

BAHAN AJAR MATEMATIKA BRAILLE 3D PADA SISWA LOW VISION

By Rina Agustina



2 BAHAN AJAR MATEMATIKA BRAILLE 3D PADA SISWA LOW VISION

Rina Agustina¹, dan Nurul Farida²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Metro

Corresponding Author: aasyiqun1212@gmail.com

History Article

Received: April, 2020

Accepted: June, 2020

Published: December, 2020

Ab²strak

Bahan ajar matematika braille 3D, memiliki media yang dapat disentuh oleh indra peraba siswa low vision. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan tentang kelayakan dan deskripsi bahan ajar matematika braille 3D pada siswa low vision. Penelitian ini dilaksanakan di SLBA Bina Insani Bandar Lampung dan MTsLB Yaketunis Yogyakarta. Subjek penelitian adalah 10 orang siswa low vision dan 4 orang g⁴. Intrumen penelitian adalah angket kelayakan bagi guru dan siswa low vision. Dari hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa : (1) diperlukan media pembelajaran matematika yang terdapat pada 13¹³ ajar bagi siswa low vision, (2) bahan ajar matematika braille 3D mendapatkan nilai rata-rata 91% kategori layak dari ahli m¹eri dan pembelajaran, (3) bahan ajar matematika braille 3D memperoleh dari siswa nilai rata-rata 86,6 % termasuk dalam kategori Sangat Layak dan dari guru dengan nilai rata-rata 94 % termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Abstract

Braille 3D mathematics teaching materials have media that can be touched by low vision students' sense of touch. This study aims to obtain conclusions about the feasibility and description of 3D braille mathematics teaching materials for low vision students. This research was conducted at SLBA Bina Insani Bandar Lampung and MTsLB Yaketunis Yogyakarta. The research subjects were 10 low vision students and 4 teachers. The research instrument is a feasibility questionnaire for low vision teachers and students. From the results of data analysis and discussion, it can be concluded that: (1) required mathematics learning media contained in teaching materials for low vision students, (2) 3D braille mathematics teaching materials get an average score of 91%, the appropriate category of material 22¹³ ajar and learning, (3) 3D braille mathematics teaching materials obtained from students 41¹³ average score of 86.6% included in the Very Appropriate category and from teachers with an average score of 94% included in the Very Eligible category.

Keywords: Bahan Ajar Matematika, Braille, Siswa Low Vision.

PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan salah satu unsur penunjang untuk mencapai hasil yang optimal dalam pembelajaran. Bahan ajar sebaiknya dapat dibuat oleh guru dengan menyesuaikan kondisi kognitif siswa. Untuk proses

pembuatan bahan ajar, guru dapat terlebih dahulu melakukan analisis situasi dan kondisi siswa yang akan diberikan pembelajaran. Bahan ajar sebaiknya dapat menarik minat dan meningkatkan keinginan siswa dalam belajar. Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran sebaiknya disesuaikan dengan

kemampuan siswa. Bahan ajar sebaiknya mampu membantu siswa menyelesaikan masalah dalam belajar (Farida, Nurul; Agustina, 2017). Dari pernyataan tersebut, ³⁵ dapat dilihat bahwa memang dibutuhkan bahan ajar yang sesuai dengan kondisi siswa dalam pembelajaran. Bahan ajar yang disusun oleh guru secara langsung akan lebih dapat sesuai dengan kondisi siswa yang akan mengikuti pembelajaran.

Dalam pembelajaran matematika, bahan ajar sebaiknya dikembangkan secara langsung oleh guru. Bahan ajar matematika, sebaiknya dapat mengubah sifat abstrak ilmu matematika menjadi lebih real dan mudah dipahami oleh siswa. Materi dalam pembelajaran matematika lebih banyak yang disajikan dalam bentuk rumus dan penjabaran sehingga siswa merasa tidak dapat memahami kondisi dari masalah yang diberikan serta tidak dapat menemukan solusi dari permasalahan yang ada. Dalam pembelajaran matematika diperlukan bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep yang dipelajari. Konsep dalam pembelajaran matematika merupakan perihal mendasar belajar matematika (Farida & Agustina, 2017). Dari pernyataan Farida, N dan Agustina, R terlihat bahwa dalam pembelajaran matematika diperlukan bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk lebih bisa memahami konsep yang dipelajari.

Dalam buku matematika ²⁸ banyak digunakan, penyampaian materi kebanyakan menggunakan bahasa yang tinggi sehingga membuat siswa merasa bosan dan malas memahaminya (Raharjo, 2014). Dari hasil penelitian Raharjo terlihat bahwa dibutuhkan buku ⁴⁰ matematika yang menggunakan tampilan menarik dan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa.

Mata pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib dalam jenjang pendidikan formal. Matematika tidak hanya dipelajari bagi sekolah normal saja, tetapi juga dipelajari bagi sekolah luar biasa atau yang disebut SLB. Pada SLB, kondisi siswa banyak

ditemukan keterbatasan yang beragam. Mulai dari kondisi siswa *tunagrahita (retardasi mental)*, *tunanetra (low vision)* dan tunarungu. Siswa retardasi mental adalah siswa yang mengalami hambatan kognitif, siswa low vision adalah siswa yang mengalami hambatan penglihatan, dan siswa tunarungu adalah siswa yang mengalami hambatan pendengaran. Dalam pembelajaran matematika, siswa berkebutuhan khusus masih sulit menggunakan buku ajar kurikulum 2013 yang disediakan. Kesulitan ini dikarenakan buku ajar yang ada belum disesuaikan dengan kondisi siswa berkebutuhan khusus (Jazim, Agustina, Nurlaila, & Farida, 2017). Hasil penelitian Jazim,dkk menunjukkan bahwa dalam pembelajaran matematika penggunaan bahan ajar belum disesuaikan dengan kondisi keterbatasan yang dialami oleh siswa. Kondisi bahan ajar yang belum disesuaikan dengan kondisi keterbatasan siswa, maka hasil pembelajaran akan kurang optimal.

