



## HYBRID LEARNING: STRATEGI PENYELENGGARAAN PEMBELAJARAN PASCA PENERAPAN KEBIJAKAN PTMT DI MASA PANDEMI COVID-19

Ardian Haryo Suseno, Jasmin Farahdiba, Kenanga Kusuma Murdiyani, Orchid Violeta Arbaroni  
Universitas Negeri Yogyakarta, alamat  
[ardianharyo.2020@student.uny.ac.id](mailto:ardianharyo.2020@student.uny.ac.id)

**Abstract.** Pembelajaran matematika membutuhkan media sebagai jembatan dalam menguasai konsep matematika karena memiliki sifat tidak mudah dipahami dan bersifat abstrak sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang interaktif dan membuat anak tidak hanya belajar secara teoritis tapi juga belajar secara praktis termasuk bagi anak dengan hambatan pendengaran. Anak dengan hambatan pendengaran mengalami masalah dalam pemerolehan kosa kata dan kesulitan memproses informasi salah satunya adalah dalam pembelajaran operasi hitung penjumlahan sehingga dibutuhkan adanya media bersifat konkret yang melibatkan aktivitas fisik untuk memudahkan siswa dalam mempelajari matematika. Berdasarkan hal tersebut peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian pengembangan media mechanical puzzle sebagai media pembelajaran operasi penjumlahan berupa benda konkret bagi siswa dengan hambatan pendengaran. Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran dengan model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahap utama yaitu Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan) dan Disseminate (Penyebaran) dengan subjek uji coba yaitu 5 siswa dengan hambatan pendengaran kelas 1 SLB Karnnamanohara. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik wawancara dan angket dengan tahap pengumpulan data berupa wawancara kepada guru dan validasi ahli. Penilaian validasi ahli media menunjukkan perolehan presentase validasi ahli media sebesar 87,5% (sangat layak) dan ahli materi sebesar 79% (sangat layak). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengembangan media mechanical puzzle secara keseluruhan dapat dikatakan sangat layak untuk digunakan dengan beberapa saran perbaikan lebih lanjut pada indikator konsep matematika dan desain kegrafikan.

### Informasi Artikel :

Artikel diterima 1 Januari 2022  
Perbaikan 15 Januari 2022  
Diterbitkan 28 Februari 2022  
Terbit Online 28 Februari 2022

**Kata kunci:** anak dengan hambatan pendengaran, mechanical puzzle, matematika, penjumlahan

### A. PENDAHULUAN

Kemampuan dalam memahami konsep hitung matematika tidaklah mudah, Yanti et al., (2019) mengemukakan bahwa terdapat 5 alasan mengapa pembelajaran matematika membutuhkan media sebagai jembatan dalam menguasai konsep matematika,

antara lain: a) materi matematika merupakan materi yang abstrak sehingga dibutuhkan peragaan berupa benda nyata (konkret) terdapat gambar, suara, dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, b) materi matematika memiliki sifat tidak mudah dipahami, oleh sebab itu dibutuhkan alat atau media pembelajaran

yang berfungsi membuat siswa lebih aktif artinya bahwa arah pembelajaran nantinya tidak hanya membuat individu belajar secara teoritis, namun juga membuat individu tersebut belajar secara praktis, c) pembelajaran matematika bersifat ketat dan kaku, maksudnya adalah materi matematika disusun secara sistematis (mulai dari yang mudah menuju ke arah yang sulit) guna menempatkan kemampuan, pengetahuan, dan keterampilan menjadi satu tujuan pembelajaran yang berkesinambungan dalam arti terdapat materi yang harus dikuasai sebagai syarat agar dapat melangkah ke materi yang selanjutnya, d) implementasi matematika kurang nyata dan banyak yang masih berasumsi bahwa matematika hanyalah sekumpulan angka dan simbol-simbol, sehingga membutuhkan media agar dapat membantu memahami konsep matematika dengan mudah, e) belajar matematika memerlukan fokus, mayoritas guru mengajar matematika menggunakan metode cerama. Hal ini tentu membuat siswa merasa bosan dan cepat lelah, dengan demikian perlu adanya media pembelajaran sebagai jembatan yang dapat membantu guru dalam menyampaikan materi matematika sehingga dapat membuat siswa menjadi lebih antusias dalam belajar.

Matematika berperan sangat penting bagi kehidupan siswa karena berpengaruh terhadap perkembangan kemampuan memecahkan masalah yang ada di kehidupan nyata sehingga timbul sebuah tuntutan bahwa pembelajaran matematika harus disampaikan secara bermakna begitupun bagi siswa dengan hambatan pendengaran (Sisca, et al., 2020). Children with hearing impairment atau anak dengan hambatan pendengaran merupakan istilah luas yang mencakup individu dengan gangguan pendengaran mulai dari ringan sampai berat. Anak dengan hambatan pendengaran adalah kondisi seorang anak yang mengalami hambatan pada indera pendengarannya baik salah satu atau keduanya sehingga berakibat pada lemahnya daya dengar, kehilangan sebagian daya dengar, atau kehilangan kemampuan mendengar secara total (Rapisa, 2020). Siswa dengan hambatan pendengaran memiliki karakteristik khas dari segi bahasa bicara, intelegensi, dan sosio emosional sebagai dampak dari adanya kekhususannya (Haenudin, 2013: 66). Intelegensi anak dengan hambatan pendengaran secara umum tidak jauh berbeda dengan anak sebaya pada usianya tapi secara fungsional mereka ada di bawah anak sebayanya dan memiliki perbedaan kecepatan dalam

perkembangan intelegensi karena adanya hambatan pemerolehan bahasa.

