



Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flash pada Materi Bilangan untuk Anak Tunarungu Kelas V

Nur Alfa Arniansyah¹, Syaiful Hamzah Nasution²

^{1,2} *Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5 Malang*
e-mail: alfaarniansyah5@gmail.com¹, syaiful.hamzah.fmipa@um.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis flash materi bilangan cacah dan pecahan bagi anak tunarungu kelas V yang valid, praktis, dan efektif melatih siswa terampil dalam menyelesaikan masalah bilangan cacah dan pecahan. Media pembelajaran dilengkapi dengan video bahasa isyarat SIBI (Sistem Bahasa Isyarat Indonesia) untuk memudahkan siswa tunarungu memahami isi media. Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini terdiri atas 6 tahap mengacu pada model pengembangan Luther-Sutopo, yaitu *concept, design, material, collecting, assembly, testing, dan distribution*. Instrumen dalam penelitian pengembangan ini adalah lembar validasi media dan lembar angket respon siswa. Hasil penelitian pengembangan ini adalah: (1) tidak terdapat kesalahan konsep dan semua fungsi media dapat berjalan dengan baik dan skor validasi media 4,63 sehingga media yang dikembangkan bersifat valid, (2) angket respon siswa dinyatakan valid dengan skor 4,73 sehingga dapat digunakan dalam penelitian, (3) skor kepraktisan media setelah diuji coba adalah 4,74 sehingga media dinyatakan praktis, (4) 75% siswa memperoleh skor KKM, hal ini menunjukkan bahwa siswa terampil dalam menyelesaikan masalah bilangan cacah dan pecahan, sehingga media dikatakan efektif.

Kata Kunci: Media pembelajaran, bilangan cacah, bilangan pecahan, tunarungu

ABSTRACT

*This study aims to develop flash-based learning media for whole numbers and fractions for deaf children of class V that are valid, practical, and effective in training students to be skilled in solving whole number and fraction problems. The learning media is equipped with a video using SIBI (Indonesian Sign Language System) to make it easier for deaf students to understand the content of the media. This research using 6 stages referring to the Luther-Sutopo development model, namely: *concept, design, material, collection, assembly, testing, and distribution*. The instruments in this development research were the media validation sheet and the student response questionnaire sheet. The results of the development research are: (1) there are no misconceptions and all media functions can run well and the media validation score is 4.63 so that the media developed is valid, (2) the student response questionnaire is declared valid with a score of 4.73 so that it can be used in the study, (3) the media practicality score after being tested was 4.74 so that the media was declared practical, (4) 75% of students obtained a KKM score, this shows that students are skilled in solving whole number and fraction problems, so the media is said to be effective.*

Keywords: *learning media, whole numbers, fraction, the deaf*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal penting dan diperlukan bagi seluruh manusia tanpa terkecuali. Adanya pendidikan dapat mengubah karakter manusia menjadi lebih baik, karena pendidikan tidak hanya tentang pengajaran (Nurkholis, 2013). Pendidikan merupakan hak dari seluruh Warga Negara Indonesia, baik itu orang normal maupun orang yang memiliki kebutuhan khusus, salah satunya adalah penyandang tunarungu. Tunarungu ialah orang yang mengalami kekurangan atau kehilangan kemampuan mendengar yang disebabkan kerusakan atau tidak berfungsinya sebagian atau seluruh alat pendengaran (Somantri, 2015). Anak tunarungu dikenal sebagai insan pemata, karena dalam kehidupan sehari-hari mereka lebih banyak menggunakan indra penglihatan.

Anak tunarungu memiliki hambatan dalam proses komunikasi verbal atau lisan sehingga membutuhkan bahasa yang sesuai dengan kebutuhannya seperti bahasa isyarat (Mursita, 2015). Minimnya bahasa bagi penyandang tunarungu mengakibatkan mereka kesulitan dalam berkomunikasi. Keterbatasan komunikasi menyebabkan berkurangnya pemahaman materi dalam semua mata pelajaran, salah satunya adalah pelajaran matematika. Menurut Siregar (2017), matematika memiliki peran yang vital dalam segala aspek, bahkan di era teknologi digital saat ini. Namun, kebanyakan dari siswa menganggap bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami, karena di dalamnya terdapat banyak keabstrakan yang sulit diterima oleh para siswa, terutama bagi siswa tunarungu yang minim bahasa.

