungsikan secara optimal. Perbedaan tingkat gangguan pendengaran, timbulnya gangguan pendengaran, lingkungan dan metode komunikasi bervariasi dari satu anak

ke anak lainnya. Perbedaan ini juga dapat mengakibatkan perkembangan kognitif yang berbeda-beda pada anak-anak tunarungu (Aprilia & Mangunsong, 2020).

Siswa tunarungu memiliki keterbatasan dalam beberapa kemampuan dasar terkait matematika (Marcelino et al., 2019). Murid tunarungu perhatiannya sulit dialihkan pada sesuatu yang konkret sehingga kesulitan dalam memahami konsep yang abstrak (Anugrah et al., 2022). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan keterlambatan kemampuan numerik adalah keterlambatan dalam perolehan hitungan verbal, yang merupakan indikasi awal pemahaman anak terhadap angka simbolik, pada anak usia DHH-2 tahun (Santos & Cordes, 2021). Pembelajaran bagi siswa tunarungu lebih banyak difokuskan pada fungsi penglihatan sebagai pengganti fungsi pendengaran yang terhambat. Penglihatan merupakan salah satu indera yang dominan bagi anak-anak penyandang tunarungu, dimana sebagian besar pengalamannya diperoleh melalui penglihatan. Oleh karena itu untuk menunjang fungsi kognitif anak-anak tunarungu yaitu dengan memori kerja visual-spasial (Aprilia & Mangunsong, 2020).

Karakteristik khas tersebut menjadi pertimbangan dalam kegiatan pembelajaran, termasuk dalam pemilihan media pembelajaran bagi tunarungu. Media pembelajaran digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah dan membantu tugas guru dalam menyampaikan berbagai bahan dan materi pelajaran (Wahyudati, 2019). Media yang digunakan dalam pembelajaran memiliki beragam jenis dan bentuk, salah satu jenis

media yang sesuai dengan kebutuhan khusus siswa tunarungu adalah media visual (Wahyudati, 2019).

Arsyad dalam Wahyuni & Yokhebed (2019) mengemukakan bahwa media visual memegang peran yang sangat penting dalam proses belajar karena dapat memperlancar pemahaman dan memperkuat ingatan. Pembelajaran bagi siswa berkebutuhan khusus yang kemampuan akademiknya cenderung normal dapat dilaksanakan seperti pembelajaran untuk siswa sekolah umum. Mengacu kepada sebuah desain pembelajaran yang universal atau *Universal Design for Learning* (UDL). UDL merupakan suatu desain produk dan lingkungan yang dapat digunakan oleh semua orang, seluas-luasnya, tanpa perlu untuk beradaptasi atau membuat desain khusus (Ron Mace, 2004). Sehingga dalam pembelajaran siswa berkebutuhan khusus juga berkesempatan untuk menggunakan media yang secara umum digunakan sebagai menunjang proses pembelajarannya tanpa adanya adaptasi, dan tetap sesuai dengan kebutuhan khusus siswa.

Media visual sesuai digunakan pada pembelajaran bagi siswa tunarungu karena sifatnya yang konkret. Penggunaan gambar/foto yang realistis lebih menunjukkan pokok masalah dibandingkan dengan media verbal semata (Sadiman, 2006). Salah satu media yang memiliki karakteristik tersebut adalah alat peraga. Alat peraga merupakan alat bantu/ alat yang digunakan untuk mempermudah penyampaian suatu informasi. Dalam dunia pendidikan, alat peraga dapat diartikan sebagai alat bantu yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran agar pesan yang ingin

disampaikan dapat diterima dengan baik, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien (Musa, 2018). Media pembelajaran yang menarik secara visual diharapkan akan lebih memicu rasa ingin tahu dan meningkatkan pengetahuan bagi siswa tunarungu.

Pengembangan media pembelajaran merupakan salah satu peranan guru dalam kegiatan belajar mengajar. Sadiman (2006) mengemukakan bahwa terdapat 9 peran guru dalam kegiatan belajar mengajar, yakni 1) *Informator*, 2) *Organisator*, 3) *Motivator*, 4) *Director*, 5) *Inisiator*, 6) *Transmitter*, 7) *Fasilitator*, 8) *Mediator*, dan 9) *Evaluator*. Guru sebagai *mediator* dapat diartikan sebagai penengah dalam kegiatan proses belajar mengajar. Misalnya menengahi atau memberikan jalan keluar atau solusi ketika diskusi tidak berjalan dengan baik. *Mediator* juga dapat diartikan sebagai penyedia media pembelajaran, guru menentukan media pembelajaran mana yang tepat digunakan dalam pembelajaran.

