



Pengembangan Media *B-Math* Berbasis *STEM* (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) pada Peserta Didik Tunanetra

Aristia Indriani ^{a1*}, Vera Yuli Erviana ^{b2}

Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia;

Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia;

¹ aristia1700005211@webmail.uad.ac.id; ² vera.erviana@pgsd.uad.ac.id

*Correspondent Author

Received: 27/03/2022

Revised: 03/04/2022

Accepted: 06/06/2022

KATAKUNCI

Media *B-Math*
STEM
Tunanetra

ABSTRAK

Pendidikan *STEM* dapat mengembangkan potensi peserta didik dalam belajar, namun penyediaan media pembelajaran guna mendukung peningkatan kualitas khususnya bagi tunanetra masih sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kualitas media *B-Math* berbasis *STEM* bagi peserta didik tunanetra. Penelitian ini menggunakan pendekatan *R&D* (*Research and Development*) dengan model *four-D* (*Define, Design, Development, Dissemination*). Adapun subjek dalam penelitian ini adalah ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Hasil pengembangan pada penelitian ini adalah media *braille mathematics* (*B-Math*). Adapun media *B-Math* ini telah melalui uji validasi oleh para validator yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Berdasarkan hasil validasi oleh para validator maka diperoleh nilai 84 dari ahli media dan termasuk dalam kriteria "Sangat Baik". Penilaian dari ahli materi memperoleh nilai 76 dan termasuk dalam kategori "Baik". Adapun penilaian dari ahli bahasa memperoleh nilai 85 dan termasuk dalam kategori "Sangat Baik". Nilai rata-rata yang diperoleh dari penilaian ketiga ahli tersebut adalah 81,67 dan termasuk dalam kriteria "Sangat Baik".

KEYWORDS

B-Math Media
STEM
Blind

Development of B-Math Media STEM based (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) for blind students

STEM education can develop the potential of students in learning, but the provision of learning media to support quality improvement, especially for the visually impaired, is still very little. So, this study aims to develop and determine the quality of STEM-based B-Math media for blind students. This study uses an R&D (Research and Development) approach with a four-D model (Define, Design, Development, Dissemination). The subjects in this study were media experts, material experts, and linguists. The result of the development in this research is braille mathematics (B-Math) media. The B-Math media has gone through a validation test by the validators, namely media experts, material experts, and linguists. Based on the results of the validation by the validators, a score of 84 was obtained from media experts and was included in the "Very Good" criteria. The assessment from the material expert received a score of 76 and was included in the "Good" category. The assessment from linguists scored 85 and was included in the "Very Good" category. The average value obtained from the assessment of the three experts is 81.67 and is included in the "Very Good" criteria.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan setiap individu. Hal ini sejalan dengan fungsi pendidikan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 yaitu untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Oleh karena itu, kualitas pendidikan harus senantiasa ditingkatkan agar dapat menciptakan generasi yang berkualitas dan mampu bersaing secara global.

Peserta didik harus memiliki kemampuan dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari terutama untuk menjawab tantangan global seperti pada abad 21 saat ini. Berkenaan dengan kemampuan dalam menyelesaikan masalah, salah satu aspek yang harus ditingkatkan adalah literasi matematika. Hal ini sejalan dengan pemaparan NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*) merupakan salah satu kompetensi terpenting. Pemaparan tersebut menjelaskan bahwa dengan adanya literasi matematika seseorang dapat menyelesaikan masalah melalui penalaran, konsep, fakta, dan berbagai hal yang berkaitan dengan matematika. Di samping itu, dengan adanya literasi matematika dapat memungkinkan peserta didik dalam menganalisis, menyampaikan pendapat, ide, merumuskan, memecahkan, dan menginterpretasi masalah matematika dalam kehidupan (Fathani, 2016).