Salah satu hambatan yang dialami siswa SLB adalah hambatan penglihatan (low vision). *The level of visual acuity for the visually impaired is determined by the breadth of vision. The definition of visually impaired is based on the level, there is what is called low vision. Type of visual impairment blind vision (Vuletić, 2016)*. Dari pernyataan Velutic dapat terlihat salah satu kategori dalam gangguan penglihatan adalah low vision. Siswa low vision mengalami hambatan penglihatan dalam aktivitas visual.

Pada siswa *low vision*, dalam pembelajaran matematika mereka biasa menggunakan buku braille untuk menunjang aktivitas pembelajaran. Untuk melihat kondisi bahan ajar matematika braille, peneliti melakukan observasi awal di SLB Negeri Metro Provinsi Lampung. Dari hasil observasi, peneliti menemukan fakta bahwa pada bahan ajar matematika braille yang digunakan pembelajaran matematika yang ada masih membutuhkan penyempurnaan untuk dapat mengatasi hambat ⁸ penglihatan siswa *low vision*. Selain itu, peneliti juga melakukan

wawancara dengan guru yang mengajar matematika. dari hasil wawancara tersebut, guru menyampaikan bahwa diperlukan bantuan media pada buku ajar yang bisa digunakan dengan indra peraba siswa *low vision* dalam pembelajaran matematika. *Teachers face difficulties when teaching blind students using traditional planning methods. To overcome these difficulties the teacher enables students to understand and verify results, record props and balance the attention given to their vision* (Annie, Ndhlovu, & Kasonde-*ng*, 2015) Dari hasil penelitian Annie, P dan Nkrumah, K didapatkan bahwa guru mengalami kesulitan untuk menyampaikan materi pembelajaran pada siswa *low vision* jika tidak dilengkapi dengan media pembelajaran.

Salah satu materi dalam pembelajaran matematika adalah materi bangun ruang. Pada materi bangun ruang, siswa diarahkan untuk bisa mengamati kondisi bangun ruang ada di lingkungan sekitar. Pada siswa *low vision*, pembelajaran materi bangun ruang sulit untuk dipahami. Hal ini dikarenakan siswa *low vision* tidak bisa mengamati bangun apa saja dari materi tersebut. Materi geometri dapat mendorong kemampuan siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pada materi geometri terdapat kesulitan siswa salah satunya yaitu kesulitan untuk menyelesaikan masalah-masalah verbal geometri (Fauzi & Arisetyawan, 2020). Selama ini, dalam mempelajari materi bangun ruang siswa *low vision* hanya diminta untuk membayangkan saja bentuk dari bangun ruang yang dipelajari. Ini terjadi dikarenakan belum adanya media pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa *low vision*. Untuk mengatasi kondisi keterbatasan siswa *low vision* diperlukan media bantu pada bahan ajar yang dapat digunakan oleh indra peraba siswa.

Berdasarkan kondisi bahan ajar yang ada latar belakang masalah, maka diperlukan bahan ajar pendukung lain yang dapat digunakan siswa *low vision* dalam pembelajaran matematika. bahan ajar ini yang

dapat digunakan sesuai dengan kondisi *1* amatan siswa *low vision* yang ada. Oleh karena itu, peneliti akan mengembangkan "Bahan Ajar Matematika Braille 3D Pada Siswa Low Vision".

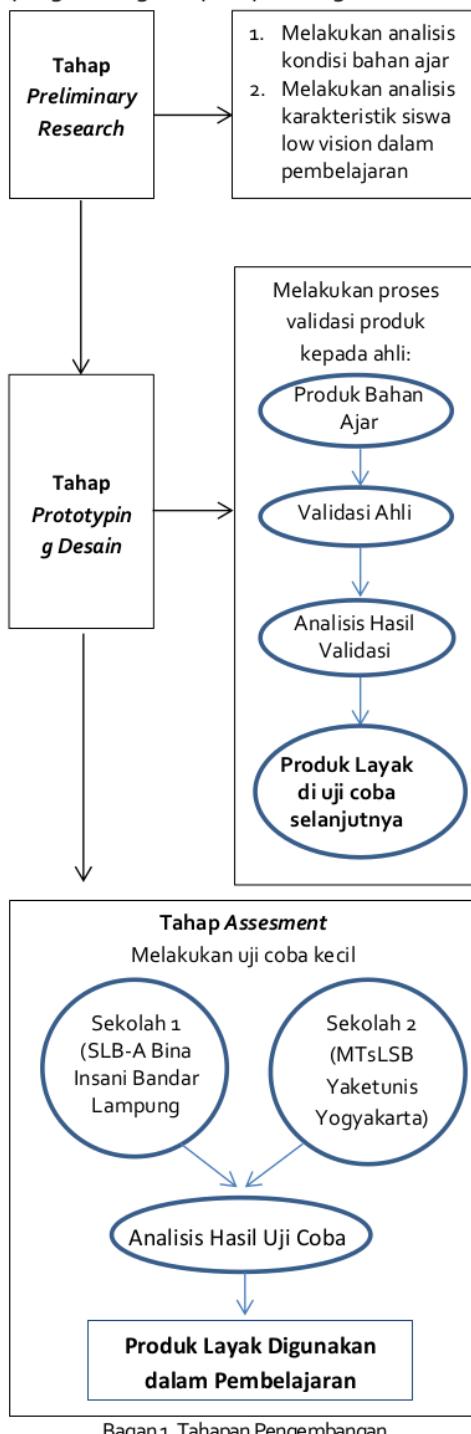
METODE

39

Penelitian yang dilakukan ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Waktu penelitian di lakukan pada bulan Agustus dan September 2020. Tempat penelitian adalah SLBA Bina Insani Bandar Lampung (selanjutnya akan disebut sekolah 1 dan MTsLB Yaketunis Yogyakarta (selanjutnya 343n disebut sekolah 2. Model pengembangan yang digunakan yaitu Model Pengembangan Ploom yang terdiri dari 3 tahapan 3 bagai berikut :