Di Yogyakarta terdapat beberapa sekolah khusus atau Sekolah Luar Biasa (SLB) dengan kekhususan tunarungu. Proses penyampaian materi di sekolah khusus tunarungu disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan anak. Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan pada bulan Januari 2025 di SLB Tunas Bhakti, terdapat program khusus yang telah disesuaikan bagi siswa tunarungu. Pelaksanaan pembelajaran juga dirancang dengan memperhatikan kemampuan siswa melalui strategi dan metode pembelajaran. Namun, guru mengalami hambatan dalam penyampaian materi yang bersifat konsep pada mata pelajaran matematika. Siswa juga

mengalami kesulitan dalam memahami materi, karena tidak semua materi dapat dipahami melalui bahasa isyarat atau teks. Sehingga perlu adanya visualisasi yang mampu menjelaskan konsep dengan lebih mudah dan dapat dipahami oleh siswa secara visual.

Pentingnya media pembelajaran yang sesuai bagi siswa tunarungu tidak lepas dari karakteristik belajar mereka yang lebih bergantung pada aspek visualisasi dan aktivitas fisik, dibandingkan pada instruksi verbal atau auditory (Rahmawati & Pamungkas, 2024). Salah satu ciri khas matematika adalah materinya yang abstrak, sehingga peserta didik banyak yang mengalami kesulitan tidak terkecuali anak tunarungu. Salah satu materi matematika abstrak adalah geometri bangun ruang. Masih banyak peserta didik yang kurang menguasai materi geometri bangun ruang, diantaranya materi kubus dan balok (Guinet et al., 2023). Tujuan pembelajaran geometri adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi spasial, memberikan pengetahuan untuk mempelajari matematika lebih lanjut, dan menginterpretasikan argumen secara matematis (Husniati et al., 2020).

Masalah lain yang dihadapi adalah kurangnya bahasa isyarat yang spesifik dalam istilah matematika untuk menjelaskan bangun ruang, yang membuat guru harus menemukan cara kreatif agar konsep tersebut dapat diterjemahkan secara visual (Rachmawati & Wahyuni, 2018). Hambatan ini dapat diatasi dengan mengembangkan media pembelajaran yang mengintegrasikan unsur manipulatif dan visual interaktif. Media yang

mengintegrasikan unsur manipulatif, visual interaktif, dan bahasa isyarat dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih baik dan dapat meningkatkan pengalaman belajar yang bermakna di kelas inklusif (Bahrudin & Suparno, 2017). Namun terdapat beberapa keterbatasan pada media bangun ruang diantaranya keterbatasan waktu bagi guru untuk mengembangkan media bangun ruang (Sukma et al., 2022), media yang digunakan belum dilengkapi dengan lembar kerja yang bisa mengarahkan siswa lebih mandiri dalam memecahkan permasalahan (Nisa et al., 2024), media pembelajaran belum memberikan pengalaman belajar matematika yang lebih bermakna (Nisa et al., 2024), media pembelajaran yang digunakan belum menarik dan inovatif (Kurnia Hartatin & Kurniati, 2021).

Kegiatan pembelajaran di SLB Tunas Bhakti sudah mempertimbangkan visualisasi, yakni dengan menyertakan gambar pada kosa kata baru yang diajarkan di papan tulis. Namun, penggunaan media pembelajaran di SLB Tunas Bhakti masih terbatas. Pembelajaran bangun ruang yang diajarkan melalui kegiatan menjahit, sehingga tidak ada teori awal untuk pengenalan bangun ruang. Terdapat pula permasalahan keterbatasan siswa tunarungu dalam menangkap pesan yang disampaikan oleh guru sehingga berdampak pada pemahaman siswa.

Kondisi di atas mendorong peneliti melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran yang menghasilkan produk berupa Alat Peraga materi jaring-jaring bangun kubus dan balok dalam mata pelajaran Matematika bagi siswa tunarungu di SLB Tunas Bhakti. Pengembangan

media pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum dan kebutuhan siswa sebagai peserta didik. Media pembelajaran Alat Peraga bangun ruang dikemas secara menarik dengan membuat jaring-jaring kubus dan balok yang dapat ditarik. Sehingga media pembelajaran akan terlihat menarik bagi siswa. Judul penelitian ini adalah “Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa Tunarungu”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Terbatasnya siswa dalam menerima informasi, sehingga untuk memahami materi siswa tunarungu SLB memerlukan bantuan media yang disesuaikan dengan karakteristik serta kebutuhannya.
2. Belum tersedia media pembelajaran yang dapat membantu siswa tunarungu SLB sebagai pendukung proses pembelajaran, selama ini guru menggunakan media buku cetak dengan visualisasi yang sederhana.
3. Minimnya ketersediaan media pembelajaran berbasis visual yang di desain khusus untuk anak tunarungu dalam kegiatan pembelajaran matematika di SLB.
4. Tidak ada teori awal materi bangun ruang yang diajarkan, tetapi pengenalan bangun ruang melalui praktek menjahit.