Pada tahun 2018 hasil survey PISA yang dirilis oleh OECD menunjukkan bahwa skor rata-rata kemampuan membaca peserta didik Indonesia adalah 371. Poin tersebut tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara OECD lainnya yang mendapatkan rata-rata 487. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dari skor rata-rata matematika yaitu 379 sedangkan skor rata-rata negara OECD adalah 487 (Kemendikbud, 2019). Hasil survey yang dilakukan PISA menunjukkan bahwa literasi peserta didik Indonesia masih tergolong rendah dan memprihatinkan. Hingga dewasa saat ini, pembelajaran di sekolah dianggap belum mampu mengatasi permasalahan

rendahnya literasi matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Dewi et al (2015) yang menyatakan bahwa pada pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah hanya berfokus dalam buku teks bukan menekankan dalam ranah berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Selain itu, matematika masih menjadi salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit bagi peserta didik (Y. P. Utami et al., 2020). Maka dari itu, dengan adanya anggapan tersebut maka minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran matematika akan menurun.

Pendidikan *STEM* merupakan pendidikan dengan mengintegrasikan berbagai mata pelajaran antara lain sains, teknologi, engineering, dan matematika (Khairiyah, 2019). Pengintegrasian beberapa mata pelajaran ini dapat mengembangkan potensi peserta didik dalam belajar terutama dengan hal yang berkaitan dengan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam jenjang pendidikan dasar dan menengah, pendidikan *STEM* bertujuan untuk mengembangkan peserta didik yang melek *STEM*. Seperti yang diungkapkan Bybee (2013) dalam Sartika (2019) *STEM* bertujuan mengembangkan peserta didik melek *STEM* yang mempunyai pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam kehidupan sehari-harinya. Penerapan *STEM* juga bertujuan untuk meningkatkan daya saing secara global dalam hal ilmu pengetahuan serta untuk meningkatkan inovasi dalam bidang teknologi (Khairiyah, 2019).

Seperti halnya penyandang tunanetra yang juga harus mampu mengikuti perkembangan teknologi dan memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Apabila penyandang tunanetra memiliki semangat dan kepercayaan diri yang tinggi dalam belajar maka terdapat kesempatan besar untuk mengembangkan *skill* dan potensi yang ada dalam dirinya (Ilahi, 2013). Penyandang tunanetra pada dasarnya memang mengalami keterbatasan penglihatan, akan tetapi terdapat potensi yang dimiliki seperti gaya belajar auditif, memiliki daya ingat yang kuat, dan memiliki pemahaman ilustratif (Hidayat & Suwandi, 2016). Maka diperlukan media pembelajaran guna mendukung gaya belajar penyandang tunanetra. Namun pada kenyataannya, penyediaan media pembelajaran guna mendukung peningkatan kualitas khususnya bagi tunanetra masih sangat sedikit. Hal ini dapat dilihat dari jumlah penyandang tunanetra sebanyak 1,5 % atau 3.750.000 jiwa dari jumlah penduduk di Indonesia yaitu 250 juta jiwa dan berdasarkan sensus penduduk tahun 2010 terdapat 1.500.000 penyandang tunanetra yang berada di usia sekolah yaitu antara 6 – 8 tahun (Pertuni, 2017). Sedangkan media belajar yang digunakan penyandang tunanetra seperti buku *braille* masih sangat sedikit. Seperti yang diungkapkan pihak representatif dari Yayasan Mitra Netra menyatakan bahwa setiap tahunnya terdapat 10.000 judul buku yang diterbitkan namun hanya 3% saja yang diterjemahkan dalam tulisan *braille* (Netra, 2011).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas VI di SLB A Yaketunis pada tanggal 18 November 2020 menyatakan bahwa inovasi media pembelajaran bagi peserta didik tunanetra masih sedikit. Buku yang diterjemahkan ke dalam tulisan *braille* pun masih terbatas dan hanya sebatas buku pelajaran saja. Selain itu, inovasi media pembelajaran yang menggabungkan berbagai potensi panca indra yang dimiliki peserta didik tunanetra seperti indra pendengaran dan perabaan ke dalam satu media pembelajarannya pun masih terbatas. Terlebih lagi yang terintegrasi dengan beberapa disiplin ilmu dan menonjolkan disiplin ilmu matematika. Dalam hal ini guru membutuhkan sebuah media pembelajaran yang menggabungkan beberapa disiplin ilmu ke dalam satu media pembelajaran serta menggabungkan berbagai unsur yaitu audio, kinestetik, dan taktil.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran buku *Braille Mathematics (B-Math)* yang terintegrasi *STEM* pada peserta didik tunanetra. Adapun buku ini berisi materi mengenai materi matematika yaitu bangun datar yang akan disajikan ke dalam gambar timbul serta terdapat penjelasan mengenai kegunaan mempelajari bangun datar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pengenalan bentuk bangun datar dapat dikaitkan dengan benda yang ada dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat memahami pengetahuan yang diperoleh berdasarkan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari (Marsigit et al., 2018). Materi matematika yang digunakan mengacu pada KD SDLB Tunanetra 3.4 tentang luas segitiga, persegi panjang, dan persegi. Cerita yang disajikan di dalamnya berbentuk cerita pendek dan juga diintegrasikan dengan *STEM*. Buku ini juga dikombinasikan dengan media audio yang akan menambah pengetahuan bagi penyandang tunanetra serta membiasakan menggunakan teknologi.