Bilangan cacah dan bilangan pecahan merupakan materi esensial yang harus dikuasai oleh siswa. Hal ini ditandai dengan dimasukkannya materi ini dalam kurikulum matematika di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Kenyataannya konsep materi pecahan bukan termasuk konsep yang sederhana untuk dipahami dan diajarkan kepada siswa tunarungu. Hal itu juga didukung dengan hasil observasi yang telah dilaksanakan di SDLB B YPTB Malang. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, materi yang disampaikan untuk anak tunarungu adalah setengah dari materi siswa normal pada umumnya. Keterbatasan yang dimiliki oleh anak tunarungu juga menyebabkan mereka lebih lambat dalam menerima suatu pelajaran. Sehingga dalam proses pembelajaran, para guru harus menyampaikan materi secara terus menerus dengan tema yang sama hingga para siswa benar-benar paham dengan materi yang disampaikan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Suyamti (2012), yang menyatakan bahwa siswa tunarungu kelas III B di SDLB N Manggis Bukit Tinggi mengalami kesulitan belajar pada operasi bilangan asli karena keterbatasan yang dimiliki oleh anak tunarungu yaitu hanya dapat memanfaatkan indra penglihatan. Selain itu media pembelajaran yang diterapkan kurang efektif sehingga membuat anak tunarungu menjadi bosan saat proses pembelajaran.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa para siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pecahan dan operasinya, serta guru juga kesulitan dalam mengajarkan materi pecahan (Muhsetyo et al., 2014). Dari hasil wawancara juga diperoleh informasi, bahwa saat proses pembelajaran berlangsung, guru di SDLB B YPTB Malang menggunakan benda nyata untuk

memvisualisasikan materi. Penggunaan benda nyata dalam proses pembelajaran juga dirasa kurang efektif dan efisien.

Hal itu tentunya membuat para guru harus lebih berinovasi untuk membuat para siswa menjadi lebih paham dalam pelajaran Matematika. Dalam proses pembelajaran, diperlukan suatu media untuk memvisualisasikan materi, sehingga memudahkan anak tunarungu memahami materi yang akan disampaikan (Beni et al., 2017; Salim, 2016). Selain itu, penggunaan media dalam proses pembelajaran juga dapat mengatasi permasalahan siswa yang kesulitan memahami materi (Sakat et al., 2012). Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan teknologi komputer untuk membuat media pembelajaran matematika.

Berdasarkan uraian di atas, maka dibuat aplikasi media pembelajaran Matematika berbasis visual untuk anak tunarungu kelas 5 materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana yang dilengkapi dengan video bahasa isyarat (SIBI) sebagai media komunikasi anak tunarungu. Aplikasi tersebut diberi nama SITIKA yang merupakan akronim dari Visualisasi Matematika. *Software* yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran SITIKA adalah *Adobe Flash CS 6* dengan bahasa pemrograman *Action Script 3.0*. Tujuan penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis visual untuk anak tunarungu pada materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan bilangan cacah dan pecahan.

Aplikasi yang dikembangkan dilengkapi dengan video SIBI. SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) merupakan sistem isyarat bagi penyandang tunarungu yang dijadikan sebagai sistem ajar di Sekolah Luar Biasa di Indonesia (Zikky & Akbar, 2019). Bahasa isyarat ini menggunakan gerakan-gerakan badan dan mimik muka sebagai simbol dari makna bahasa lisan (Mursita, 2015). Dengan adanya SIBI, penyandang tunarungu dapat memahami pesan informasi yang disampaikan oleh orang lain dengan lebih baik.