5. Kurangnya penguasaan kosakata isyarat pada siswa tunarungu dalam memahami istilah-istilah geometri/bangun ruang, yang menghambat proses asimilasi pengetahuan baru.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan hasil identifikasi masalah, maka perlu diadakan pembatasan masalah agar penelitian lebih fokus dalam menjawab permasalahan yang ada. Penelitian akan berfokus pada pengembangan media pembelajaran Alat Peraga mata pelajaran matematika pada materi Bangun Ruang untuk siswa SLB tunarungu. Selain keterbatasan media, siswa tunarungu seringkali menghadapi hambatan dalam memahami istilah-istilah matematis yang abstrak pada materi bangun ruang. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya kosakata isyarat (*sign vocabulary*) yang dimiliki siswa, sehingga penyampaian konsep tanpa bantuan alat peraga visual yang konkret akan sulit diterima secara utuh oleh siswa

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian dari pernyataan di atas yaitu :

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep?
2. Bagaimana kevalidan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep?

3. Bagaimana kepraktisan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep?
4. Bagaimana keefektifan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep?

E. Tujuan Pengembangan

Dari penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk:

1. Mengembangkan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep.
2. Mengetahui kevalidan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep.
3. Mengetahui kepraktisan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep.
4. Mengetahui keefektifan media pembelajaran Alat Peraga pada materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu untuk memfasilitasi pemahaman konsep.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu manfaat secara teoritis dan praktis.

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari penyusunan penelitian ini adalah sebagai sarana pengembangan teori dan ilmu pengetahuan secara teoritis terkait pengembangan media pembelajaran berupa Alat Peraga untuk anak berkebutuhan khusus tunarungu SLB.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih terhadap berbagai pihak, antara lain kepada:

- a. Bagi siswa dapat menambah motivasi siswa untuk lebih giat belajar. Siswa dapat lebih memahami materi bangun ruang dalam pembelajaran matematika yang diajarkan oleh guru.
- b. Bagi guru, dapat menambah wawasan serta merangsang kreativitas guru dalam mengembangkan media pembelajaran dengan memperhatikan kebutuhan, karakteristik, dan tahap perkembangan siswa.
- c. Bagi sekolah, dapat memberikan tambahan koleksi media pembelajaran dengan variasi yang berbeda, sehingga dapat digunakan sewaktu-waktu sebagai salah satu alternatif sumber belajar dalam proses pembelajaran di dalam kelas maupun pembelajaran individu di perpustakaan.
- d. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan bahan rujukan dalam pengembangan media pembelajaran dengan bentuk produk yang berbeda dan materi pembelajaran lain.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini meliputi :

1. Siswa lebih mudah dalam menerima informasi melalui media yang telah disesuaikan dengan karakteristik serta kebutuhan khusus siswa tunarungu.
2. Tersedianya media pembelajaran yang dapat membantu siswa tunarungu SLB sebagai pendukung proses pembelajaran.
3. Tersedianya media pembelajaran berbasis visual yang di desain khusus untuk anak tunarungu dalam kegiatan pembelajaran Matematika di SLB

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan berupa alat peraga materi bangun ruang untuk siswa SLB tunarungu dengan spesifikasi produk yang dihasilkan yaitu:

1. Produk media yang dihasilkan berupa alat peraga bangun ruang sisi datar bangun kubus dan balok dalam pembelajaran Matematika
2. Produk ditujukan untuk siswa SLB tunarungu.
3. Standar Kompetensi produk adalah mengenal bangun kubus dan balok
4. Bentuk fisik produk

a. Ukuran :

a) Kubus : 15 cm x 15 cm x 15 cm (S x S x S)

b) Balok : 18 cm x 12 cm x 15 cm (P x L x T)

b. Bahan rusuk : Besi

- c. Bahan sisi : mika transparan

I. Definisi Operasional

Definisi berikut akan membantu menghindari kesalahpahaman konsep selama penelitian ini :

1. *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan)

Research and Development (R & D) merupakan proses menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk lama dikenal sebagai penelitian dan pengembangan.