Metode

Jenis penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan model 4 D (*four-D*) (Sugiyono, 2016: 37). Adapun langkah-langkah pengembangan *four-D* adalah yang pertama tahap *define* (pendefinisian). Tahap ini dilakukan untuk menetapkan produk yang akan dikembangkan, beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan tahap analisis kebutuhan, yang dilakukan melalui penelitian dan studi literatur. Analisis kebutuhan ini merupakan dasar awal dalam menyusun pengembangan media *B-Math* berbasis *STEM*. Selain itu, analisis juga dilakukan dalam menentukan sumber belajar yang akan digunakan sebagai bahan penyusunan media *B-Math*. Analisis tersebut meliputi kesesuaian, ketersediaan, dan kemudahan dalam penggunaan media *B-Math*.

Tahap kedua adalah *design* (perancangan) berisi kegiatan untuk membuat rancangan terhadap produk yang akan dikembangkan. Rancangan ini disusun berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari tahap analisis. Kegiatan yang dilakukan pada tahap perancangan meliputi penyusunan draf dan desain media *B-Math*. Adapun draf yang dibuat terdiri dari analisis materi tentang matematika dan berbasis *STEM*, judul media, identitas media, dan desain media yang berisi berbagai komponen media *B-Math* serta tampilan gambar. Draft dan desain yang dibuat dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing untuk diberi masukan dan saran. Tahap ketiga *development* (pengembangan) berisi kegiatan membuat rancangan menjadi produk dan menguji validitas produk secara berulang-ulang sampai dihasilkan produk sesuai spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian validitas produk ditujukan kepada ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Tahap keempat *dissemination* (diseminasi) berisi kegiatan menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan orang lain. Namun tahap ini tidak dilakukan pada penelitian ini karena keterbatasan waktu dan juga adanya pandemi *Covid-19*.

Data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan ini dijadikan sebagai masukan dan saran untuk melakukan perbaikan kualitas media *B-Math*. Jenis data yang diperoleh dari hasil uji coba berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui hasil penilaian validasi ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi. Sedangkan data kualitatif berupa hasil validasi para ahli yang berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran yang berkaitan dengan media *B-Math*. Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa lembar penilaian. Lembar penilaian produk tiga responden yaitu untuk ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Lembar untuk ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa yang berupa penilaian, kritik, dan saran terhadap media *B-Math*. Dalam penilaian tersebut menggunakan skala Likert dalam bentuk angka 1-5 (Sugiyono, 2016: 165).

Hasil dan Pembahasan

1. Langkah-langkah Pengembangan

Adapun penelitian ini menggunakan proses pengembangan *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *4D (four-D)*. Model pengembangan *4D* terdiri dari empat tahap diantaranya *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Dissemination* (desiminasi). Akan tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahap *Development* (pengembangan). Adapun penjabaran dari beberapa tahap penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

a. *Define* (pendefinisian)

Tahap pertama dalam penelitian ini merupakan tahap analisis kebutuhan yang dilakukan melalui studi literatur. Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa buku *braille* yang dinamakan buku *braille mathematics (B-Math)* yang berbasis *STEM* bagi peserta didik tunanetra. Adapun media ini lebih menonjolkan pada bidang ilmu matematika yaitu materi bangun datar yang terdiri dari segitiga, persegi panjang, dan persegi. Proses pertama yang dilakukan dalam mengembangkan media *B-Math* ini adalah dengan mencari sumber belajar atau materi melalui buku, internet, dan jurnal. Sumber belajar tersebut disajikan dalam cerita yang ada dalam buku, gambar timbul, dan audio yang ada dalam *QR code*.