Permasalahan utama yang mereka alami dari segi bahasa dan bicara adalah kurangnya pemerolehan kosa kata sehingga terhambat dalam pengelolaan informasi. Hal ini sejalan dengan Kelly & Gaustad (2006) yang menyatakan bahwa kemampuan bahasa siswa tunarungu berpengaruh signifikan terhadap kemampuan matematika siswa. Adanya permasalahan tersebut mengakibatkan siswa dengan hambatan pendengaran sulit dalam memproses suatu informasi salah satunya pada mata pelajaran matematika dalam menyelesaikan operasi hitung penjumlahan (Marlina, 2019). Berdasarkan temuan lapangan pada penelitian yang dilakukan oleh Nurbani (2021) dan Marlina (2019), diketahui bahwa siswa dengan hambatan pendengaran jenjang SDLB masih mengalami kesulitan pada operasi hitung penjumlahan bilangan. Menurut Ariapooran (2017), siswa tunarungu memiliki motivasi dan kemampuan matematika yang lebih rendah jika dibandingkan dengan siswa normal.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran sangat penting sebagai penghubung dalam proses pembelajaran bagi siswa

tunarungu. Media pembelajaran merupakan suatu hal yang digunakan sebagai perantara dan penghubung dari guru ke siswa dengan tujuan untuk dapat merangsang motivasi belajar siswa dan mengikuti serangkaian pembelajaran yang utuh dan bermakna (Hasan, et al., 2021). Setiap media pembelajaran memiliki karakteristiknya sendiri sesuai dengan klasifikasi dan kemampuannya untuk membangkitkan rangsangan panca indera anak termasuk penekanan visualisasi (indera penglihatan) bagi anak dengan hambatan pendengaran. Berdasarkan karakteristik siswa, pendidik dapat menyesuaikan dan memilih media yang tepat sesuai dengan kebutuhan situasi dalam proses pembelajaran. Pemilihan dan pembuatan media juga harus memperhatikan prinsip-prinsip media yang efektif yaitu mudah dilihat/visible, menarik/interesting, sederhana/simple, bermanfaat/useful, tepat sasaran/accurate, sah serta masuk akal/legitimate, dan sistematis/structured (Aqib, 2019: 53). Akan tetapi, dalam proses pemilihan dan pengembangan media pada hakikatnya tidak ada satupun media yang paling tepat untuk semua tujuan karena suatu media hanya cocok untuk tujuan pembelajaran tertentu dan tidak untuk tujuan pembelajaran lain (Hasan, et al., 2021).

Media pembelajaran yang dibutuhkan siswa dengan hambatan pendengaran salah satunya adalah dalam menghitung operasi penjumlahan matematika. Siswa dengan hambatan pendengaran membutuhkan media yang bersifat konkret sekaligus melibatkan aktivitas fisik untuk memudahkan siswa dalam mempelajari matematika. Penggunaan media yang bersifat konkret disesuaikan dengan kemampuan dan taraf perkembangan kognitifnya yakni tahap operasional konkret (Isrok`atun & Rosmala, 2018). Hal ini sejalan dengan teori Bruner yang menjelaskan bahwa terdapat 3 (tiga) tahap belajar anak sekolah dasar yaitu tahap enaktif/kegiatan, tahap ikonik/gambar bayangan, dan tahap simbolik (Priatna & Yuliardi, 2019). Pada tahap enaktif, anak belajar dengan mengaitkan konsep benda konkret dan peristiwa nyata di lingkungan sehari-hari anak seperti buku, kelereng, dan bola. Hal ini menunjukkan bahwa proses anak mengembangkan intuisi dalam belajar matematika membutuhkan adanya pengalaman langsung melalui benda konkret sebagai tahap awal untuk dapat sampai ke tahap ikonik dan simbolik sehingga dapat membantu siswa mendasarkan materi yang sifatnya lebih kompleks dan abstrak

melalui benda fisik yang berwujud konkret dan lebih akrab bagi mereka.

Pengembangan media pembelajaran matematika bagi anak dengan hambatan pendengaran sudah banyak dilakukan sebelumnya. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Mirnawati (2019) yang menggunakan kartu kotif berbasis power point pada pembelajaran bilangan bulat dan juga penelitian oleh Noviyanti (2020) yang menggunakan media berbasis audio-visual. Penggunaan media pada kedua penelitian tersebut dinilai cukup efektif, namun sifat media tersebut masih semi-konkret sehingga masih sulit dipahami oleh siswa dengan hambatan pendengaran kelas 1 yang baru mencapai tahap pemahaman konkret. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan Leton, et al. (2021) terkait penggunaan bahan ajar berbasis visual dan realistik didapatkan hasil bahwa saat memahami konsep materi melalui bahan ajar, siswa membutuhkan waktu yang lebih banyak sehingga kurang efisien.