METODE

Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan Luther-Sutopo dengan enam tahap: *concept, design, material, collecting, assembly, testing*, dan *distribution* (Sutopo, 2003), (Binanto, 2010). Pada tahap *concept* dilakukan identifikasi pengguna, jenis aplikasi, tujuan aplikasi, serta spesifikasi umum dari aplikasi yang dikembangkan. Pada tahap *design* dilakukan pembuatan *storyboard* dan *flowchart* sebagai gambaran umum dari aplikasi yang akan dibuat. Sedangkan pada tahap *material collecting* dilakukan observasi, serta *study literature* untuk mendapatkan data yang digunakan untuk penelitian. Pada tahap *assembly* dilakukan pengemasan dari seluruh obyek untuk dibuat menjadi aplikasi sesuai dengan *storyboard* yang telah dirancang. Sedangkan pada tahap *testing* dilakukan uji kevalidan dan uji coba produk.

Uji kevalidan terdiri atas uji kevalidan media, materi, dan angket respon siswa. Uji kevalidan ini dilakukan oleh 4 validator yaitu dosen matematika FMIPA UM dan 3 guru SDLB B

YPTB Malang. Uji coba produk dilakukan oleh 8 siswa yang kelas 5 SDLB B YPTB Malang. Dalam uji coba produk dilakukan penilaian kepraktisan melalui angket respon siswa dan penilaian keefektifan melalui skor yang diperoleh setelah menyelesaikan kuis pada media pembelajaran tersebut.

Jenis data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang berupa skor dari lembar validasi dan angket respon siswa dengan menggunakan skala Likert untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan, serta data kualitatif yang berupa kritik dan saran dari validator dan subjek uji coba yang digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki produk.

Analisis data penelitian dibagi menjadi tiga yaitu: (1) analisis kevalidan media, (2) analisis kepraktisan media, dan (3) analisis keefektifan media. Perhitungan validasi menggunakan analisa data dari [Hobri \(2010\)](#) dengan langkah: menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator, menentukan nilai rata-rata untuk setiap aspek, dan menghitung kevalidan. Interval nilai kevalidan disajikan dalam [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan Produk

Nilai	Kriteria	Keterangan
$V_a = 5$	Sangat Valid	Tidak revisi
$4 \leq V_a < 5$	Valid	Tidak revisi
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid	Revisi Sebagian
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid	Revisi Sebagian
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid	Revisi Total

(diadaptasi dari [Hobri, 2010](#))

Perhitungan kepraktisan dilakukan dengan langkah: menentukan rata-rata nilai hasil observasi dari semua responden, menentukan nilai rata-rata untuk setiap aspek, dan menghitung nilai kepraktisan. Interval tingkat kepraktisan produk disajikan dalam [Tabel 2](#).

Tabel 2. Kriteria Hasil Uji Kepraktisan oleh Siswa

Interval	Kriteria	Keterangan
$1 \leq IO < 2$	Sangat rendah	Tidak praktis
$2 \leq IO < 3$	Rendah	Kurang praktis
$3 \leq IO < 4$	Sedang	Cukup praktis
$4 \leq IO < 5$	Tinggi	Praktis
$IO \geq 5$	Sangat tinggi	Sangat praktis

(diadaptasi dari [Hobri, 2010](#))

Data hasil uji keefektifan diperoleh dari hasil pengerjaan kuis sebagai bahan evaluasi siswa. Presentase keefektifan suatu produk dihitung dengan cara:

$$p = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \text{ ([Sudjiono, 2018](#))}$$

Keterangan:

p = Nilai presentase

$\sum x$ = jumlah subjek yang mencapai ketuntasan belajar

$\sum x_i$ = jumlah subjek uji coba

Menurut Djamarah dan Zain (2013), media pembelajaran dikatakan efektif untuk melatih keterampilan siswa, jika $\geq 75\%$ siswa mampu mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Adapun nilai KKM pada pelajaran Matematika di kelas 5 SDLB B YPTB Malang ≥ 70 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