Penjabaran mengenai muatan disiplin ilmu *STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* yang ada dalam media *B-Math* ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1) *Science*

Muatan disiplin ilmu sains dalam media *B-Math* ini adalah berupa materi sifat-sifat cahaya yang disajikan di dalam cerita pendek. Sifat-sifat cahaya ini disajikan dalam cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

2) *Technology*

Terdapat audio yang berisi materi bangun datar segitiga, persegi panjang, dan persegi. Adapun rincian materi berisi sifat-sifat bangun datar, contoh benda yang berbentuk bangun datar, dan rumus luas bangun datar. Audio tersebut disajikan ke dalam *QR code* yang apabila di scan akan terhubung ke media sosial *YouTube*.

3) *Engineering*

Penggabungan beberapa disiplin ilmu dalam media *B-Math* ini akan menambah pengetahuan bagi pembaca dan hal tersebut berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

4) *Mathematics*

Muatan disiplin ilmu matematika disajikan dalam cerita pendek, audio, dan gambar timbul yaitu bangun datar segitiga, persegi panjang, dan persegi. Rincian materi yang disampaikan berupa sifat-sifat bangun datar, contoh benda yang berbentuk bangun datar, dan rumus luas bangun datar (Andriana et al., 2011).

Media *B-Math* dapat menambah pengetahuan mengenai materi bangun datar yang berbasis *STEM* bagi penyandang tunanetra serta memaksimalkan potensi

indra pendengaran dan perabaan dengan menggabungkan berbagai unsur yaitu audio, kinestetik, dan taktil.

b. *Design* (perancangan)

Langkah pertama dalam perancangan media *B-Math* ini adalah dengan membuat cover media dan menentukan materi yang akan disajikan di dalamnya. Kemudian materi tersebut dikemas dalam cerita pendek serta audio yang terdapat dalam *QR code* dan nantinya akan terhubung ke *YouTube* apabila di scan menggunakan *smartphone*. Selanjutnya dilakukan proses pembuatan gambar timbul bangun datar yang terdiri dari bangun segitiga, persegi panjang, dan persegi. Terdapat pula biodata pengembang dalam media ini. Langkah terakhir yang dilakukan adalah menerjemahkan tulisan biasa yang telah dibuat dalam bentuk cerita pendek dan biodata pengembang ke dalam huruf *braille* serta menjilid media *B-Math*.

Media *B-Math* merupakan media pembelajaran yang berbentuk buku berukuran 30,5 x 25,5 cm. Adapun media ini menggunakan kertas khusus untuk huruf *braille* dengan dijilid spiral. Komponen yang ada dalam media *B-Math* ini terdiri dari cover, panduan penggunaan yang disajikan dalam *QR code*, cerita pendek yang disajikan dalam huruf *braille*, audio yang disajikan dalam *QR code*, gambar timbul, dan biodata pengembang.

c. *Development* (pengembangan)

Tahap pengembangan ini dilakukan dengan membuat media yang telah dirancang dan kemudian mengujikan media *B-Math* kepada para ahli diantaranya ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Sebelum melakukan validasi kepada para ahli, peneliti membuat instrumen penilaian media terlebih dahulu dan di validasi oleh validator instrumen. Kemudian proses validasi dilakukan kepada para ahli dan akan diberikan penilaian baik dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Terdapat penilaian berupa skor dan masukan dari para ahli untuk memperbaiki media *B-Math* ini agar menjadi lebih baik lagi.

d. *Dissemination* (desiminasi)

Tahap diseminasi berisi kegiatan menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan orang lain. Produk yang telah diuji oleh para ahli dan telah memenuhi spesifikasi yang diterapkan maka akan disebarluaskan agar dapat digunakan untuk pengguna khususnya peserta didik sekolah dasar penyandang tunanetra. Namun tahap ini tidak dilakukan pada penelitian ini karena keterbatasan waktu dan juga adanya pandemi *Covid-19*.

2. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari pengisian instrumen penilaian terhadap media *B-Math* oleh para ahli yang meliputi ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Terdapat dua analisis data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif sebagai berikut ini:

a. Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi para ahli yang berupa skor. Adapun hasil analisis data kuantitatif sesuai hasil validasi dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa adalah sebagai berikut ini:

1) Validasi Ahli Media

Hasil penilaian ahli media terhadap indikator kesesuaian tampilan media *B-Math* yang menarik, kejelasan audio yang disajikan dalam *QR code* media *B-Math*, kesesuaian pemilihan jenis kertas dalam media *B-Math*, kesesuaian bahan yang digunakan dalam media *B-Math* sehingga aman bagi peserta didik tunanetra, kesesuaian bahan yang digunakan dalam media *B-Math* sehingga tahan lama dan tidak mudah rusak, kejelasan petunjuk penggunaan media *B-Math*, kesesuaian media *B-Math* dalam memudahkan penggunaan bagi peserta didik tunanetra, kesesuaian media *B-Math* dalam menambah pengetahuan bagi peserta didik tunanetra khususnya mengenai materi *STEM* memperoleh skor 4 dengan kategori baik. Adapun untuk indikator kesesuaian gambar ilustrasi yang disajikan dalam media *B-Math* dan kesesuaian media *B-Math* dalam menarik minat peserta didik tunanetra dalam belajar memperoleh skor 5 dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh ahli media, maka diperoleh jumlah skor 42 dari skor maksimal yaitu 50. Adapun perhitungan nilainya adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{42}{50} \times 100$$

$$\text{Nilai} = 84$$

Nilai yang diperoleh dari penilaian ahli media terhadap kualitas media *B-Math* adalah 84 dan termasuk dalam kategori "Sangat Baik".

2) Validasi Ahli Materi

Hasil penilaian ahli materi terhadap indikator kesesuaian materi *STEM* dengan tingkat berpikir peserta didik tunanetra, kesesuaian penyajian materi matematika mengenai luas bangun datar (segitiga, persegi panjang, dan persegi) dengan

pendekatan tertanam dalam *STEM*, kesesuaian uraian materi mengikuti alur pikir dari yang sederhana menuju ke hal yang kompleks mendapat skor 3 dengan kategori cukup. Adapun untuk indikator kesesuaian materi yang disajikan dalam media *B-Math* dengan materi sains dan matematika di kelas 6, kesesuaian materi dalam media *B-Math* dengan karakteristik peserta didik tunanetra sehingga dapat memaksimalkan potensi panca indera pendengaran (audio) dan perabaan (kinestetik dan taktil), Kesesuaian materi *STEM* yaitu luas bangun datar (segitiga, persegi panjang, dan persegi) dan sifat-sifat cahaya dalam media *B-Math*, kesesuaian materi yang disajikan dalam *QR code*, kesesuaian gambar segitiga, persegi panjang, dan persegi dalam media *B-Math* dengan materi matematika, kesesuaian penyajian materi dalam media *B-Math* untuk menambah daya tarik dan motivasi belajar peserta didik tunanetra mendapat skor 4 dengan kategori baik. Indikator kesesuaian media *B-Math* dalam memudahkan peserta didik tunanetra memahami materi *STEM* mendapat skor 5 dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh ahli materi, maka diperoleh jumlah skor 38 dari skor maksimal yaitu 50. Adapun perhitungan nilainya adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{38}{50} \times 100$$

$$\text{Nilai} = 76$$

Nilai yang diperoleh dari penilaian ahli materi terhadap kualitas media *B-Math* adalah 76 dan termasuk dalam kategori "Baik".