2. Alat Peraga

Alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien.

3. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep matematika dapat membantu seseorang mengemukakan dan menjelaskan suatu konsep matematika yang diperolehnya berdasarkan kata-kata sendiri, tidak sekedar menghafal tanpa ada makna, serta mencari hubungan antara konsep-konsep matematika sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian yang telah dilaksanakan bertujuan untuk mengembangkan produk berupa Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika yang valid, praktis, dan efektif. Berdasarkan data hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).
2. Kevalidan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika mendapat persentase sebesar 67% dengan kriteria valid dari ahli materi, serta persentase sebesar 64% dengan kriteria valid dari ahli media.
3. Kepraktisan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika mendapat persentase sebesar 91% dengan kriteria sangat praktis dari uji coba 3 siswa tunarungu.
4. Keefektifan Alat Peraga Bangun Ruang Kubus dan Balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika belum efektif

berdasarkan hasil pretest dan posttest dengan uji wilcoxon dimana Nilai Asymp. Sig (2-Tailed) $0.102 > 0.05$. Hal ini disebabkan pada hasil posttest siswa, siswa hanya menuliskan rumus saja dan pengisian angka namun hasil yang didapat tidak sesuai perhitungan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, salah satunya yaitu alat peraga belum efektif untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan keterbatasan penelitian ini yaitu mengembangkan alat peraga bangun ruang kubus dan balok untuk memfasilitasi pemahaman konsep, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi Guru

- a. Mengembangkan dan mengintegrasikan alat peraga yang kaya visual dan interaktif dalam proses pembelajaran. Alat peraga ini harus dirancang spesifik untuk mendukung pemahaman konsep abstrak bagi siswa tuna rungu, mengingat keterbatasan mereka dalam memahami informasi verbal murni.
- b. Berdasarkan temuan bahwa hasil belajar belum menunjukkan signifikansi yang efektif (Asymp. Sig $> 0,05$), guru sebaiknya memberikan durasi waktu yang lebih panjang dan pendampingan yang lebih intensif saat siswa menggunakan alat peraga. Hal ini dikarenakan siswa tunarungu memerlukan repetisi (pengulangan) yang lebih sering untuk menginternalisasi konsep matematika.

2. Bagi Pemangku Kebijakan Pendidikan

- a. Memberikan perhatian dan alokasi anggaran yang lebih besar untuk kebutuhan pendidikan siswa difabel, khususnya siswa tuna rungu. Ini termasuk penyediaan media pembelajaran, sarana prasarana, dan teknologi bantu (*assistive technology*) yang modern dan relevan.
- b. Mengembangkan kurikulum dan materi ajar yang dapat diadaptasi secara fleksibel (*differentiated instruction*) untuk memenuhi kebutuhan unik siswa difabel.
- c. Memperkuat program pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru di SLB dalam merancang dan menggunakan media pembelajaran spesifik untuk siswa tuna rungu.

3. Bagi Peneliti Lain

- a. Melakukan penelitian dan pengembangan untuk menciptakan alat peraga yang lebih inovatif, multifungsi, dan berbasis teknologi (misalnya, *Augmented Reality* atau aplikasi interaktif) yang secara teruji dapat meningkatkan pemahaman konsep.
- b. Mengembangkan instrumen asesmen (tes) yang lebih bervariasi dan valid yang mampu mengukur pemahaman konsep siswa tuna rungu secara komprehensif, tidak hanya bergantung pada format pertanyaan tertulis atau isyarat sederhana. Instrumen harus mencakup tes berbasis kinerja atau visual yang lebih autentik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleksandrov, A. D., Kolmogorov, A. N., & Lavrent'ev, M. A. (1964). *Mathematics Its Content, Methods and Meaning* (S. H. Gould (ed.)). Dover Publications, Inc.
- Alexandra, V. A., Kurniawan, E. Y., & Rini, C. P. (2023). Pengaruh Alat Peraga Jaring-Jaring Bangun Ruang Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar Negeri Kutajaya I Kabupaten Tangerang. *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*, 08(September), 3855–3864.
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 70. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.8151>
- Anafi, K., Wiryokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Model Addie Menggunakan Software Unity 3D. *Jurnal Education and Development Institut*, 9(4), 433–438.
- Anugrah, W. R., Sukmawati, S., & Baharullah, B. (2022). Profil Kemampuan Memahami Konsep Bangun Ruang pada Anak Tunarungu Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8952–8958. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/3976>
- Aprilia, J., & Mangunsong, F. M. (2020). Visual-spatial Working Memory Span of Indonesian Children with Deafness in Oral, Total, and Sign Language Communication Methods. *Psychological Research on Urban Society*, 3(2), 97. <https://doi.org/10.7454/proust.v3i2.93>
- Ariapooran, S. (2016). *Mathematics Motivation , Anxiety , and Performance in Female Deaf / Hard-of- Hearing and Hearing Students*. <https://doi.org/10.1177/1525740116681271>
- Ashari, A. L., Setiawan, A., & Anwar, M. S. (2024). Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Tiga Dimensi. *Assyfa Journal of Multidisciplinary Education*, 3(2), 198–205. <http://dx.doi.org/10.24127/emteka.v3i2.1678%0Ahttps://scholar.ummetro.ac.id/index.php/emteka/article/download/1678/1184>
- Aulia, M., & Nova, N. (2024). *Pembuatan Media Ajar Numerasi Operasi Hitung dan Jaring-Jaring Bangun Ruang di UPTD SD Negeri 01 Muaro Paiti Kabupaten Lima Puluh Kota*. 1(10), 1479–1486.
- Caemmerer, J. M., Cawthon, S. W., & Bond, M. (2016). Comparison of students' achievement: Deaf, learning disabled, and deaf with a learning disability. *School Psychology Review*, 45(3), 362–371. <https://doi.org/10.17105/SPR45-3.362-371>