1. *Preliminary research: needs and context analysis, review of literature, development of a conceptual or theoretical framework for the study*
2. *Prototyping phase: iterative design phase3 consisting of iterations, each being a microcycle of research4 with formative evaluation as the most important research activity aimed at improving and refining the intervention*
3. *Assessment phase: (semi-) summative evaluation to conclude whether the solution or intervention meets the pre-determined specifications. As also this phase often results in recommendations for improvement of the intervention, we call this phase semisummative.* (Plomp;Tjeerd & Nienke, 2010)

Berdasarkan model pengembangan Ploom, maka dibuat tahapan-tahapan pengembangan seperti pada Bagan 1. berikut:



4

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket analisis awal, angket validasi produk oleh ahli dan kelayakan bahan ajar yang diberikan kepada guru dan siswa. Dalam angket kelayakan ini mencakup aspek materi, bahasa dan desain 3D bangun ruang yang digunakan. Untuk kriteria yang digunakan pada angket bahan ajar matematika braille 3D, menggunakan kriteria pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria Kelayakan

Bobot Nilai	Keterangan	Penilaian (%)
5	Sangat Layak (SL)	80 \leq 100
4	Layak (L)	60 $<$ X \leq 80
3	Cukup Layak (CL)	40 $<$ X \leq 60
2	Tidak Layak (TL)	20 $<$ X \leq 40
1	Sangat Tidak Layak (STL)	\leq 20

(Jazim; Agustina, Rina; Nurlaila, Siti; Farida, 2018²¹)

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terbagi menjadi 3, yaitu:

1. Pengumpulan data awal
 - a. Melakukan observasi pada kondisi bahan ajar yang telah tersedia
 - b. Melakukan wawancara dengan guru dan siswa terkait kebutuhan kondisi bahan ajar.
 2. Melakukan validasi produk bahan ajar kepada ahli materi dan ahli pembelajaran
 3. Melakukan uji coba kecil pada sekolah 1 dan sekolah 2.
- Pengumpulan data pada sekolah 1.
- a. Membagikan bahan ajar matematika braille 3D pada 5 orang siswa low vision dan 2 orang guru.
 - b. Melakukan uji kelayakan bahan ajar dengan bantuan guru sebagai guru yang menjelaskan materi secara tatap muka.
 - c. Melakukan pengisian angket kelayakan bahan ajar matematika braille 3D bagi siswa low vision dengan bantuan guru.
- Pengumpulan data pada sekolah 2.

38

Pada sekolah 2 teknik pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Mengirimkan berkas bahan ajar matematika braille 3D dan angket kelayakan ke alamat 5 orang siswa dan 2 orang guru.
- b. Melakukan uji kelayakan bahan ajar matematika braille 3D secara daring menggunakan video call grup aplikasi whatsapp dengan bantuan guru yang menjelaskan materi.
- c. Melakukan pengisian angket kelayakan bagi guru dan siswa *low vision* yang dibantu oleh keluarga di rumah.

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Melakukan analisis data hasil observasi dan wawancara.
2. Menyimpulkan data kebutuhan bahan ajar matematika siswa *low vision*.
3. Melakukan analisis hasil validasi produk oleh validator.
4. Menyimpulkan hasil validasi bahan ajar.
5. Mengumpulkan data hasil angket uji coba yang berasal dari siswa *low vision* dan guru pada sekolah 1.
6. Menghitung dan menganalisis analisis data hasil angket sekolah 1.
7. Mengumpulkan data hasil angket uji coba siswa dari siswa *low vision* dan guru pada sekolah 2.
8. Menghitung dan menganalisis hasil angket sekolah 2.
9. Menyimpulkan hasil analisis data tentang uji coba bahan ajar matematika braille 3D pada siswa *low vision*.

32

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tahapan awal pengembangan yang dilakukan adalah tahap *preliminary research*. Pada tahap ini dilakukan observasi dan penyebaran angket pada SLB-A Bina Insani Metro. Dari hasil observasi dan penyebaran angket didapatkan data bahwa: belum adanya media pembelajaran terutama untuk materi bangun ruang. Selain itu, bahan ajar yang ada masih belum di sesuaikan dengan kondisi kognitif siswa. Pada soal-soal latihan juga masih sulit dipahami dikarenakan siswa tidak bisa mengikuti pembelajaran secara optimal. Dari hasil analisis ini, maka dibutuhkan bahan ajar matematika yang dilengkapi dengan media yang dapat disentuh oleh indra peraba siswa *low vision*. Dalam pembelajaran matematika, khususnya materi geometri diperlukan alat yang mendukung untuk bisa mencapai hasil yang optimal. Alat yang digunakan sebaiknya mendapatkan penilaian yang sangat baik dari siswa maupun guru (Laksmiwati & Retnowati, 2019). Berdasarkan hasil analisis pada tahap *preliminary research* ini maka disusun produk bahan ajar matematika 3D yang siap untuk di uji coba produk oleh validator. Hasil pengembangan pada tahap *preliminary research* ini sejalan dengan hasil penelitian Hendroanto dan Fitriyani bahwa dalam pembelajaran materi geometri diperlukan alat pendukung dalam pembelajaran.