3) Validasi Ahli Bahasa

Hasil penilaian ahli bahasa terhadap indikator kesesuaian penggunaan bahasa dalam media *B-Math* untuk memudahkan peserta didik tunanetra memahami materi mendapat skor 3 dengan kategori cukup. Adapun untuk indikator kesesuaian penggunaan bahasa secara efektif dalam media *B-Math*, kesesuaian bahasa yang digunakan dalam media *B-Math* dengan perkembangan peserta didik tunanetra, kesesuaian penggunaan struktur kalimat dalam memudahkan pemahaman peserta didik tunanetra, kesesuaian penggunaan bahasa media *B-Math* sehingga dapat memotivasi peserta didik tunanetra dalam belajar, kesesuaian penggunaan bahasa dalam media *B-Math* sehingga dapat mendorong peserta didik tunanetra untuk berpikir kritis, ketepatan penggunaan istilah dalam media *B-Math*, ketepatan penyusunan struktur kalimat dalam media *B-Math*

mendapat skor 4 dengan kategori baik. Indikator kesesuaian penggunaan bahasa yang komunikatif dalam media *B-Math*, kesesuaian bahasa yang digunakan dalam audio yang disajikan melalui *QR code* media *B-Math*, ketepatan penggunaan ejaan dalam media *B-Math*, ketepatan penggunaan tanda baca dalam media *B-Math* mendapat skor 5 dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh ahli bahasa, maka diperoleh jumlah skor 51 dari skor maksimal yaitu 60. Adapun perhitungan nilainya adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{51}{60} \times 100$$

$$\text{Nilai} = 85$$

Nilai yang diperoleh dari penilaian ahli bahasa terhadap kualitas media *B-Math* adalah 85 dan termasuk dalam kategori "Sangat Baik". Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif yang diperoleh dari penilaian dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa maka dapat dilihat dalam tabel 1. dibawah ini:

Tabel 1. Data Hasil Uji Validasi

No	Validator	Nilai	Kategori
1	Ahli Madia	84	Sangat Baik
2	Ahli Materi	76	Baik
3	Ahli Bahasa	85	Sangat Baik
	Jumlah	245	
	Rata-rata	81,67	Sangat Baik

b. Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif diperoleh dari hasil validasi para ahli berupa masukan, kritik, dan saran oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa yang di analisis untuk memperbaiki media *B-Math*. Adapun masukan dari para ahli diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Validasi Ahli Media

Hasil validasi media *B-Math* oleh ahli media diperoleh tanggapan bahwa media *B-Math* secara keseluruhan sudah baik. Namun ahli media memberikan masukan agar ditambah terjemahan dari huruf *braille* menjadi huruf alfabet yang ada dalam media *B-Math*. Hal ini dilakukan agar memudahkan pengguna lain yang tidak

memiliki keterbatasan penglihatan dapat ikut membaca dan membantu pengguna tunanetra dalam menggunakan media *B-Math*. Selain itu, ahli media juga memberikan masukan agar ditambahkan gambar dalam terjemahan huruf *braille* tersebut.

2) Validasi Ahli Materi

Hasil validasi dari segi materi dalam media *B-Math* oleh ahli materi diperoleh tanggapan bahwa media *B-Math* secara keseluruhan sudah baik. Namun ahli materi memberikan masukan agar materi disesuaikan dengan kemampuan peserta didik tunanetra serta penguasaan penggunaan media.

3) Validasi Ahli Bahasa

Hasil validasi dari segi bahasa dalam media *B-Math* oleh ahli bahasa diperoleh tanggapan bahwa media *B-Math* secara keseluruhan sudah baik. Namun ahli bahasa memberikan masukan agar memperbaiki ejaan dan memperjelas intonasi dalam media yang disajikan melalui *QR code*.

3. Pembahasan

Pengembangan media *B-Math* berbasis *STEM* bagi peserta didik tunanetra menggunakan model 4D (*four-D*) oleh Thiagarajan (Sugiyono, 2016: 37). Adapun pengembangan media *B-Math* ini hanya dilakukan sampai pada tahap *development* (pengembangan). Tahapan yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini adalah *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *development* (pengembangan). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas media *B-Math*. Pengukuran kualitas media dilakukan dengan uji validasi melalui pengisian instrumen penilaian oleh para ahli yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa.