Permasalahan tersebut dapat diakomodasi menggunakan media pembelajaran bersifat konkret sekaligus melibatkan aktivitas fisik salah satunya adalah menggunakan media mechanical puzzle. Mechanical puzzle merupakan teka-teki perakitan dan pembongkaran-pasang yang melibatkan penggabungan

sekaligus pemisahan potongan-potongan sehingga penyelesaiannya dapat dilakukan melalui proses trial-and-error dan diselesaikan menggunakan rumus atau logika tertentu (Carlisle, 2009; Afrian, 2018). Pembuatan media mechanical puzzle didasarkan pada suatu rumus matematika dengan menyajikan objek yang dimanipulasi untuk diselesaikan berupa kepingan yang saling bertaut atau berhubungan satu sama lain (Farida, 2016; Carlisle, 2009). Tantangan bagi siswa dalam penyelesaian teka-teki puzzle adalah menentukan bagaimana "membuka/memecahkan" kepingan-kepingannya menjadi saling terkait dan memahami konsep cara pengerjaannya. Siswa dapat mendasarkan matematika abstrak yang mereka pelajari ke dalam teka-teki fisik yang berwujud konkret sehingga memungkinkan mereka untuk belajar konsep dan mengembangkan intuisi mereka dalam konteks yang lebih akrab bagi mereka dalam suatu materi matematika khususnya pada operasi hitung penjumlahan bilangan.

Berdasarkan manfaat penggunaan mechanical puzzle dalam pembelajaran operasi hitung penjumlahan bagi siswa dengan hambatan pendengaran maka peneliti melakukan pengembangan media mechanical puzzle sebagai media pembelajaran operasi penjumlahan siswa

dengan hambatan pendengaran. Mechanical puzzle operasi hitung penjumlahan dikembangkan dengan mengadaptasi konsep explosion box yang memiliki dimensi 34 x 34 x 34 cm dan dikombinasikan dengan puzzle di setiap sisi explosion box. Pada papan puzzle gambar yang digunakan adalah hewan dan lingkungan sekitar sebagai upaya pengintegrasian pembelajaran matematika dengan materi tematik kelas 1 sekolah dasar tentang benda, hewan, dan tanaman di sekitarku. Media ini akan menyediakan representasi operasi hitung melalui kepingan puzzle sehingga melibatkan pengalaman visual sekaligus motorik yang tentunya sangat penting bagi pengalaman belajar siswa dengan hambatan pendengaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian dan mengembangkan media mechanical puzzle sebagai media pembelajaran operasi penjumlahan berupa benda konkret bagi siswa dengan hambatan pendengaran

## **B. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau umum dikenal dengan istilah Research and Development (R&D). Model penelitian yang peneliti gunakan untuk mengembangkan media pembelajaran

berupa Mechanical Puzzle yakni model 4D, yang terdiri atas 4 tahapan yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate (Thiangrajan, 1974). Penelitian dan pengembangan ini terbatas pada tahap Development. Pengembangan media ditujukan kepada siswa dengan hambatan pendengaran karena umumnya seseorang yang mengalami hambatan pendengaran memiliki keterbatasan dalam mengolah informasi secara verbal yang berdampak pada fungsional intelegensinya (Hallahan, Kaufman, & Pullen, 2014: 357). Keterbatasan tersebut mengakibatkan pelaksanaan pembelajaran matematika bagi siswa dengan hambatan pendengaran membutuhkan media yang bersifat

konkret untuk melakukan perhitungan dalam operasi penjumlahan. Selama proses penelitian, peneliti menggunakan subjek siswa dengan hambatan pendengaran berjumlah 5 siswa kelas 1 di SLB Karnnamanohara Yogyakarta, pengambilan subjek tersebut didasarkan pada aspek perkembangan kognitif khususnya dalam memahami materi matematika, kurikulum, materi yang diajarkan, dan karakteristik siswa sedangkan pemilihan tempat penelitian di SLB Karnnamanohara Yogyakarta karena sekolah tersebut merupakan sekolah yang menaungi siswa dengan hambatan pendengaran. Adapun tahapan pelaksanaan pengembangan media terdapat pada tabel berikut:



Gambar 3.1 Tahap Pengembangan 4D Thiagarajan

(Sumber: Sugiyono 2019: 765)

Setelah data didapat, selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan teknik deskriptif kualitatif Hasil yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel prosentase, dan dimaknai secara naratif. Penilaian kualitas produk dilakukan dengan pengkodean secara kualitatif

dengan kriteria tertentu sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 3.1. Kriteria Kelayakan

<b>Nilai</b>	<b>Angka</b>
Sangat Layak	76% – 100%
Layak	51% – 75%
Kurang Layak	26% – 50%
Tidak Layak	0% – 25%

Total skor seluruh komponen dihitung dengan perhitungan rata-rata sedangkan hasil wawancara dianalisis secara kualitatif dengan melakukan triangulasi data.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Matematika merupakan hal yang sangat penting untuk memecahkan permasalahan sehari-hari khususnya pada materi operasi hitung bilangan. Operasi hitung bilangan terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Materi yang diajarkan pada siswa kelas 1 adalah materi penjumlahan dan pengurangan. Penjumlahan adalah menggabungkan atau menjumlahkan dua bilangan atau lebih sehingga menghasilkan bilangan baru sedangkan pengurangan didefinisikan sebagai mengambil sejumlah bilangan dari bilangan tertentu sehingga jumlahnya berkurang (Ruqqoyyah, 2021). Secara spesifik pembelajaran operasi hitung penjumlahan bagi siswa dengan hambatan pendengaran jenjang SDLB berada pada tahapan penjumlahan angka 1-20 berdasarkan analisis kurikulum dan hasil

wawancara.