16

Pada tahap *prototyping desain*, validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli pembelajaran. Dari hasil validasi ahli, didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Produk

No.	Ahli	Nilai	Kategori
1.	Materi 1	93 %	SL
2.	Materi 2	91 %	SL
Rata-Rata		92 %	SL
1.	Pembelajaran 1	92 %	SL
2.	Pembelajaran 2	88 %	SL
Rata-Rata		90 %	SL

Dari Tabel 2. dapat terlihat bahwa bahan ajar matematika 3D mendapatkan nilai rata-rata 92% kategori sangat layak dari aspek materi. Selain 13 dari aspek pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata 90% kategori sangat layak. dari ahli materi dan pembelajaran tersebut, maka dapat disimpulkan pada tahap *prototyping desain* ini bahan ajar matematika 3D mendapatkan nilai rata-rata 91 % kategori sangat layak. Pengembangan perangkat pembelajaran geometri diperlukan perangkat yang sangat baik dari hasil penilian proses validasi (Laksmiati & Retnowati, 2019). Dari nilai rata-rata yang diperoleh ini, terlihat bahwa produk bahan ajar matematika 3D siap untuk proses tahap berikutnya yaitu tahap *assessment* (uji coba). Hasil penilaian produk ini sejalan dengan hasil penelitian Laksmiati yang mendukung jika produk pengembangan sebaiknya mendapatkan hasil yang sangat layak digunakan.

Awal kegiatan tahap *assessment* penelitian ini dilakukan pada hari Sabtu tanggal 29 Agustus 2020 di SLB-A Bina Insani Bandar Lampung. Kegiatan ini dilakukan dengan tatap muka kepada 5 orang siswa *low vision* dengan menerapkan protokol kesehatan covid-19. Pada kegiatan ini, masing-masing siswa diberikan bahan ajar matematika *braille* 3D, selanjutnya guru membantu menjelaskan sedikit materi pada bahan ajar selama 30 menit. Setelah penjelasan materi dari guru, siswa diminta untuk memahami soal yang ada pada bahan ajar matematika *braille* 3D tersebut. Pada akhir kegiatan, siswa diminta untuk mengisi angket kelayakan bahan ajar dengan bantuan guru. Selain siswa, guru juga diberikan angket kelayakan bahan ajar tersebut. Berikut Tabel 3. hasil angket kelayakan bahan ajar matematika *braille* 3D pada sekolah 1.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Kecil Bahan Ajar Matematika Braille 3D Pada Sekolah 1.

No.	Nama	Bahan Ajar Matematika 3D	
		Nilai	Kategori
10	Siswa 1	94%	SL
2.	Siswa 2	100%	SL
3.	Siswa 3	82 %	SL
4.	Siswa 4	82 %	SL
5.	Siswa 5	92%	SL
Rata-Rata		90%	Sangat Layak (SL)
1.	Guru 1	94 %	SL
2.	Guru 2	88%	SL
Rata-Rata		91 %	Sangat Layak (SL)

Pada Tabel 3 tersebut dapat terlihat bahwa masing-masing siswa *low vision* memberikan kategori sangat layak untuk bahan ajar matematika *braille* 3D dengan nilai rata-rata sebesar 90%. Selain itu, hasil angket uji kelayakan oleh guru juga memberikan nilai rata-rata 91 % dengan kategori sangat layak. Berdasarkan nilai angket dari siswa *low vision* dan guru pada sekolah 1 dapat dinyatakan bahwa bahan ajar matematika *braille* 3D sangat layak digunakan siswa *low vision* dalam pembelajaran matematika khususnya materi bangun ruang.

Uji coba kecil yang ke-2 yaitu dilaksanakan di MTsLB Yaketunis Yogyakarta. Pada MTsLB Yaketunis, uji coba tatap muka tidak dapat dilakukan dikarenakan kondisi pandemi covid-19 yang masih cukup tinggi pada lingkungan sekolah sehingga uji kelayakan dilakukan secara daring. Sebelum dilakukan uji kelayakan, produk bahan ajar matematika *braille* 3D dan angket kelayakan telah dikirimkan ke alamat masing-masing siswa dan guru untuk terlebih dahulu dipelajari. Uji coba kelayakan dilakukan pada hari Rabu tanggal 16 September 2020 menggunakan video call grup aplikasi whatsapp. Uji coba kelayakan ini berlangsung selama 30 menit. Pada kegiatan uji kelayakan ini, guru membantu menjelaskan materi

bangun ruang secara daring. Selanjutnya siswa memahami masalah dan penyelesaian menggunakan media 3D yang ada pada bahan ajar. Setelah kegiatan uji kelayakan, siswa dan guru diminta untuk mengisi angket uji kelayakan. Berikut Tabel 3. Hasil uji kelayakan bahan matematika Braille 3D di MTsLB Yaketunis Yogyakarta.