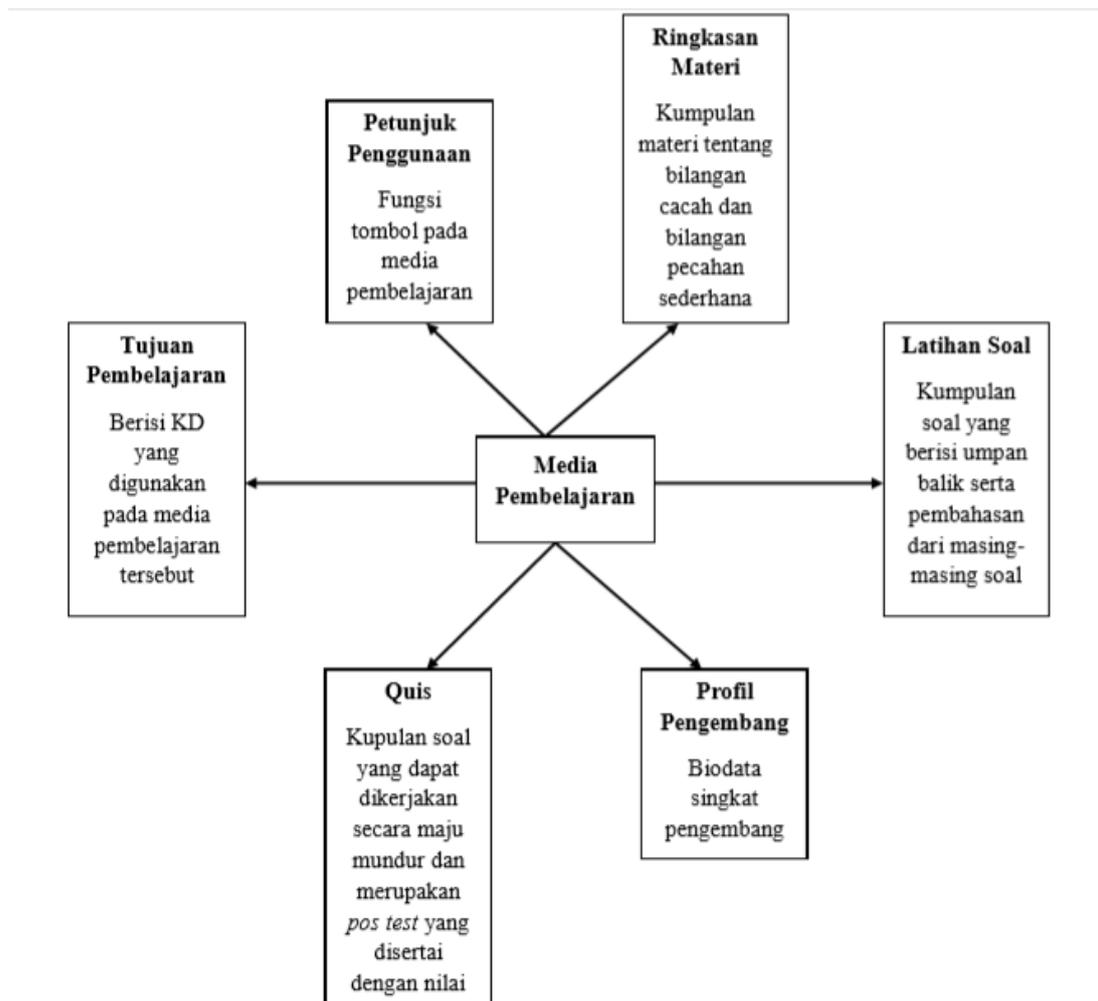
Hasil Penelitian Pengembangan

1. Data Hasil Tahap Konsep

Produk ini merupakan suatu media pembelajaran interaktif berbasis visual dengan materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana serta dilengkapi dengan video isyarat SIBI yang dapat digunakan sebagai media komunikasi antara guru dan siswa. Produk ini dibuat dengan menggunakan *software Adobe Flash CS 6* dengan bahasa pemrograman *Action Script 3.0*, dengan ukuran *layer* 800px x 600 px. Output yang dihasilkan berformat *.exe*, sehingga dapat digunakan pada seluruh PC/laptop tanpa harus melakukan instalasi *software* terlebih dahulu.