Berdasarkan tahap perkembangan kognitif anak usia 6-12 tahun yakni tahapan operasional konkret sekaligus dilatarbelakangi oleh kesulitan siswa hambatan pendengaran dalam memahami bilangan yang bersifat abstrak. Maka dapat dirumuskan bahwa kebutuhan pengembangan media adalah yang bersifat konkret sehingga dapat membantu siswa dalam berhitung. Pengembangan media juga perlu diintegrasikan dengan gambaran lingkungan sekitar sebagai upaya meningkatkan proses pemaknaan pembelajaran operasi hitung penjumlahan. Integrasi pembelajaran didasarkan dari salah satu tema pada kurikulum 2013 untuk kelas 1 yaitu tentang hewan, tumbuhan, dan benda yang ada di sekitar.

#### Hasil Tahap Desain

Berdasarkan hasil analisis dilakukan desain media sebagai rancangan awal dalam pembuatan media mechanical puzzle. Media mechanical puzzle didesain dengan berbentuk kubus berdimensi total

34 cm x 34 cm x 34 cm dan desain gambar di dalamnya berukuran 28 cm x 28 cm dengan ukuran kepingan sebesar 1cm. Gambar yang ada pada puzzle bertemakan hewan, tumbuhan, dan benda yang ada dilingkungan sekitar sesuai dengan pembelajaran yang dilakukan pada tema 7 kelas 1. Penyajian ilustrasi gambar pada puzzle juga diberi warna yang menarik untuk meningkatkan minat siswa dan membantu siswa dalam menghitung sesuai dengan tahap ordering. Adapun desain awal media terdapat pada gambar 1 berikut:

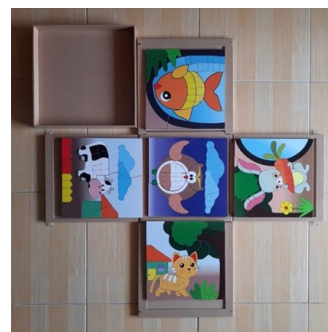


Gambar 3.2 Desain Awal

Hasil Tahap Development

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk Mechanical

Puzzle yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli. Pada tahapan ini peneliti melakukan validasi yang melibatkan beberapa pakar yaitu ahli media pembelajaran dan ahli materi anak berkebutuhan khusus. Pengembangan media memperhatikan aspek kebutuhan, kegunaan, kemudahan penggunaan media, dan penyesuaian bahan pembuatan media. Adapun hasil pengembangan media mechanical puzzle terdapat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.3 Desain Pengembangan

Sebelum dilakukan proses implementasi dilakukan validasi media dan validasi materi, data validasi media secara umum dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data Validasi Media

Validator	Persentase	Keterangan
Dosen Ahli Media	87,5%	Sangat layak
Dosen Ahli Materi	79%	Sangat layak

Validasi ahli media terdiri dari empat aspek yaitu prinsip umum media visual. Kelayakan kegrafikan, kegunaan, dan

kualitas media yang menunjukkan hasil sebagai berikut:



Tabel 3.3 Penilaian Validasi Hasil Media

Aspek	Presentase (%)	Keterangan
Prinsip umum media visual	83,3 %	Sangat layak
Kelayakan kegrafikan	91,6 %	Sangat layak
Kegunaan	75%	Layak
Kualitas media	100%	Sangat Layak

Tabel 3.4 Standar Deviasi Validasi Ahli Media

Descriptive Statistics					
	N	Mini- mum	Maxi- mum	Mean	Std. Devia- tion
Ahli Media	18	3	4	3.50	.514
Valid N (listwise)	18				

Berdasarkan table 3.3 dan 3.4 dapat media memperoleh hasil 100% dengan diketahui penilaian validasi ahli media kriteria sangat layak. Hasil validasi media menunjukkan hasil layak dan sangat layak. menunjukkan bahwa media layak Aspek prinsip umum media visual mem- digunakan dengan rata-rata hasil validasi peroleh hasil 83,3% dengan kriteria sangat yakni 3,50 dan standar deviasi 0,51. Ada- layak. Aspek kelayakan kegrafikan mem- pun hasil validasi materi yang terdiri dari peroleh hasil 91.6% dengan hasil sangat aspek kesesuaian materi dan komprehensif layak. Aspek kegunaan memperoleh hasil memperoleh hasil sesuai dengan tabel 7 75% dengan kriteria layak. Aspek kualitas berikut:

Tabel 3.5 Penilaian Validasi Ahli Materi

Aspek	Presentase (%)	Keterangan
Kesesuaian Materi	80%	Sangat Layak
Komprehensif	78%	Sangat Layak

Tabel 3.6 Standar Deviasi Validasi Ahli Materi

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ahli Materi	12	2	4	3.17	.577
Valid N (listwise)	12				

Berdasarkan tabel 3.5 dan 3.6 menunjukkan penilaian validasi ahli materi menunjukkan penilaian sangat layak. Aspek kesesuaian materi menunjukkan hasil 80% dengan kriteria sangat layak dan aspek komprehensif menunjukkan hasil 78% dengan kriteria sangat layak dengan rata-rata hasil validasi 3,17 dan

standar deviasi 0,57. Hasil validasi materi tersebut menunjukkan materi pada media mechanical puzzle sangat layak untuk digunakan tetapi tetap memerlukan perbaikan pada aspek kesesuaian materi indikator konsep matematika. Adapun aspek kesesuaian materi menunjukkan hasil pada tabel 9 berikut:

Tabel 3.7 Kesesuaian Materi

Aspek	Presentase (%)	Keterangan
Kesesuaian dengan Kurikulum	100%	Sangat Layak
Konsep Matematika	66 %	Layak

Tabel 3.7 menunjukkan hasil pada aspek kesesuaian materi yang menunjukkan hasil sangat layak pada indikator kesesuaian dengan kurikulum dengan hasil persentase 100% dan menunjukkan hasil layak pada indikator konsep matematika dengan persentase 66%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi sesuai dengan kurikulum dan konsep matematika tetapi tetap membutuhkan perbaikan lebih lanjut pada indikator konsep matematika.

Hasil validasi media dan validasi materi menunjukkan media Mechanical Puzzle layak untuk diuji cobakan. Proses uji coba dilakukan di SLB Karnnamanohara kelas 1 terhadap 5 siswa. Penentuan subjek didasarkan pada kriteria yang sudah ditetapkan sesuai dengan hasil analisis awal. Adapun hasil uji coba menunjukkan bahwa media Mechanical Puzzle layak untuk digunakan dengan perolehan hasil pada tabel 4 berikut:

Tabel 3.8 Hasil Uji Coba Media Mechanical Puzzle

		Statistics					
		Responden	Al	Dr	Ec	Kn	Na
N	Valid	7	7	7	7	7	7
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Std. Deviation			.000	.000	.000	.000	.000

Responden					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	X1	1	14.3	14.3	14.3
	X2	1	14.3	14.3	28.6
	X3	1	14.3	14.3	42.9
	X4	1	14.3	14.3	57.1
	X5	1	14.3	14.3	71.4
	X6	1	14.3	14.3	85.7
	X7	1	14.3	14.3	100.0
	Total	7	100.0	100.0	

Berdasarkan interpretasi hasil uji coba media pada tabel 3.8 menunjukkan bahwasanya siswa sangat senang dan terbantu dengan adanya media mechanical puzzle sebagai media pembelajaran. Hal tersebut didasarkan pada hasil wawancara kepada siswa yang menunjukkan nilai rata-rata 1 dengan standar deviasi 0.

#### Pembahasan

Pengembangan media mechanical puzzle yang dilakukan oleh peneliti didasarkan pada tujuan pembelajaran dan kes-

esuaian materi yang diperoleh melalui wawancara kepada guru kelas 1 SDLB di SLB Karnnamanohara. Adapun tujuan pembelajaran matematika pada jenjang kelas 1 SD adalah mampu berhitung penjumlahan dari 1 – 20 dan disesuaikan dengan materi mengenai benda, hewan, dan tanaman di sekitar sehingga mengandung unsur pengalaman nyata yang direpresentasikan dalam bentuk gambar pada tampilan puzzle. Tampilan desain pada media ini memuat gambar hewan di setiap sisi dalam puzzle, seperti gambar

sapi, kucing, kelinci, ikan dan burung dengan dimensi 28 cm x 28 cm. Pemilihan hewan tersebut tidak hanya berdasarkan pada tema dalam kurikulum, tetapi juga mempertimbangkan ekosistem lingkungan sekitar sehingga siswa tidak merasa asing dan mudah mengenali gambar hewan pada desain puzzle. Selain itu, pengintegrasian elemen ekosistem lingkungan sekitar juga dituangkan melalui desain gambar yang dikembangkan pada beberapa puzzle saling berkaitan antara satu sisi dengan sisi lainnya.