1

Tabel 4. Hasil Uji Coba Kecil Bahan Ajar Matematika Braille 3D di MTsLB Yaketunis Yogyakarta

No.	Nama	Bahan Ajar Matematika 3D	
		Nilai	Kategori
10	Siswa 1	90 %	SL
2.	Siswa 2	86%	SL
3.	Siswa 3	78 %	L
4.	Siswa 4	82 %	SL
5.	Siswa 5	80 %	L
Rata-Rata		83,2 %	Sangat Layak (SL)
1.	Guru 1	96 %	SL
2.	Guru 2	98 %	SL
Rata-Rata		97 %	Sangat Layak (SL)

Pada Tabel 4. Dapat terlihat hasil uji kelayakan oleh 5 orang siswa low vision mendapatkan nilai rata-rata 83,2 % termasuk pada kategori Sangat Layak (SL). Selain itu, nilai rata-rata uji kelayakan oleh guru mendapatkan nilai 88,5% pada kategori Sangat Layak (SL). Pada hasil uji coba kelayakan pada SLB-A Bina Insani dan MTsLB Yogyakarta diperoleh nilai 83,5 % kategori Sangat Layak dari siswa dan nilai 89,75 % kategori Sangat Layak dari guru

Pembahasan

Dari hasil analisis data pada tahap *preliminary research*, diperoleh data bahwa salah satu kondisi bahan ajar yang dibutuhkan siswa low vision adalah bahan ajar yang dilengkapi dengan media pembelajaran. Ketuntasan belajar yang dapat dicapai oleh siswa berkebutuhan khusus dalam pembelajaran matematika

mencapai mencapai 80 % jika dilengkapi dengan media pembelajaran (Sari, Pratama, & Permatasari, 2020). Dari hasil penelitian Lisna Sari,dkk terdapat kesesuaian dengan hasil analisis data awal bahwa siswa low vision membutuhkan media pembelajaran khususnya pembelajaran matematika.

Pada tahap *protootyping desain*, produk bahan ajar mendapatkan nilai rata-rata 92% kategori sangat layak dari aspek materi. Validator ahli materi adalah 2 orang dosen pendidikan matematika yang berkompeten dalam bidang matematika. Dalam pengembangan media pembelajaran diperlukan hasil validasi yang sangat baik dari aspek materi (Nugroho, Putra, Putra, & Syazali, 2017). Hasil validasi ahli materi ini sebesar 92% kategori sangat layak di dukung oleh hasil Validator ahli materi menyampaikan bahwa materi bangun ruang yang disampaikan pada produk bahan ajar sudah sesuai dengan tingkatan kognitif siswa yang digunakan sebagai subyek yaitu siswa menengah pertama (SMP). Selain itu, materi yang di sajikan pada bahan ajar juga cukup mudah dipahami oleh siswa.

Dari ahli pembelajaran, nilai rata-rata yang didapatkan untuk bahan ajar matematika 3D ini adalah 92% kategori sangat layak. Validator ahli pembelajaran adalah 2 orang guru yang mengajar siswa low vision. Validator ahli pembelajaran menyampaikan bahwa media 3D bangun ruang yang digunakan pada bahan ajar sangat membantu siswa untuk bisa mengetahui bentuk bangun ruang yang dipelajari. Dalam pengembangan media pembelajaran, sebaiknya mendapatkan respon yang sangat menarik dari siswa. Pengembangan media ini bisa menggunakan program aplikasi atau media yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Masykur, Nofrizal, & Syazali, 2017). Dari hasil pengembangan desain

3D ini, sejalan dengan hasil penelitian Masykur, Nofrizal dan Syazali yang menjelaskan jika penggunaan media harus sesuai dengan kebutuhan siswa. Selain itu, dengan adanya bentuk 3D tersebut, siswa menjadi lebih menarik dalam mengikuti pembelajaran dan untuk lebih merangsang motorik siswa low vision.

Dari hasil uji coba kecil pada sekolah 1, terlihat bahwa secara keseluruhan siswa memberikan penilaian sangat layak digunakan bahan ajar matematika braille 3D dalam pembelajaran matematika. Selama ini, siswa *low vision* tidak mengetahui bentuk-bentuk bangun ruang ketika pembelajaran materi bangun ruang. Dengan adanya media 3D pada bahan ajar matematika braille ini, dapat lebih menarik minat siswa dalam belajar. Siswa *low vision* yang tidak dapat melihat gambar bangun ruang selama ini, dengan menggunakan media 3D pada bahan ajar mereka dapat meraba dan membayangkan berbagai bentuk bangun ruang. “*Blind 15 children are generally different from children with normal vision. blindness can affect all areas of development, particularly eating, language, motor skills, and social skills.*”(Drezek, 2012). Adanya media 3D pada bahan ajar matematika braille ini didukung oleh hasil penelitian Drezek, W yang menyatakan bahwa siswa *low vision* lebih membutuhkan media untuk melatih kemampuan motorik mereka dalam pembelajaran. Ada perbedaan yang signifikan untuk hasil belajar jika pembelajaran menggunakan media pembelajaran dibandingkan dengan tidak menggunakan media (Nwike & Catherine, 2013). Dari hasil penelitian Nwike, M. C. dan Catherine, O m²⁴njukkan bahwa media pembelajaran sangat membantu siswa untuk bisa mencapai hasil belajar yang lebih baik. Hal ini terlihat dalam angket kelayakan siswa menjelaskan

bahwa media 3D pada bahan ajar sangat membantu siswa untuk mengetahui bentuk bangun ruang yang dipelajari sehingga lebih memudahkan siswa memahami materi.

Pada hasil angket uji coba kecil bahan ajar oleh guru, semua guru memberikan penilaian sangat layak untuk bahan. Menurut guru, adanya media 3D yang melekat pada buku braille lebih memudahkan guru dalam menyampaikan materi bangun runag. Dalam pembelajaran matematika, penggunaan buku ajar masih dibantu oleh guru. Selain itu, bentuk media yang terpisah dari buku mengakibatkan media tersebut sering hilang ketika setelah digunakan (Rina Agustina & Farida, 2019). Dari hasil penelitian ini, didapatkan data bahwa dalam pembelajaran siswa *low vision* selama ini belum dilengkapi dengan media. Dengan adanya media 3D pada bahan ajar matematika braille bisa lebih memudahkan siswa dalam memahami materi. Hal ini juga didukung dengan pernyataan siswa pada angket yang menjelaskan bahwa siswa *low vision* menjadi lebih memahami materi bangun ruang dengan bantuan media 3D yang melekat pada bahan ajar braille. Selain itu, guru juga menjadi lebih mudah untuk mengarahkan siswa agar bisa mengetahui bentuk bangun ruang yang dipelajari. Berikut gambar 1. Sampel dokumentasi uji coba kecil pada sekolah 1..