- Clapham, C., & Nicholson, J. (2009). The concise Oxford dictionary of: Mathematics. In *The Concise Oxford Dictionary of: Mathematics*. Oxford University Press Inc. <https://doi.org/10.1093/acref/9780199679591.001.0001>
- Darmayanti, A. (2017). *Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Menulis Deskripsi pada Siswa Tunarungu Di Sekolah Luar Biasa*. 1–5.
- Elwi, C., Festiyed, & Djamas, D. (2017). Pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Multimedia Interaktif Menggunakan Course Lab Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran Fisika Kelas X. *Pillar of Physics Education*, 9(April), 97–104.
- 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>
- Fisher, C. W. (1990). Review : The Research Agenda Project as Prologue Reviewed Work (s): Research Agenda for Mathematics Education by National Council of Teachers of Mathematics Review by : Charles W . Fisher Source : Journal for Research in Mathematics Education , Vol . 21. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 81–89.
- Guinet, A. M., Usmawati, A. C., Zahradia, R. E., Mumtaza, M., Pebrianti, M., Ramadani, M., & Kurniawan. (2023). Proses Pembelajaran Matematika Pada Anak Tunarungu Materi Kubus Dan Balok di SLB Negeri Samarinda. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman*, 3, 10–23. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm>
- Husniati, A., Budayasa, I. K., Juniati, D., & Lant, C. Le. (2020). *Analysis of deaf students understanding math concepts in the topic of geometry (rectangle shape) : A case study*. 8(3), 1213–1229.
- Kania, N. (2018). *Alat Peraga untuk Memahami Konsep Pecahan*. 2(2), 1–12.
- KBSKAP. (2025). *Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. 021.
- Kelly, R. R., & Gaustad, M. G. (2006). *Deaf College Students ' Mathematical Skills Relative to Morphological Knowledge , Reading Level , and Language Proficiency*. <https://doi.org/10.1093/deafed/enl012>
- Kemendikbud. (2022). *Bangun Ruang Sisi Datar* (pp. 89–130).
- Komariyah, S., Afifah, D. S. N., & Resbiantoro, G. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.30738/sosio.v4i1.1477>
- Kristanto, Y. P., Taqiyuddin, M., Yulfiana, E., & Rukmana, I. (2022). *Matematika*. Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