Pengembangan dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek baik dari segi desain maupun konten materinya. Prinsip yang digunakan dalam pengembangan desain media mechanical puzzle adalah *visible/mudah dilihat* dengan ukuran sisi 34x34 cm, memiliki ilustrasi gambar dan pemilihan warna cenderung terang (*eye-catching*) sehingga menarik atensi anak, dan sederhana dilihat dari cara penggunaannya yang tidak rumit serta mudah dipahami anak. Selain itu, media mechanical puzzle juga memperhatikan prinsip tepat sasaran dan masuk akal yaitu ditujukan untuk siswa kelas 1 SDLB Tunarungu dan konten materi disesuaikan dengan kompetensi dasar kurikulum terkait pembelajaran matematika pada tema 7. Tujuan pengembangan media mechanical puzzle adalah untuk

membantu siswa hambatan pendengaran dalam belajar operasi hitung penjumlahan dengan melibatkan pengalaman visual dan aktivitas fisik menggunakan benda konkret sehingga bermanfaat dan memungkinkan mereka untuk belajar konsep dan mengembangkan intuisi mereka dalam konteks yang lebih akrab. Media dibuat secara sistematis atau terstruktur dengan adanya penggolongan 3 tingkatan menghitung penjumlahan yaitu bilangan 1-10 (mudah), 11-20 (sedang), dan 21-25 (sulit) sebagai pengayaan. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Aqib (2019: 52) bahwa terdapat 7 prinsip umum yang harus diperhatikan dalam pengembangan media pembelajaran yaitu *mudah dilihat/visible*, *menarik/interesting*, *sederhana/simple*, *bermanfaat/useful*, *tepat sasaran/accurate*, *sah serta masuk akal/legitimate*, dan *sistematis/structured*.

Media yang dikembangkan oleh peneliti ini, selain memperhatikan kebutuhan lapangan juga memperhatikan kriteria media pembelajaran sebagaimana yang dikemukakan oleh Arsyad dalam Hasan (2021: 113) bahwasanya pemilihan media pembelajaran harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya 1) kesesuaian dengan capaian tujuan; 2) ketepatan dalam mendukung konten pembelajaran; 3) kepraktisan, keluwesan,

dan ketahanan; 4) keterampilan guru dalam implementasi media; 5) pengelompokan sasaran; dan 6) kualitas teknis. Kriteria pemilihan tersebut secara spesifik dijelaskan oleh Sungkono (2008). Dalam hal ini, pengembangan media mechanical puzzle telah memenuhi keenam kriteria media pembelajaran. Pertama, pengembangan media mechanical puzzle disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yakni mampu berhitung penjumlahan dari 1 – 20. Kedua, pengembangan media mechanical puzzle ini mengakomodasi operasi hitung penjumlahan melalui penyusunan kepingan-kepingan puzzle dan mengadaptasi tema mengenai lingkungan sekitar yakni tema 7 tentang benda, hewan, dan tanaman di sekitar. Ketiga, media ini cukup fleksibel karena di dalamnya terdapat 5 macam puzzle yang berbeda-beda desain dan operasi hitungnya, serta media ini juga tidak hanya dapat digunakan untuk latihan penjumlahan saja tetapi juga dapat digunakan untuk latihan operasi hitung pengurangan. Keempat, media ini tidak terlalu rumit untuk digunakan karena selain bersifat bongkar pasang, media ini juga memiliki pola yang berbeda pada setiap kepingan puzzle. Kelima, sasaran pengembangan media ini adalah anak dengan hambatan pendengaran pada jenjang kelas 1 SD guna memberikan pema-

haman mengenai konsep hitung penjumlahan. Keenam, media mechanical puzzle ini dikembangkan menggunakan bahan dasar papan MDF dan setiap sudut pada kepingan puzzle juga ditumpulkan sehingga dalam implementasinya tidak membahayakan siswa.

Adapun hasil validasi yang diperoleh dari penilaian dosen ahli media menunjukkan bahwa media mechanical puzzle memperoleh persentase sebesar 83,3% pada aspek prinsip umum media visual sehingga dapat diketahui bahwa sajian visual dalam mechanical puzzle yang dikembangkan telah proporsional, fokus pada operasi penjumlahan, interaktif, berkesinambungan, serta memenuhi prinsip visual closure. Saran perbaikan pada aspek prinsip umum media visual sub kerapian media yakni agar media lebih rapi saat disajikan lebih baik kepingan puzzle dikelompokkan sesuai bagiannya masing-masing ke dalam plastik sehingga kepingan puzzle lebih terorganisir dan lebih mudah saat akan digunakan. Pada aspek kelayakan kegrafikan diperoleh persentase sebesar 91,6% karena bentuk dan ukuran media maupun kepingan puzzle telah sesuai, warna serasi, serta bahan tahan lama untuk digunakan. Namun, terdapat saran perbaikan dari ahli media pada aspek kelayakan kegrafikan sub desain dan tata letak yakni lebih baik dit-

ambahkan cekungan sesuai pola puzzle untuk memudahkan peserta didik dalam menggunakan mechanical puzzle. Pada aspek kegunaan media memperoleh nilai sebesar 75% pada aspek kegunaan karena media dinilai mampu menanamkan dan mengkonkretkan konsep hitung penjumlahan matematika sehingga membantu siswa tunarungu dalam belajar dan memahami konsep penjumlahan matematika. Selanjutnya, pada aspek kelayakan (kualitas media) memperoleh nilai sebesar 100% karena media menggunakan bahan yang aman sehingga tidak membahayakan peserta didik, serta dapat digunakan bergantian. Berdasarkan validasi media diperoleh hasil rata-rata sebesar 87,5% dengan kategorisasi sangat layak.