Gambar 1. Sampel Uji Kelayakan Bahan Ajar Matematika Braille 3D Pada SLB-A Bina Insani.

Dari hasil uji coba kecil bahan ajar matematika 3D pada MTsLB Yakutunis,

terlihat bahwa ada 2 orang siswa memberikan nilai layak dan 3 orang lainnya memberikan nilai sangat layak. Dari 5 orang siswa yang diberikan angket kelayakan, terlihat masih ada siswa yang belum terbiasa menggunakan media dalam pembelajaran. Hal ini mengakibatkan adanya media 3D pada bahan ajar masih belum dapat digunakan siswa secara mandiri dalam pembelajaran. Ketika kegiatan uji kelayakan juga terlihat bahwa siswa masing merasa bingung dengan bentuk bangun 3D yang ada. Dengan penjelasan dan bantuan guru dalam mengarahkan siswa untuk bisa meraba bentuk bangun 3D tersebut, maka siswa dapat lebih mengetahui bentuk bangun 3D yang sedang dipelajari. Bagi siswa yang lainnya, adanya bangun 3D ini dapat lebih melatih motorik mereka ketika pembelajaran. Hal ini terlihat ketika kegiatan uji coba, ada siswa yang tertarik untuk membentuk bangun ruang menggunakan jaring-jaring 3D yang tersedia di bahan ajar matematika braille.

"Blind students have good abilities in learning mathematics like other students in general. This ability can be optimal if blind students who are supported by the teacher use the right method and are given sufficient study time to be able to complete math assignments" (Mwangi, 2016). Dari hasil penelitian Mwangi dapat terlihat bahwa siswa *low vision* memiliki kemampuan yang baik dalam matematika jika diberikan cara dan waktu yang tepat. Pada hasil angket uji coba kecil dari siswa MTsLB Yaketunis memberikan data bahwa siswa menyukai cara penyelesaian soal-soal latihan yang

ada dengan diberikan media 3D pada bahan ajar matematika braille. Dalam pembelajaran, siswa tunanetra akan lebih optimal apabila menggunakan media pembelajaran. Media yang dapat digunakan dengan baik yaitu yang mengukung indra pendengaran dan indra peraba yang masih berfungsi dengan baik (Rina Agustina & Farida, 2019). Hasil penelitian Agustina, R dan Farida, N ini juga sejalan dengan hasil angket uji coba kecil yang menyatakan siswa dapat menyelesaikan soal-soal yang ada pada bahan ajar dengan lebih mudah dengan adanya media 3D pada bahan ajar matematika 3D.

Dari hasil angket uji coba kecil oleh guru pada MTsLB Yaketunis Yogyakarta didapatkan kategori sangat layak dari setiap guru. Menurut salah satu guru di MTsLB Yaketunis, model jaring-jaring 3D sangat membantu guru ⁴³ untuk menyampaikan materi. Selain itu, materi yang terdapat pada ³¹ bahan ajar matematika braille 3D ini sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh ³⁰ siswa. Soal-soal latihan yang diberikan pada bahan ajar ini juga sudah sesuai dengan tingkat kognitif *siswa low vision*. Selama ini masih kurangnya inovasi dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunanetra. Pembelajaran matematika siswa tunanetra selama ini hanya terbatas pada penggunaan buku braille saja. Diperlukan inovasi dalam buku braille agar tidak terasa monoton (Rina; Agustina & Farida, 2019). Dari hasil penelitian Agustina, R dan Farida, N terdapat fakta bahwa memang perlunya inovasi pada bahan ajar braille yang sudah ada. Salah satu inovasi dalam bahan ajar

mateamatika braille adalah adanya media 3D yang merekat pada bahan ajar. Dengan adanya media 3D yang merekat pada bahan ajar, akan meminimalisir hilangnya media yang selama ini sering terjadi.

"For students with special needs in the implementation of learning, they must pay attention to many things, especially in the aspects of implementing mathematics subjects related to individual assignments. These constraints are due to the 19 different types of obstacles and abilities of students with special needs, but the material provided by the teacher is still general" (Agustina; Farida, N; Vahlia, I; Linuhung, N; Rahmawati, Y; Nurlaila S, 2019). Dari hasil penelitian Agustina, *et all* terlihat bahwa dalam pembelajaran matematika bagi siswa yang memiliki hambatan diperlukan pengorganisasian secara khusus. Hal ini disebabkan oleh materi yang akan disampaikan masih bersifat umum sehingga sulit untuk dapat dipahami siswa. Hasil penelitian Agustina, *et all* ini juga sejalan dengan hasil uji coba kecil dari guru yang menyatakan bahwa guru membutuhkan cara tersendiri untuk bisa menyampaikan materi matematika pada siswa low vision. Dengan adanya bentuk 3D pada bahan ajar matematika braille ini merupakan salah satu cara yang berbeda yang dapat lebih mudah dipahami oleh siswa low vision. pengembangan media dan alat pembelajaran bagi siswa tunanetra harus sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa. Siswa tunanetra membutuhkan alat bantu tiruan dari objek sesungguhnya agar lebih real dalam kegiatan pembelajaran (Rudiyanti, 2015). Berikut gambar 2. Sampel dokumentasi

uji coba kecil secara daring di MTsLB Yaketunis Yogyakarta.