- Kurnia Hartatin, S., & Kurniati, N. (2021). Pengembangan media pembelajaran audio visual materi bangun ruang sisi datar di SMP Negeri 6 Mataram. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(3), 421. <https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/index>
- Leton, S. I. (2019). *The Ability of Deaf Student in Solving Mathematics Problem*. 2–8. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2018.2282615>
- Maghfiroh, L., Tri Murdiyanto, & Wijayanti, D. A. (2022). Pengembangan Multimedia Berbasis Android dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 6(2), 61–68. <https://doi.org/10.21009/jrpms.062.08>
- Majid, A., & Amaliah, F. R. (2021). *STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD/MI*. Penerbit Tahta Media Group.
- Marcelino, L., Sousa, C., & Costa, C. (2019). Cognitive Foundations of Mathematics Learning in Deaf Students: a Systematic Literature Review. *EDULEARN19 Proceedings*, 1(July), 5914–5923. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1425>
- Maulana, A. (2022). Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(3), 133–139. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>
- Musa, L. (2018). *Alat Peraga Matematika*. Penerbit Aksara Timur.
- Nisa, U. K., Yekti Kwasaning Gusti, V., & Nadiyyah, K. (2024). Pengembangan Media Konkret Berbasis Realistic Mathematic Education Pada Pembelajaran Bangun Ruang. *Journal of Science and Social Research*, 4307(1), 368–377. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2014). Educational Assessment of Students Sixth Edition. In *Pearson New International Edition*.
- Octaviani, Y., & Yuningsih, Y. (2020). Kemampuan Interaksi Sosial Tunarungu di Kelurahan Batununggal Kota Bandung. *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial ...*, 1(2), 115–134. <http://www.journal.unpas.ac.id/index.php/humanitas/article/view/1919>
- Putra, D. D., Okilanda, A., Arisman, A., Lanos, M. E. C., Putri, S. A. R., Fajar, M., Lestari, H., & Wanto, S. (2020). Kupas Tuntas Penelitian Pengembangan Model Borg & Gall. *Wahana Dedikasi : Jurnal PkM Ilmu Kependidikan*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.31851/dedikasi.v3i1.5340>
- Rahayu, E. P., Salsabila, S., & Fitriah, F. (2022). Pengembangan Alat Peraga Putaran Jaring-jaring Bangun Ruang untuk Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(1), 13–26.
- Rahmawati, F., & Pamungkas, M. D. (2024). *Identifikasi Karakteristik Alat Peraga*

Matematika Manipulatif untuk Siswa Tunarungu dalam Mempelajari Geometri. 09(November 2023), 133–142.

Robert Maribe Branch. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).

Santos, S., & Cordes, S. (2021). Math Abilities in Deaf and Hard of Hearing Children: The Role of Language in Developing Number Concepts. *Psychological Review*, 129(1), 199–211. <https://doi.org/10.1037/rev0000303>

Saputro, K. A., Sari, C. K., & Winarsi, S. W. (2021). *Pemanfaatan Alat Peraga Benda Konkret untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Matematika di Sekolah Dasar.* 5(4), 1735–1742.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1–36. <https://doi.org/10.1007/BF00302715>

Sidik, M. (2019). Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 04(01), 2548–1916.

Siregar, D. S., & Ananda, R. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Board Game Matematika Ular Tangga untuk Siswa Tunarungu.* 07, 1924–1935.

Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., & Amrullah, A. (2022). Pengembangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 13 Mataram. *Palapa*, 10(2), 198–216. <https://doi.org/10.36088/palapa.v10i2.1897>

Suwaji, U. T., Suryopurnomo, S., Danuri, M., Sudiarso, B., Sasongko, H. W., Nasional, D. P., & Kependidikan, T. (2009). *Kapita Selekta Pembelajaran Geometri Ruang di SMP.* PPPPTK Matematika.

Tao, W. (2002). The Importance of Mathematical Model in Mathematics Learning. *Theoretical Mathematics Study*, 2(2), 66–70. <https://doi.org/10.35534/tms.0202010c>

Ulandari, S., Dewi, N. K., & Istiningsih, S. (2022). Pengembangan Alat Peraga Jari Baru (Jaring-Jaring Bangun Ruang) Berbasis Inkuiri pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas VI SDN 02 Pejanggik Praya Tengah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 216–222. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i1.428>

Wahyudati, E. (2019). Pengembangan Media Jaring-Jaring Bangun Ruang Dalam Model Pembelajaran Assure Kelas V Semester II di SDN Pucang Sidoarjo. *Inventa*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.36456/inventa.1.1.a1826>

Wahyuni, E. S., & Yokhebed, Y. (2019). Deskripsi Media Pembelajaran Yang Digunakan Guru Biologi Sma Negeri Di Kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 8(1), 32. <https://doi.org/10.31571/saintek.v8i1.1105>