Hasil validasi yang diperoleh dari penilaian dosen ahli materi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memperoleh persentase sebesar 80% pada aspek kesesuaian materi sehingga dapat dikatakan mechanical puzzle telah sesuai dengan kemampuan anak dan tujuan pembelajaran yaitu mencakup operasi hitung penjumlahan pada rentang 1-20. Selain itu, kesesuaian materi juga tercermin dengan adanya kesesuaian antara konten materi mechanical puzzle dengan Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum yakni anak mampu memahami dan

melakukan operasi hitung penjumlahan sederhana sampai 20 menggunakan media benda di sekitar. Namun, berdasarkan saran perbaikan dari validator materi terkait aspek kesesuaian materi yaitu konsep matematika perlu dilakukan penyesuaian lebih lanjut terkait pemenuhan standar pengajaran matematika yakni reasoning. Saran perbaikan dalam pemenuhan prasyarat matematika dalam mechanical puzzle tersebut dilakukan dengan memperbaiki perbedaan warna dalam kepingan menjadi satu warna sebagai upaya penanaman konsep dasar operasi hitung matematika.

Validasi materi pada aspek komprehensif memperoleh nilai sebesar 78% atau masuk kategori sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa cakupan materi dalam mechanical puzzle sudah komprehensif. Hal tersebut terlihat dari rata-rata butir instrumen yang mendapat nilai sangat baik dan baik yakni aspek kedalaman materi, kemudahan dipahami, sistematis, serta ketepatan soal dengan materi. Hasil validasi aspek materi memperoleh rata-rata persentase sebesar 79% yakni masuk kategorisasi sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwasanya media mechanical puzzle yang dikembangkan untuk anak berkebutuhan khusus tunarungu kelas 1 SD bisa dikatakan sangat

layak digunakan.

Kelayakan media juga dibuktikan dengan perolehan hasil uji coba media terhadap subjek yaitu siswa dengan hambatan pendengaran di SLB Karnmanohara kelas 1 sebanyak 5 siswa. Penilaian dilakukan dengan menggunakan angket tertutup dan dilaksanakan dengan cara wawancara untuk membantu siswa dalam memahami butir instrumen. Adapun hasil yang diperoleh dari uji coba yang dilakukan yaitu 100% menyatakan terbantu dengan adanya media mechanical puzzle sebagai media pembelajaran. Hasil wawancara menunjukkan bahwa aspek rekayasa dari mechanical puzzle memiliki cara penggunaan dan petunjuk yang mudah dipahami bagi siswa. Siswa menunjukkan respon positif dari desain visual mechanical puzzle yaitu adanya ketertarikan terhadap gambar dan warna. Selain itu, ilustrasi yang disajikan sesuai dengan tujuan pengenalan benda, hewan, dan tanaman di sekitar pada materi tematik kelas 1 tema 7. Hal ini ditunjukkan pada saat wawancara, siswa dapat mengidentifikasi dan menyebutkan benda, hewan, dan tanaman yang ada pada media tersebut. Aspek utilization media ditunjukkan dengan pernyataan siswa yaitu mampu menghitung menggunakan media mechanical puzzle yang menunjukkan adanya kemudahan media untuk me-

nyelesaikan operasi bilangan sederhana dengan benda konkret. Selain itu, dalam proses uji coba siswa menunjukkan adanya antusias dan ekspresi senang dalam berhitung yang harapannya dapat meningkatkan motivasi belajar anak dalam belajar matematika khususnya materi operasi hitung penjumlahan.

#### **D. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa mechanical puzzle merupakan media teka-teki fisik perakitan potongan-potongan puzzle yang dapat diselesaikan menggunakan rumus atau logika matematika tertentu. Tujuan pengembangan media mechanical puzzle adalah untuk membantu siswa hambatan pendengaran belajar operasi hitung penjumlahan dengan mendasarkan matematika abstrak yang dipelajari melalui pengalaman visual dan aktivitas fisik menggunakan benda konkret sehingga memungkinkan mereka untuk belajar konsep dan mengembangkan intuisi mereka dalam konteks yang lebih akrab. Media yang dikembangkan memiliki dimensi 34 cm x 34 cm x 34 cm dengan desain luar berwujud explosion box dan memiliki bentuk puzzle 5 macam hewan di dalamnya sebagai upaya pengintegrasian pembelajaran matematika dengan materi tematik kelas 1 sekolah dasar pada tema 7.

Adapun Karakteristik media mechanical puzzle yang dikembangkan oleh peneliti yaitu dapat diselesaikan melalui trial-and-error dan diselesaikan menggunakan rumus atau logika matematika operasi hitung penjumlahan. Manfaat dari penggunaan media mechanical puzzle adalah membantu perkembangan persepsi visual anak yakni visual closure, kemampuan anak untuk mengenali objek dari sebagian objek yang disajikan. Hal ini berguna bagi tahap pembelajaran anak selanjutnya terkait kemampuan membaca cepat yang akurat, kemampuan untuk mempelajari dengan cepat presentasi visual seperti peta atau bagan, dan kemampuan untuk mengembangkan membaca cepat dan memindai. Mechanical puzzle juga mampu memfasilitasi kemampuan prasyarat berhitung penjumlahan yaitu ordering dan klasifikasi melalui desain bentuk pola dan warna puzzle yang digunakan untuk melengkapi bilangan saat menjumlah.