2. Data Hasil Tahap Perancangan

Pada tahap ini didapatkan kerangka dari media pembelajaran yang dikembangkan. Kerangka media pembelajaran disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Media Pembelajaran

3. Data Hasil Tahap Pengumpulan Bahan (*Material collecting*)

Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan guru Matematika kelas 5 SDLB B YPTB Malang. Hasil wawancara tersebut diperoleh bahwa materi yang disampaikan untuk anak tunarungu adalah setengah dari materi siswa normal. Pemahaman anak tunarungu pun dapat dikatakan lebih lambat dari pada anak normal pada umumnya, karena mereka hanya memanfaatkan indra penglihatan dalam proses pembelajaran (Rahmawati et al., 2014). Sehingga diperlukan waktu yang relatif lama untuk memahamkan materi bagi siswa.

Dalam menyampaikan materi, seorang guru harus menggunakan benda nyata untuk memvisualisasikan materi tersebut. Namun, hal itu tentu menyulitkan bagi seorang guru, karena dalam praktik kesehariannya digunakan benda yang satu kali pakai habis. Lambatnya siswa dalam menerima materi juga membuat seorang guru mengulang-ulang materi yang sama. Dengan mempertimbangkan segala aspek, maka KD yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2. Memahami bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana.

3.4. Menggeneralisasi ide pecahan sebagai bagian dari keseluruhan menggunakan benda konkret

3.5. Memahami penjumlahan dan pengurangan pecahan berpenyebut sama

4. Data Hasil Pembuatan Produk

Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk, yaitu dengan mengembangkan *storyboard* yang telah dirancang sebagai bahan acuan untuk membuat *layout*, kemudian mengisi *layout* dengan materi sesuai dengan KD yang telah ditentukan.

5. Data Hasil Percobaan

Data hasil percobaan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Data

Data	Aspek	Skor	Kriteria
Kevalidan	Materi	4.73	Valid
	Media	4.63	Valid
	Angket respon siswa	4	Valid
Kepraktisan		4.74	Praktis
Keefektifan		75%	Efektif

Berdasarkan Tabel 3, maka media pembelajaran telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan siswa pada materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana.

Pembahasan

Berdasarkan Nasution (2018), Wandani dan Nasution (2017), media pembelajaran mengambil peran yang cukup penting dalam komponen pembelajaran. Oleh karena itu peneliti mengembangkan suatu produk berupa media pembelajaran berbasis visual yang dilengkapi dengan video bahasa isyarat SIBI. Media pembelajaran berbasis visual ini dapat membantu siswa tunarungu dalam memahami materi yang disampaikan (Kurnia et al., 2019). Media pembelajaran tersebut diberi nama "SITIKA" yang merupakan akronim dari Visualisasi Matematika. Media

pembelajaran SITIKA yang dikembangkan berisi materi tentang bilangan cacah bilangan pecahan, serta penjumlahan dan pengurangan pecahan berpenyebut sama.

Salah satu tujuan dari penggunaan media pembelajaran adalah dapat membuat siswa belajar secara mandiri dengan media pembelajaran yang digunakannya. Media pembelajaran yang dikembangkan bersifat adaptif, yaitu materi di dalamnya tetap dapat digunakan walaupun terjadi perubahan zaman. Media pembelajaran SITIKA berformat *.exe* sehingga dapat dijalankan di semua laptop atau PC tanpa melakukan instalasi *software* terlebih dahulu. Selain itu, pengguna dapat menggunakan media pembelajaran dimana pun dan kapan pun.

Media pembelajaran SITIKA terdiri atas 6 fitur. Pertama, petunjuk penggunaan. Kedua, tujuan pembelajaran. Pada bagian ini berisi KD yang digunakan pada media pembelajaran. Ketiga, ringkasan materi yang disertai dengan gambar dan animasi untuk memvisualisasikan materi tersebut. Keempat, latihan soal. Fitur ini merupakan fitur yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep dari materi yang telah dipelajari. Fitur ini dilengkapi dengan umpan balik yang dapat membantu siswa untuk mengetahui benar tidaknya jawaban dari siswa tersebut. Kelima, fitur kuis yang merupakan fitur yang digunakan sebagai bahan evaluasi untuk mengukur kemampuan dan keberhasilan siswa. Keenam, profil pengembang yang berisi biodata singkat dari pengembang.