Hasil validasi media *B-Math* memperoleh nilai 84 dari ahli media, 76 dari ahli materi, dan 85 dari ahli bahasa. Perolehan nilai dari ahli media yaitu 84 termasuk ke dalam kriteria "Sangat Baik". Adapun perolehan nilai dari ahli materi yaitu 76 termasuk ke dalam kriteria "Baik" dan perolehan nilai dari ahli bahasa yaitu 85 termasuk ke dalam kriteria "Sangat Baik". Akumulasi dari penilaian ketiga ahli apabila di rata-rata maka memperoleh nilai 81,67 dan termasuk ke dalam kriteria "Sangat Baik". Sehingga kualitas media *B-Math* berdasarkan penilaian para ahli termasuk dalam kriteria "Sangat Baik".

Media *B-Math* merupakan media untuk peserta didik yang mengalami keterbatasan penglihatan atau tunanetra. Seseorang dikatakan menyandang tunanetra apabila penglihatannya sudah tidak berfungsi selayaknya manusia yang masih dapat melihat

secara normal (Hidayat & Suwandi, 2016: 2). Walaupun memiliki keterbatasan pada indra penglihatan, tunanetra masih bisa memperoleh informasi melalui kemampuan indra peraba, pendengaran, dan penciuman (Aulia & Sopandi, 2019). Selain itu tunanetra cenderung mengenali benda disekitarnya menggunakan potensi dari indra peraba seperti tangan (Muthmainnah, 2015). Oleh karena itu, media *B-Math* ini dilengkapi dengan audio yang disajikan dalam *QR code* dan juga huruf *braille* yang disajikan dalam cerita pendek sehingga dapat memaksimalkan potensi indra peraba dan pendengaran peserta didik tunanetra.

Media *B-Math* juga merupakan media pembelajaran yang berbentuk buku *braille*. Adapun media ini digunakan untuk menambah pengetahuan kepada peserta didik tunanetra mengenai materi matematika yaitu bangun datar. Terdapat tiga gambar timbul dalam media ini yaitu bangun datar segitiga, persegi panjang, dan persegi. Rumantiningasih et al (2020) juga mengembangkan sebuah media berkode *braille* yang merupakan salah satu alternatif media pembelajaran matematika untuk peserta didik tunanetra namun pada materi yang berbeda yaitu sistem koordinat kartesius. Penelitian ini juga bertujuan untuk membantu peserta didik tunanetra yang mengalami keterbatasan penglihatan dalam belajar serta menambah pengetahuan mengenai materi matematika.

Media *B-Math* ini juga berbasis *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Sehingga terdapat beberapa disiplin ilmu lain selain disiplin ilmu matematika dalam media *B-Math* ini. Hal ini akan memberikan pengalaman belajar baru bagi peserta didik tunanetra dan dapat menambah beberapa pengetahuan baru dalam satu media pembelajaran. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Erviana (2019) yang mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis *STEM*, namun penelitian ini ditujukan untuk peserta didik yang tidak mengalami keterbatasan penglihatan. Adapun penerapan media pembelajaran berbasis *STEM* bagi peserta didik tunanetra dilakukan dalam penelitian Sarnita et al., (2019).

Secara garis besar media *B-Math* ini merupakan media yang menonjolkan disiplin ilmu matematika namun berbasis *STEM*. Sehingga akan dapat menambah pengetahuan mengenai materi matematika khususnya namun tetap dilengkapi dengan disiplin ilmu lainnya. Seperti halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh T. N. Utami et al (2018) yang juga mengembangkan media pembelajaran matematika berupa modul yang terintegrasi dengan pendekatan *STEM*.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media *B-Math* berbasis *STEM* bagi peserta didik tunanetra, maka diperoleh kesimpulan bahwa penelitian dan pengembangan media *B-Math* mengacu pada model 4 D (four-D). Adapun tahap penelitian yang dilakukan meliputi define (pendefinisian), design (perancangan), dan development (pengembangan). Tahap dissemination (desiminasi) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan juga adanya pandemic Covid 19. Adapun tampilan akhir dari media *B-Math* setelah melalui uji validasi oleh para ahli memiliki spesifikasi diantaranya berbentuk buku yang dijilid spiral dan berukuran 30,5 x 25,5 cm, sampul dicetak menggunakan kertas ivory 260, menggunakan kertas khusus untuk tulisan *braille*, terdapat terjemahan huruf *braille* berupa huruf alfabet dan disertai gambar, dan terdapat gambar timbul bangun datar, huruf *braille*, dan *QR code*.