Gambar 2. Sampel Uji Coba Kecil Daring di MTsLB Yaketunis Yogyakarta

1

Berdasarkan hasil uji coba kecil di 2 sekolah SLB-A Bina Insani dan MTsLB Yaketunis Yogyakarta, maka dapat dibuat kesimpulan pada Tabel 4. berikut :

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kecil Bahan Ajar Matematika Braille 3D di SLB-A Bina Insani Bandar Lampung dan MTsLB Yaketunis Yogyakarta

No.	Sekolah	Suk	Nilai dan Kategori	Rata-Rata	Suk	Nilai dan Kategori	Rata-Rata
1.	SLB-A Bina Insani Bandar Lampung	Siswa	90% (Sangat Layak)	86,6 % Sangat Layak	Guru	91 % (Sangat Layak)	94 % Sangat Layak
2.	MTsLB Yaketunis Yogyakarta	Siswa	83,2 % (Sangat Layak)	La	Guru	97 % (Sangat layak)	SL

Dari Tabel 4. Dapat terlihat bahan ajar matematika braille 3D mendapatkan nilai kelayakan dari siswa sebesar 86,6 % pada kategori sangat layak (SL) dan dari guru sebesar 94% pada kategori sangat layak (SL). Dari hasil uji kelayakan ini juga dapat terlihat bahwa siswa merasa lebih mudah untuk mempelajari materi matematika khususnya bangun ruang dikarenakan ada media 3D yang sesuai dengan hambatan yang dialami siswa *low vision*. Pengembangan media pembelajaran matematika sebaiknya mendapatkan nilai aspek materi sangat baik demikian juga untuk aspek media pembelajaran pun mendapatkan nilai sangat baik (Nugroho et al., 2017). Dengan adanya media 3D materi bangun ruang, siswa *low vision* dapat lebih merasakan bentuk nyata dari materi matematika yang dipelajari. Menurut guru matematika, adanya bentuk bangun 3D pada bahan ajar sangat membantu guru untuk bisa memvisualisasikan bentuk abstrak materi menjadi lebih nyata bagi siswa *low vision*.

4 PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa : (1) diperlukan media pembelajaran matematika yang terdapat pada bahan ajar bagi siswa *low vision*, (2) bahan ajar matematika braille 3D mendapatkan nilai rata-rata 91% kategori layak dari ahli materi dan pembelajaran, (3) bahan ajar matematika braille 3D memperoleh dari siswa nilai rata-rata 86,6 % termasuk dalam kategori Sangat Layak dan dari guru dengan nilai rata-rata 94 % termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Saran

. Dari simpulan pada penelitian ini disarankan kepada : (1) guru untuk dapat menambahkan bahan ajar matematika braille 3D ini dalam pembelajaran matematika khususnya materi bangun ruang, (2) siswa untuk dapat mempelajari secara mandiri bahan ajar matematika braille 3D baik dalam pembelajaran di sekolah maupun di rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- 5
- Agustina; Farida, N.; Vahlia, I.; Linuhung, N.; Ikmawati, Y.; Nurlaila S., R. (2019). Response Analysis of Students with Intellectual Disability in Realistic Mathematics Education (RME) Learning. *Response Analysis of Students with Intellectual Disability in Realistic Mathematics Education (RME) Learning.* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/115/1/012058>
- Agustina, Rina, & Farida, N. (2019). Inovasi Pembelajaran Matematika Pada Siswa Tunanetra. In *Seminar Nasional Pendidikan ke-2 FKIP universitas lampung* (pp. 57-258).
- Agustina, Rina, & Farida, N. (2019). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Matematika Bagi Siswa Low Vision. *Jurnal Raflesia Bengkulu*, 04(02), 58-66.

- Annie, P., Ndhlovu, D., & Kasonde-*ng*, S. (2015). The challenges in teaching learners with visual impairment in *Ziaia*, 41(4), 157–166.
- Drezek, W. (2012). Understanding the Development of Young Children with Visual Impairment Blind Child 29 Self-Help Skills.
- Farida, Nurul; Agustina, Ri. (2017). Analisis Bahan Ajar Pada Mata Kuliah Kalkulus Lanjut. *Aksioma*, 1, 40–47.
- Farida, N., & Agustina, R. (2017). Implementasi Bahan Ajar Kalkulus Lanjut Berbasis INKURI. *Aksioma*, 6(3), 332–337. 6
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri di Sekolah Dasar, 11(1), 7–35.
- Jazim; Agustina, Rina; Nurlaila, Siti; Farida, N. (2018). Bahan Ajar Matematika Berbasis RME Pada Siswa Tunagrahita. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 569–573).
- Jazim, Agustina, R., Nurlaila, S., & Farida, N. (2017). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Matematika Siswa. In *Semnasdik FKIP Universitas Muhammadiyah Metro* (pp. 9–13). 18
- Laksmiwati, P. A., & Retnowati, E. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Berbasis Kecerdasan Majemuk Siswa SMP Kelas VII, 14(1), 1–11. 1
- Masykur;, R., Nofrizal;, & Syazali, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Macromedia Flash. 1
- Aljabar, 8(2), 197–203. 14
- Mwangi, S. W. (2016). The International Journal of Humanities & Social Studies Teaching Mathematics to Students with Visual Impairments in Inclusive Primary Schools in Tanga, Tanzania, 4(12), 160–165.
- Nugroho, A. A., Putra, R. W. Y., Putra, F. G., & Syazali, M. (2017). Pengembangan Blog Sebagai Media Pembelajaran Matematika 2 Aji. *Aljabar*, 8(2), 197–203.
- Nwike, M. C., & Catherine, O. (2013). Effects of Use of Instructional Materials on Students Cognitive Achievement in Ag 26 lltural Science, 3(August), 103–108. <https://doi.org/10.5901/jes.16.13.v3n5p103>
- Plomp;Tjeerd, & Nienke, N. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. 17
- Raharjo, H. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Komputer dalam Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok, 3(2). 20
- Rudiyanti, S. (2015). Pengembangan Materi dan Alat Bantu Pembelajaran Anak Tunanetra Di Sekolah Terpadu/Inklusi. *JPK*, 1(2), 87–103. 6
- Sari, L., Pratama, R. A., & Permatasari, B. I. (2020). Media Pembelajaran Puzzle Angka dan Corong Angka (PANCORAN) Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK), 11(1), 88–100. 25
- Vuletić, G. (2016). Quality of life in blind and partially sighted people, 2(2), 101–112.