Adanya fitur latihan soal yang dilengkapi dengan cek jawaban juga membantu memudahkan identifikasi pemahaman siswa, karena adanya fitur latihan soal dapat membantu para siswa untuk mengetahui benar salahnya jawaban yang dipilih oleh siswa. Sehingga para siswa akan merasa berhasil jika jawaban yang dipilih adalah benar, dan akan terus mencoba hingga mendapatkan jawaban yang benar jika jawaban yang dipilih salah. Selain itu, pada fitur ini juga dilengkapi dengan pembahasan dari soal tersebut. Hal tersebut sejalan dengan fungsi media pembelajaran, yaitu untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Falahudin, 2014; Rahma, 2019; Razi et al., 2020).

Penelitian lain yang dilakukan Kautsar et al. (2015), Kurnia et al. (2019), Hasanah, et al. (2017) menunjukkan bahwa adanya aplikasi pembelajaran yang dilengkapi dengan video isyarat dapat memudahkan anak tunarungu untuk memahami dan mempelajari materi yang disampaikan. Hal itu sejalan dengan media pembelajaran SITIKA yang dikembangkan oleh peneliti, tiap *scene* dari media pembelajaran tersebut dilengkapi dengan video isyarat sebagai media komunikasi sehingga memudahkan anak tunarungu untuk memahami materi yang disampaikan.

Selain itu, media pembelajaran SITIKA dapat mempersingkat waktu belajar, serta guru tidak perlu menggunakan benda konkret untuk memvisualisasikan materi, karena telah terbantu dengan adanya media pembelajaran yang dilengkapi dengan gambar dan animasi, serta video isyarat sebagai penekanan dari penjelasan materi tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Salim (2016) yang menunjukkan bahwa anak tunarungu lebih antusias untuk belajar dengan menggunakan aplikasi berbasis komputer yang dilengkapi dengan animasi, gambar, serta video.

Berdasarkan uraian dari analisis kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, media pembelajaran SITIKA berbasis visual pada materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan siswa. Berikut beberapa tampilan media pembelajaran SITIKA yang dikembangkan.

Halaman depan (*Cover*)

Halaman depan menggunakan *background* berwarna kuning yang berarti optimis, semangat, dan ceria yang disertai dengan tulisan Media Pembelajaran SITIKA. Halaman depan (*cover*) disajikan pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Halaman Depan

Petunjuk Penggunaan

Halaman ini merupakan halaman yang berisi petunjuk umum dari penggunaan media pembelajaran, serta fungsi dari masing-masing tombol. Petunjuk penggunaan disajikan pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Petunjuk Penggunaan

Menu Utama

Halaman ini terdiri atas 6 menu pendukung yang digunakan untuk memahami dan mempelajari materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana. Menu utama disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Fitur Menu Utama

Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 5. Gambar 5 berisi KD yang memberikan gambaran kepada pengguna tentang materi yang akan dipelajari.



Gambar 5. Tujuan Pembelajaran

Ringkasan Materi

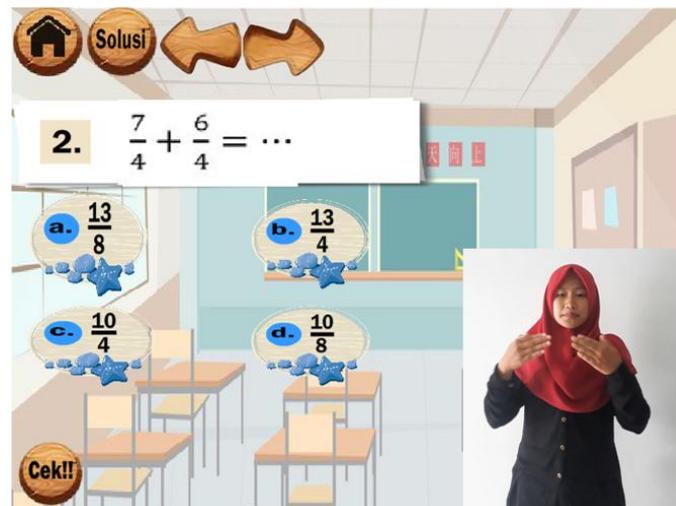
Bagian ini terdiri atas dari ringkasan materi yang telah diringkas dari berbagai sumber yang terpercaya. Materi yang disajikan terdiri atas 5 sub bab bahasan, yaitu bilangan cacah, bilangan pecahan, generalisasi pecahan pada benda nyata, serta penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan berpenyebut sama. Ringkasan materi ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Ringkasan Materi