Kualitas media *B-Math* diperoleh dari hasil uji validasi oleh para ahli diantaranya ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Adapun hasil validasi media *B-Math* memperoleh nilai 84 dari ahli media, 76 dari ahli materi, dan 85 dari ahli bahasa. Perolehan nilai dari ahli media yaitu 84 termasuk ke dalam kriteria "Sangat Baik. Adapun perolehan nilai dari ahli materi yaitu 76 termasuk ke dalam kriteria "Baik" dan perolehan nilai dari ahli bahasa yaitu 85 termasuk ke dalam kriteria "Sangat Baik".

Daftar Pustaka

- Andriana, R., Ali, M., & Sari, D. N. (2011). *Matematika SD Kelas VI* (N. P.D (ed.); 2nd ed.). Yudhistira.
- Aulia, W. P., & Sopandi, A. A. (2019). Cara Belajar Siswa Tunanetra dalam Pembelajaran Matematika Kelas X di SMK Negeri 7 Padang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 7(2), 155–160. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/juppekhu1059790.64>
- Dewi, S. C., Wardono, & Soedjoko, E. (2015). Implementasi Model PBL dengan Pendekatan Realistik Berbantuan Edmodo Untuk Meningkatkan Literasi Matematika Siswa Kelas VII. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(2), 164–171. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme>
- Erviana, V. Y. (2019). Pengembangan Ensiklopedia Terintegrasi STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Sebagai Pengayaan Bagi Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 5(1), 31–44.
- Fathani, A. H. (2016). Pengembangan Literasi Matematika Sekolah dalam Perspektif Multiple Intelligences. *Jurnal EduSains*, 4(2), 136–150. <http://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/edusains/article/download/524/652>
- Hidayat, A. A., & Suwandi, A. (2016). *Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunanetra*. Luxima Metro Media.
- Ilahi, M. T. (2013). *Pendidikan Inklusif: Konsep dan Aplikasi*. AR-RUZZ MEDIA.
- Kemendikbud. (2019). *Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas, Saatnya Tingkatkan Kualitas*. <https://www.kemendikbud.go.id/main/blog/2019/12/hasil-pisa-indonesia-2018-akses-makin-meluas-saatnya-tingkatkan-kualitas>
- Khairiyah, N. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)*.

Guepedia.

- Marsigit, Budiharti, Novianto, A., Rudyanto, H. E., & Emanuela, M. (2018). *Matematika Untuk Sekolah Dasar: Sebuah Pendekatan Realistik Reflektif* (1st ed.). Matematika.
- Muthmainnah, R. N. (2015). Pemahaman Siswa Tunanetra (Buta Total Sejak Lahir Dan Sejak Waktu Tertentu) Terhadap Bangun Datar Segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 1(1), 15–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/fbc.1.1.15-27>
- Netra, M. (2011). *Koin untuk Buku*. Mitra Netra.
- Pertuni. (2017). *Siaran Pers: Peran Strategis Pertuni dalam Memberdayakan Tunanetra di Indonesia*. Pertuni. <https://pertuni.or.id/siaran-pers-peran-strategis-pertuni-dalam-memberdayakan-tunanetra-di-indonesia/>
- Rumantiningasih, D. K., Astuti, E. P., & Purwoko, R. Y. (2020). Mengatasi kesulitan belajar matematika pada siswa tunanetra melalui pengembangan media pandikar berkode braille. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(2), 105–114.
- Sarnita, F., Fitriani, A., & Widia. (2019). Penggunaan Lembar Kerja (LKS) Berbasis STEM Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Tuna Netra. *Seminar Nasional Taman Siswa Bima Tahun*, 380–387.
- Sartika, D. (2019). Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3(3), 89–93.
- Sugiyono. (2016a). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R&D)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016b). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 165–172. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>
- Utami, Y. P., Alan, D., & Cahyono, D. (2020). Studi at Home : Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Proses Pembelajaran Daring. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 1(1), 20–26. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/article/view/252/84>