Penilaian validasi ahli media menunjukkan hasil keseluruhan media mechanical puzzle sangat layak. Rincian penilaian setiap aspek validasi media yaitu aspek prinsip umum media visual memperoleh hasil 83,3% (sangat layak), aspek kelayakan kegrafikan memperoleh hasil 91.6% (sangat layak), aspek

kegunaan memperoleh hasil 75% (layak), dan aspek kualitas media memperoleh hasil 100% (sangat layak). Hasil validasi media menunjukkan bahwa media layak digunakan dengan rata-rata hasil validasi yakni 3,50 dan standar deviasi 0,51. Adapun hasil validasi materi adalah aspek kesesuaian materi menunjukkan hasil 80% (sangat layak) dan aspek komprehensif memperoleh hasil 78% (sangat layak). Pada aspek kesesuaian materi, indikator kesesuaian media dengan kurikulum memperoleh hasil persentase 100% (sangat layak) dan pada indikator konsep matematika dengan persentase 66% (layak). Hasil tersebut menunjukkan bahwa dalam pengembangan media mechanical puzzle secara keseluruhan dapat dikatakan layak untuk digunakan tetapi tetap membutuhkan perbaikan lebih lanjut pada indikator konsep matematika.

Berdasarkan hasil validasi media dan materi terdapat beberapa saran perbaikan. Pada aspek prinsip umum media visual indikator kerapian media, mendapat saran yakni agar media lebih rapi dan lebih mudah saat akan digunakan saat disajikan, lebih baik kepingan puzzle dikelompokkan sesuai bagianya masing-masing ke dalam plastik sehingga kepingan puzzle lebih terorganisir. Saran perbaikan dari validator materi terkait aspek kesesuaian materi yaitu



konsep matematika perlu dilakukan penyesuaian lebih lanjut terkait pemenuhan standar pengajaran matematika yakni reasoning. Saran perbaikan dalam pemenuhan prasyarat matematika dalam mechanical puzzle tersebut dilakukan dengan memperbaiki perbedaan warna kepingan dalam satu soal penjumlahan menjadi satu warna sebagai upaya penanaman konsep dasar operasi hitung matematika. Jadi, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan media mechanical puzzle ini layak dan dapat terakses bagi siswa hambatan pendengaran dalam pembelajaran konsep aritmatika dasar operasi penjumlahan tingkat sekolah dasar (SD) kelas 1 dengan beberapa perbaikan yang diperlukan.

#### **E. DAFTAR PUSTAKA**

- Aqib, Z. 2019. Model-model, media, dan Strategi Pembelajaran Inovatif. Bandung: Yrama Widia.
- Carlisle, R., P. 2009. Encyclopedia of Play in Today's Society. California: Sage Publication.
- Fitriani, D. 2019. Use Of Media Nalar Game In Training Skill Multiplication On Deaf Students In Primary School X Bandung District. PrimaryEdu-Journal of Primary Education, 3(1), 35-42.
- Haenudin. 2013. Pendidikan Anak No. SK Akreditasi Ristekdikti : 34/E/KPT/2018
- Berkebutuhan Khusus Tunarungu. Jakarta Timur: Luxima.
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, et al. 2021. Media Pembelajaran. Malang: Tahta Media Grup.
- Leton, S. I. 2018. Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis serta Kegemaran Belajar Matematika Siswa Tunarungu Kelas VIII (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Marlina, M. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Deaf Logic Dalam Meningkatkan Kemampuan Operasi Hitung Penjumlahan Bilangan Pada Siswa Tunarungu. PAKAR Pendidikan, 17(2), 67-80.
- Mirnawati, M. 2019. Meningkatkan Kemampuan Penjumlahan Bilangan Bulat melalui Penggunaan Media Kartu Kotif Berbasis Animasi Power Point pada Siswa Tunarungu. Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, 15 (28), 145-155.
- Mirnawati, M., & Imam, Y. 2020. Efektifitas Model Pembelajaran CRV Ideal Dalam Meningkatkan Partisipasi Belajar Mahasiswa Tunarungu. Jurnal Ortopedagogia. 6(1), 20-24.

- Noviyanti, N., & Rahmayani, R. F. I. 2020. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Audio Visual Aids (AVA) pada Siswa Tunarungu. *JURNAL TIKA*, 5(3), 116-122.
- Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pulen, P. C. 2014. *Exceptional Learners an Introduction to Special Educational*. (12th ed). London: Pearson Education Limited.
- Hasan, M., et al. 2021. *Media Pembelajaran*. Klaten: Tahta Media Group.
- Rapisa, D. R. (2020). *Menemukenali Anak dengan Hambatan Pendengaran*. Deepublish.
- Ruqoyyah, S. (2021). *Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Cirebon: CV Edutrimedia Indonesia.
- Sungkono. (2008). Pemilihan dan penggunaan media dalam proses pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 4(1), 71–79.
- Thiagarajan, Semmel dan Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Source Book*. Indiana: ERIC.
- Yanti, C. O. D., Anggraini, F., & Darwanto. (2019). *Media Pembelajaran Matematika Interaktif Dalam Upaya Menumbuhkan Karakter Siswa*. *Semnasfip*, 201–206. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/article/view/5128>