Halaman Latihan

Fitur ini terdiri atas 8 soal latihan yang dilengkapi dengan cek jawaban untuk mengetahui benar tidaknya jawaban soal tersebut serta pembahasan dari masing-masing soal. Fitur tersebut disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Latihan Soal

Selain itu, pada fitur ini juga terdapat cek jawaban serta pembahasan dari soal latihan untuk mempermudah pengguna memahami penyelesaian dari soal tersebut.

Halaman Kuis

Pada fitur ini berisi soal-soal dari seluruh materi sebagai bahasan evaluasi. Pengguna dapat memilih tombol kuis pada menu utama untuk menyelesaikan kuis. Fitur kuis disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Awal Kuis

Fitur kuis terdiri atas 10 soal pilihan ganda yang harus dikerjakan oleh pengguna secara keseluruhan. Pengguna dapat mengerjakan secara acak dari soal-soal tersebut dengan cara mengklik tombol nomor. Fitur ini disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Kuis

Apabila pengguna telah selesai mengerjakan semua soal kuis, maka akan muncul tampilan nilai hasil kuis. Selain itu, pada bagian ini juga dengan umpan balik untuk menyatakan lulus tidaknya siswa dalam pengerjaan kuis. Pada fitur ini juga dilengkapi dengan pembahasan dari kuis tersebut. Adapun nilai hasil kuis disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Nilai Hasil Kuis

Media pembelajaran SITIKA yang dikembangkan memiliki kelebihan, yaitu: (1) *portable*, sehingga dapat dibawa ke mana saja, (2) dilengkapi dengan video bahasa isyarat di tiap halaman, (3) dapat digunakan sebagai pendamping dalam pembelajaran di kelas untuk menghilangkan kejenuhan, (4) dapat membantu siswa belajar secara mandiri, (5) dilengkapi dengan fitur kuis yang dapat mengukur kemampuan dan keberhasilan siswa.

Selain memiliki kelebihan, media pembelajaran juga memiliki kekurangan, yaitu: (1) Materi yang disajikan hanya terbatas pada bilangan pecahan, konsep pecahan, serta penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan yang berpenyebut sama, (2) skor diperoleh pada fitur kuis tidak dapat tersimpan dalam aplikasi, (3) *file* media pembelajaran SITIKA berkapasitas besar, sehingga terkadang tiba-tiba *error* saat dijalankan, hal ini dapat diatasi dengan menggunakan perangkat yang memiliki spesifikasi tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas yang meliputi uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan menunjukkan bahwa media pembelajaran SITIKA berbasis visual telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan siswa pada materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana. Beberapa saran mengenai pengembangan media pembelajaran SITIKA berbasis visual untuk anak tunarungu pada materi bilangan cacah dan bilangan pecahan sederhana antara lain: (1) guru dan siswa diharapkan membaca petunjuk penggunaan pada media pembelajaran agar dapat menggunakan produk dengan baik, (2) dapat dikembangkan lebih lanjut dan lebih menarik mengenai materi ini atau materi matematika yang lain, sehingga semakin banyak alternatif yang dapat digunakan bagi guru atau siswa untuk belajar secara mandiri, (3) dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperbanyak contoh soal dan latihan soal yang disertai dengan cek jawaban dari soal tersebut agar para siswa dapat melatih kemampuannya secara

mandiri, (4) dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi berbasis Android atau sistem operasi yang lain, seperti IOS.