- Ariapooran, S. (2016). *Mathematics Motivation , Anxiety , and Performance in Female Deaf / Hard-of- Hearing and Hearing Students*. <https://doi.org/10.1177/1525740116681271>
- Ashari, A. L., Setiawan, A., & Anwar, M. S. (2024). Pengembangan Alat Peraga Bangun Ruang Tiga Dimensi. *Assyfa Journal of Multidisciplinary Education*, 3(2), 198–205. <http://dx.doi.org/10.24127/emteka.v3i2.1678%0Ahttps://scholar.ummetro.ac.id/index.php/emteka/article/download/1678/1184>
- Aulia, M., & Nova, N. (2024). *Pembuatan Media Ajar Numerasi Operasi Hitung dan Jaring-Jaring Bangun Ruang di UPTD SD Negeri 01 Muaro Paiti Kabupaten Lima Puluh Kota*. 1(10), 1479–1486.
- Caemmerer, J. M., Cawthon, S. W., & Bond, M. (2016). Comparison of students' achievement: Deaf, learning disabled, and deaf with a learning disability. *School Psychology Review*, 45(3), 362–371. <https://doi.org/10.17105/SPR45-3.362-371>
- Clapham, C., & Nicholson, J. (2009). The concise Oxford dictionary of: Mathematics. In *The Concise Oxford Dictionary of: Mathematics*. Oxford University Press Inc. <https://doi.org/10.1093/acref/9780199679591.001.0001>
- Darmayanti, A. (2017). *Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Menulis Deskripsi pada Siswa Tunarungu Di Sekolah Luar Biasa*. 1–5.
- Elwi, C., Festiyed, & Djamas, D. (2017). Pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Multimedia Interaktif Menggunakan Course Lab Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran Fisika Kelas X. *Pillar of Physics Education*, 9(April), 97–104.
- 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>
- Fisher, C. W. (1990). Review : The Research Agenda Project as Prologue Reviewed Work (s): Research Agenda for Mathematics Education by National Council of Teachers of Mathematics Review by : Charles W . Fisher Source : Journal for Research in Mathematics Education , Vol . 21. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 81–89.
- Guinet, A. M., Usdawati, A. C., Zahradia, R. E., Mumtaza, M., Pebrianti, M., Ramadani, M., & Kurniawan. (2023). Proses Pembelajaran Matematika Pada Anak Tunarungu Materi Kubus Dan Balok di SLB Negeri Samarinda. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman*, 3, 10–23. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm>
- Husniati, A., Budayasa, I. K., Juniati, D., & Lant, C. Le. (2020). *Analysis of deaf students understanding math concepts in the topic of geometry (rectangle shape) : A case study*. 8(3), 1213–1229.

- Kania, N. (2018). *Alat Peraga untuk Memahami Konsep Pecahan*. 2(2), 1–12.
- KBSKAP. (2025). *Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. 021.
- Kelly, R. R., & Gaustad, M. G. (2006). *Deaf College Students ' Mathematical Skills Relative to Morphological Knowledge , Reading Level , and Language Proficiency*. <https://doi.org/10.1093/deafed/enl012>
- Kemendikbud. (2022). *Bangun Ruang Sisi Datar* (pp. 89–130).
- Komariyah, S., Afifah, D. S. N., & Resbiantoro, G. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.30738/sosio.v4i1.1477>
- Kristanto, Y. P., Taqiyuddin, M., Yulfiana, E., & Rukmana, I. (2022). *Matematika*. Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kurnia Hartatin, S., & Kurniati, N. (2021). Pengembangan media pembelajaran audio visual materi bangun ruang sisi datar di SMP Negeri 6 Mataram. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(3), 421. <https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/index>
- Leton, S. I. (2019). *The Ability of Deaf Student in Solving Mathematics Problem*. 2–8. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2018.2282615>
- Maghfiroh, L., Tri Murdiyanto, & Wijayanti, D. A. (2022). Pengembangan Multimedia Berbasis Android dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 6(2), 61–68. <https://doi.org/10.21009/jrpms.062.08>
- Majid, A., & Amaliah, F. R. (2021). *STRATEGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD/MI*. Penerbit Tahta Media Group.
- Marcelino, L., Sousa, C., & Costa, C. (2019). Cognitive Foundations of Mathematics Learning in Deaf Students: a Systematic Literature Review. *EDULEARN19 Proceedings*, 1(July), 5914–5923. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1425>
- Maulana, A. (2022). Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(3), 133–139. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>
- Musa, L. (2018). *Alat Peraga Matematika*. Penerbit Aksara Timur.
- Nisa, U. K., Yekti Kwasaning Gusti, V., & Nadiyyah, K. (2024). Pengembangan Media Konkret Berbasis Realistic Mathematic Education Pada Pembelajaran Bangun Ruang. *Journal of Science and Social Research*, 4307(1), 368–377. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>

- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2014). Educational Assessment of Students Sixth Edition. In *Pearson New International Edition*.
- Octaviani, Y., & Yuningsih, Y. (2020). Kemampuan Interaksi Sosial Tunarungu di Kelurahan Batununggal Kota Bandung. *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial ...*, 1(2), 115–134. <http://www.journal.unpas.ac.id/index.php/humanitas/article/view/1919>
- Putra, D. D., Okilanda, A., Arisman, A., Lanos, M. E. C., Putri, S. A. R., Fajar, M., Lestari, H., & Wanto, S. (2020). Kupas Tuntas Penelitian Pengembangan Model Borg & Gall. *Wahana Dedikasi : Jurnal PkM Ilmu Kependidikan*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.31851/dedikasi.v3i1.5340>
- Rahayu, E. P., Salsabila, S., & Fitriah, F. (2022). Pengembangan Alat Peraga Putaran Jaring-jaring Bangun Ruang untuk Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(1), 13–26.
- Rahmawati, F., & Pamungkas, M. D. (2024). Identifikasi Karakteristik Alat Peraga Matematika Manipulatif untuk Siswa Tunarungu dalam Mempelajari Geometri. 09(November 2023), 133–142.
- Robert Maribe Branch. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Santos, S., & Cordes, S. (2021). Math Abilities in Deaf and Hard of Hearing Children: The Role of Language in Developing Number Concepts. *Psychological Review*, 129(1), 199–211. <https://doi.org/10.1037/rev0000303>
- Saputro, K. A., Sari, C. K., & Winarsi, S. W. (2021). Pemanfaatan Alat Peraga Benda Konkret untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Matematika di Sekolah Dasar. 5(4), 1735–1742.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1–36. <https://doi.org/10.1007/BF00302715>
- Sidik, M. (2019). Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 04(01), 2548–1916.
- Siregar, D. S., & Ananda, R. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Board Game Matematika Ular Tangga untuk Siswa Tunarungu. 07, 1924–1935.
- Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., & Amrullah, A. (2022). Pengembangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 13 Mataram. *Palapa*, 10(2), 198–216. <https://doi.org/10.36088/palapa.v10i2.1897>
- Suwaji, U. T., Suryopurnomo, S., Danuri, M., Sudiarso, B., Sasongko, H. W.,

- Nasional, D. P., & Kependidikan, T. (2009). *Kapita Selekta Pembelajaran Geometri Ruang di SMP*. PPPPTK Matematika.
- Tao, W. (2002). The Importance of Mathematical Model in Mathematics Learning. *Theoretical Mathematics Study*, 2(2), 66–70. <https://doi.org/10.35534/tms.0202010c>
- Ulandari, S., Dewi, N. K., & Istiningsih, S. (2022). Pengembangan Alat Peraga Jari Baru (Jaring-Jaring Bangun Ruang) Berbasis Inkuiri pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas VI SDN 02 Pejanggalik Praya Tengah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 216–222. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i1.428>
- Wahyudati, E. (2019). Pengembangan Media Jaring-Jaring Bangun Ruang Dalam Model Pembelajaran Assure Kelas V Semester II di SDN Pucang Sidoarjo. *Inventa*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.36456/inventa.1.1.a1826>
- Wahyuni, E. S., & Yokhebed, Y. (2019). Deskripsi Media Pembelajaran Yang Digunakan Guru Biologi Sma Negeri Di Kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 8(1), 32. <https://doi.org/10.31571/saintek.v8i1.1105>
- Walle, J. A. Van de. (2007). *Elementary and Middle School Mathematics* (Six). Pearson Education. [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=133719&val=5629&title=DARI SAMPAH MENJADI UPAH: INOVASI PENGOLAHAN SAMPAH DI TINGKAT AKAR RUMPUT KASUS PROGAM BANK SAMPAH ~SENDA™ DI KELURAHAN PASAR MINGGU JAKARTA SELATAN](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=133719&val=5629&title=DARI%20SAMPAH%20MENJADI%20UPAH%3A%20INOVASI%20PENGOLAHAN%20SAMPAH%20DI%20TINGKAT%20AKAR%20RUMPUT%20KASUS%20PROGAM%20BANK%20SAMPAH%20~SENDA%20TM%20DI%20KELURAHAN%20PASAR%20MINGGU%20JAKARTA%20SELATAN)
- Warmi, A. (2019). Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII pada Materi Lingkaran. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 297–306. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.563>
- Whitcombe, A. (1988). Mathematics Creativity, Imagination, Beauty. *Mathematics in School*, 17(2), 13–15.
- Yaniawati, R. P., Indrawan, R., & Setiawan, G. (2019). Core model on improving mathematical communication and connection, analysis of students' mathematical disposition. *International Journal of Instruction*, 12(4), 639–654. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12441a>