BAHAN AJAR MATEMATIKA BRAILLE 3D PADA SISWA LOW VISION

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	repository.radenintan.ac.id Internet	127 words — 2%
2	ejournal.unib.ac.id Internet	94 words — 2%
3	www.slo.nl Internet	84 words — 2%
4	id.123dok.com Internet	59 words — 1%
5	scholar.ui.ac.id Internet	47 words — 1%
6	journal.unnes.ac.id Internet	40 words — 1%
7	www.jurnal.unsyiah.ac.id Internet	29 words — 1%
8	journal.uinmataram.ac.id Internet	29 words — 1%
9	mafiadoc.com Internet	27 words — 1%
10	Sapii Sapii. "PENINGKATAN RANAH KOGNITIF DAN AFEKTIF PESERTA DIDIK KELAS VI SDN 1 PENGENJEK PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENDEKATAN CTL DENGAN MODEL PICTURE AND STUDEN	24 words — < 1%

-
- 11 docobook.com Internet 23 words — < 1%
-
- 12 id.scribd.com Internet 21 words — < 1%
-
- 13 Irpan Ali Rahman, Iin Inayah, Lilis Rohayani. "Pengembangan Rancangan Aplikasi Perhitungan Indikator Pelayanan Rawat Inap Berbasis Komputer di Rumah Sakit Ciamis", Health Information : Jurnal Penelitian, 2020 Crossref 21 words — < 1%
-
- 14 theijhss.com Internet 20 words — < 1%
-
- 15 www.tsbvi.edu Internet 20 words — < 1%
-
- 16 docplayer.info Internet 18 words — < 1%
-
- 17 www.syekhnurjati.ac.id Internet 17 words — < 1%
-
- 18 jbasic.org Internet 16 words — < 1%
-
- 19 R Agustina, N Farida, I Vahlia, N Linuhung, Y Rahmawati, S Nurlaila. "Response Analysis of Students with Intellectual Disability in Realistic Mathematics Education (RME) Learning", Journal of Physics: Conference Series, 2019 Crossref 15 words — < 1%
-
- 20 repository.wima.ac.id Internet 14 words — < 1%
-
- 21 ejournal2.undip.ac.id Internet 13 words — < 1%

- 22 Meitha Furi Dewi, Meiliana Nurfitriani, Yopa Taufik Saleh. "Pengembangan Media Pembelajaran Tas Pintar Pada Konsep Dasar Perkalian di SDN 1 Papayan", JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA, 2020
Crossref
- 23 moam.info Internet 13 words — < 1 %
- 24 ejournal.uika-bogor.ac.id Internet 11 words — < 1 %
- 25 hrcak.srce.hr Internet 10 words — < 1 %
- 26 journal.um.ac.id Internet 10 words — < 1 %
- 27 iopscience.iop.org Internet 10 words — < 1 %
- 28 docslide.us Internet 10 words — < 1 %
- 29 ojs.fkip.ummetro.ac.id Internet 9 words — < 1 %
- 30 etheses.uin-malang.ac.id Internet 9 words — < 1 %
- 31 e-journal.unipma.ac.id Internet 9 words — < 1 %
- 32 Latifatur Rochmah. "Pengembangan Bahan Ajar Ilmu Pengetahuan Sosial Berbasis Kurikulum 2013 Pendidikan Khusus yang Mengintegrasikan Nilai Karakter Siswa Tunarungu di SDLB", SPEED Journal : Journal of Special Education, 2020
Crossref
- 33 journal.uny.ac.id Internet 9 words — < 1 %

9 words — < 1%

34 digilib.uinsby.ac.id
Internet

9 words — < 1%

35 Atika Nurafni, Heni Pujiastuti, Anwar Mutaqin.
"Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Berbasis
Kearifan Lokal", Journal of Medives : Journal of
Mathematics Education IKIP Veteran Semarang, 2020
Crossref

9 words — < 1%

36 jurnal.fkip.uns.ac.id
Internet

8 words — < 1%

37 pt.scribd.com
Internet

8 words — < 1%

38 www.scribd.com
Internet

8 words — < 1%

39 es.scribd.com
Internet

8 words — < 1%

40 eprints.uny.ac.id
Internet

8 words — < 1%

41 F Aulyana, A Fauzi. "Analysis of disaster response
attitudes of Senior High School students as the
preliminary research phase in the development of Physics e-
module with coastal abrasion theme", Journal of Physics:
Conference Series, 2019
Crossref

8 words — < 1%

42 Noza Aflisia, Hazuar Hazuar. "Pengembangan Bahan
Ajar Bahasa Arab Berbasis Pendekatan
Komunikatif", Arabiyatuna : Jurnal Bahasa Arab, 2020
Crossref

7 words — < 1%

43 eprints.iain-surakarta.ac.id
Internet

6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES

OFF

EXCLUDE

OFF

BIBLIOGRAPHY

EXCLUDE MATCHES

OFF