DAFTAR RUJUKAN

- Beni, A. K., Gita, I. N., & Suarsana, I. M. (2017). Media pembelajaran matematika interaktif untuk siswa tunarungu: Perancangan dan validasi. *Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (SENAPATI)*. Singaraja.
- Binanto, I. (2010). *Multimedia digital - Dasar teori dan pengembangannya*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Djamarah, B. S., & Zain, A. (2013). *Strategi belajar mengajar* (5th ed.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan media dalam pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaaiswara*, 1(4), 104–117.
- Hasanah, A., Kusumah, Y. S., & Ulya, Z. ' . (2017). The development of mathematics learning media for deaf students: Preliminary implementation result. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 22(2), 102–105. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v22i2.8622>
- Hobri. (2010). *Metodologi penelitian pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Kautsar, I., Indra Borman, R., & Sulistyawati, A. (2015). Aplikasi pembelajaran bahasa isyarat bagi penyandang tunarungu berbasis android dengan metode BISINDO. *Semnasteknomedia Online*, 3(1), 6–8.
- Kurnia, R. A. M., Hakim, D. L., & Ana, A. (2019). The development of digital video applications for deaf students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 012149. Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012149>
- Muhsetyo, G., Krisnandi, E., Karso, Wahyuningrum, E., Tarhadi, & Widagdo, D. (2014). *Pembelajaran matematika SD* (Vol. 17). Jakarta: Universitas Terbuka.
- Mursita, R. A. (2015). Respon tunarungu terhadap penggunaan sistem bahasa isyarat Indonesia (SIBI) dan bahasa isyarat Indonesia (BISINDO) dalam komunikasi. *INKLUSI*, 2(2), 221. <https://doi.org/10.14421/ijds.2202>
- Nasution, S. H. (2018). Pentingnya literasi teknologi bagi mahasiswa calon guru matematika. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 2(1), 14–18.
- Nurkholis, N. (2013). Pendidikan dalam upaya memajukan teknologi. *Jurnal Kependidikan*, 1(1), 24–44. <https://doi.org/10.24090/jk.v1i1.530>
- Rahma, F. I. (2019). Media Pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan media dan implementasinya dalam pembelajaran bagi anak Sekolah Dasar). *Jurnal Studi Islam: Pancawahana*, 14(2), 87–99.
- Rahmawati, T., Candiasa, I. M., & Suarsana, I. M. (2014). Analisis pembelajaran matematika di Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB) B Negeri Singaraja. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV*. Buleleng.
- Razi, F., Muksar, M., & Qohar, Abd. (2020). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif untuk siswa tunarungu. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(6), 835–843.

- Sakat, A. A., Mohd Zin, M. Z., Muhamad, R., Ahmad, A., Ahmad, N. A., & Kasmoo, M. A. (2012). Educational technology media method in teaching and learning progress. *American Journal of Applied Sciences*, 9(6), 874–878. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2012.874.878>
- Salim, A. (2016). Pembelajaran matematika berbasis komputer dengan metode multikomunikasi untuk siswa kelas IV SDLB-B. *Jurnal Informatika*, III(1).
- Siregar, N. R. (2017). Persepsi siswa pada pelajaran matematika: studi pendahuluan pada siswa yang menyenangi game. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia*, 1(0).
- Somantri, S. (2015). *Psikologi anak luar biasa* (5th ed.). Bandung: Refika Aditama.
- Sudjiono, A. (2018). *Pengantar statistik pendidikan* (Vol. 27). Jakarta: Rajawali Press.
- Sutopo, A. H. (2003). *Multimedia interaktif dengan flash*. 2003: Graha Ilmu.
- Suyamti, S. (2012). Meningkatkan kemampuan pemahaman konsep pembagian bilangan dengan penggunaan media asli pada anak tunarungu. *Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*, 1(1). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jupekhu/article/view/787>
- Wandani, N. M., & Nasution, S. H. (2017). Pengembangan multimedia interaktif dengan autoplay media studio pada materi kedudukan relatif dua lingkaran. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(2), 90–95. Retrieved from <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm/article/view/1341>
- Zikky, M., & Akbar, Z. F. (2019). Kamus sistem isyarat bahasa Indonesia (KASIBI) dengan voice recognition sebagai pendukung belajar bahasa isyarat berbasis android. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 5(2), 121–130. <https://doi.org/10.32487/jst.v5i2.732>