

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA
PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS
LECTORA INSPIRE DENGAN PENDEKATAN
REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION PADA
MATERI SATUAN WAKTU SISWA
TUNARUNGU**

Gaudensia Hiba Soja Koban^{1,*}, Osniman Paulina Maure²⁾

¹⁾*Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas San Pedro*

²⁾*Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas San Pedro*

**email: gaudensiakoban@unisap.ac.id*

Abstrak: Anak tunarungu merupakan salah satu anak berkebutuhan khusus yang memerlukan perhatian khusus dalam dunia pendidikan, meskipun mereka telah diberikan alat bantu dengar. Keterbatasan anak tunarungu dalam menerima informasi yang disampaikan menyebabkan kurangnya pemahaman terhadap berbagai materi pelajaran, termasuk matematika. Sifat matematika yang abstrak dan teoritis membuat anak tunarungu semakin kesulitan dalam mempelajarinya. Padahal, matematika memiliki peran yang sangat penting bagi semua manusia. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru di Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB) Asuhan Kasih, diketahui bahwa siswa kelas III SDLB mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran matematika pada materi satuan waktu. Satuan waktu merupakan salah satu materi yang penggunaannya sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Pengembangan multimedia menggunakan *Lectora Inspire* memudahkan anak tunarungu dalam belajar matematika melalui audio dan video. Penerapan pendekatan RME juga dapat membantu anak tunarungu mengembangkan pengetahuan matematis mereka melalui eksplorasi berbagai permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan persentase uji kelayakan multimedia pembelajaran oleh ahli media sebesar 77,78%, ahli materi dan bahasa sebesar 79,1667%, serta praktisi sebesar 77,9412%, dapat disimpulkan bahwa produk multimedia pembelajaran

interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME pada materi satuan waktu dinyatakan valid dan dapat diimplementasikan.

Kata Kunci: pembelajaran multimedia, *Lectora Inspire*, pmr, satuan waktu, siswa tunarunggu

Abstract: Deaf children are one of the children with special needs who need special attention in the world of education even though they have been given hearing aids. The limitation of deaf children in receiving information delivered causes a lack of understanding of various subject matter, including mathematics. The abstract and theoretical nature of mathematics makes it more difficult for deaf children to learn math. Despite the fact that math has a very important role for all humans, Based on the results of observations and interviews with teachers at Asuhan Kasih Special Elementary School (SDLB), it is known that SDLB Class III students have difficulty understanding mathematics learning on the subject of units of time. The unit of time is one of the materials whose utilization is very close in everyday life. Therefore, in this study, researchers are interested in developing learning media based on *Lectora Inspire* with the Realistic Mathematics Education (RME) approach. Multimedia development using *Lectora Inspire* makes it easier for deaf children to learn math through audio and video. The application of RME can also help deaf children to develop their mathematical knowledge through the exploration of various problems that exist in everyday life. Based on the percentage of feasibility tests of learning multimedia by media experts, which is 77.78%, material and language experts, which is 79.1667%, and practitioners, which is 77.9412, it is concluded that interactive learning multimedia products based on the *Lectora Inspire* with RME approach on the unit of time material are declared valid and can be implemented.

Keywords: multimedia learning, *Lectora Inspire*, rma, unit of time, deaf students

PENDAHULUAN

Setiap Warga Negara Indonesia memiliki hak yang sama dalam memperoleh pendidikan yang berkualitas. Hal ini tertuang dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 pasal 5 ayat 1, 2, dan 4 tentang sistem pendidikan nasional(amatullah, 2022). Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) pun, pemerintah Indonesia sendiri telah mengamanatkan hak atas pendidikan dalam Pasal 54 Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia (Faruq, 2022). Namun demikian, tidak dapat dipungkiri bahwa ABK seringkali mengalami kesulitan dalam mendapatkan kesetaraan pendidikan yang berkualitas (Dan et al., 2014; Putri et

al., 2022). Hal ini diakibatkan oleh keterbatasan kemampuan ABK bahkan keterbatasan kesediaan fasilitas pendukung pelaksanaan proses pendidikan bagi ABK (Chairunnisa & Rismita, 2022). Hal ini tentu berdampak buruk bagi perkembangan potensi yang dimiliki oleh ABK.

Salah satu ABK yang memerlukan perhatian khusus diantaranya anak tunarungu. Tunarungu disebut sebagai individu yang diklasifikasikan ke dalam tuli (*deaf*) dan kurang pendengaran (*hard of hearing*) yang berdampak terhadap perilaku dan gaya belajarnya (Iskandar & Supena, 2021; Rapisa & Amka, 2018). Dampak langsung dari ketunarunguan adalah terhambatnya komunikasi verbal, baik secara ekspresif (berbicara) maupun reseptif (memahami pembicaraan orang lain) sehingga sulit berkomunikasi dengan lingkungan sekitarnya (Aprilia, 2021). Meskipun anak tunarungu sudah diberikan alat bantu dengar, tetapi seringkali anak tunarungu masih memerlukan pelayanan pendidikan khusus. Keterbatasan anak tunarungu dalam menerima informasi yang disampaikan menyebabkan minimnya pemahaman terhadap berbagai materi pelajaran termasuk matematika.

Pembelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran terpenting yang perlu diajarkan kepada semua anak termasuk anak tunarungu. Banyak aspek yang perlu dilibatkan dalam mempelajari matematika diantaranya memori, bahasa, perhatian, urutan temporal-sekuensial, kognisi urutan tinggi, dan urutan spasial (Govindan & S, 2018). Tentu ini bukanlah hal yang mudah bagi tunarungu, ditambah lagi sifat matematika yang abstrak dan terlalu teoritis (Maure & Jenahut, 2021). Faktor lain yang menyebabkan kesulitan belajar siswa yaitu terbatasnya pemanfaat multimedia pembelajaran matematika oleh guru (Hikmat, 2022).

Salah satu materi matematika yang termuat pada Struktur Kurikulum 2013 Pendidikan Khusus yaitu mengenal satuan waktu (jam, menit, detik). Satuan waktu dipandang penting untuk dipahami oleh tunarungu dikarenakan pemanfaatannya yang sangat erat dalam kehidupan sehari-hari (Bakhromovna, 2022). Namun demikian, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru pada Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB) Asuhan Kasih diketahui bahwa siswa SDLB Kelas III kesulitan dalam memahami pembelajaran matematika pokok bahasan satuan waktu. Hal ini juga didukung oleh penelitian Earnest, dkk yang menyatakan bahwa siswa pada tingkatan SD seringkali mengalami kesulitan dalam mempelajari satuan waktu (Earnest et al., 2018). Hal ini didukung pula oleh keterbatasan penggunaan multimedia pembelajaran matematika oleh guru.

Berdasarkan fakta tersebut, maka pembelajaran matematika hendaknya diajarkan secara kontekstual dengan lingkungan siswa tunarungu. Salah satu solusinya yaitu dengan menerapkan konsep *Realistic Mathematics Education* (RME) dalam pembelajaran matematika. Konsep RME ini dilaksanakan dengan menempatkan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik awal dalam pembelajaran matematika. Melalui

penerapan RME, siswa dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri, melalui eksplorasi berbagai masalah, baik masalah kehidupan sehari-hari maupun masalah matematika. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ekowati dkk diketahui bahwa RME memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran siswa kelas IV SD (Ekowati et al., 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurani dkk (2021), sebanyak 47% pendekatan RME berbasis etnomatematika berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep matematika (Nuraina et al., 2021).

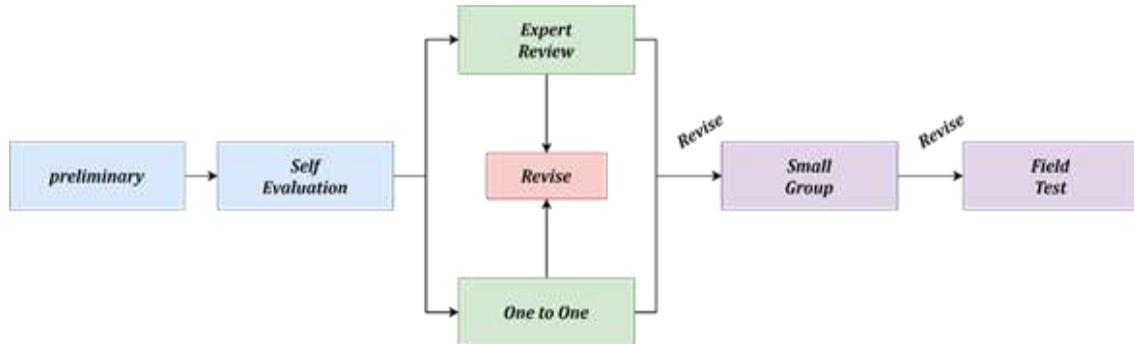
Pembelajaran matematika dengan pendekatan RME ini dapat disajikan dalam suatu multimedia pembelajaran. Multimedia pembelajaran yang berfungsi sebagai alat komunikasi digunakan untuk menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemampuan siswa sehingga mendorong terjadinya proses pembelajaran yang efektif dan efisien (Risnawati et al., 2018). Multimedia pembelajaran tunarunggu lebih menekankan pada multimedia pembelajaran visual yang digunakan untuk mempermudah penyampaian materi kepada seseorang anak yang mengalami hambatan pendengaran (Zakia & Sunardi, 2017). Salah satu solusinya dengan mendesain multimedia pembelajaran berbasis *software Lectora Inspire*. *Lectora Inspire* adalah sebuah *authoring tool* yang dapat memudahkan pendidik dalam pembuatan pembelajaran berbasis multimedia audio visual (Irwandani et al., 2019). Multimedia pembelajaran yang didesain dengan menggunakan *software Lectora Inspire* sangat baik karena pembelajaran akan lebih menarik (Astriani et al., 2022).

Oleh sebab itu, pada penelitian ini peneliti akan mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME pada materi satuan waktu untuk siswa kelas III tunarunggu SLDB.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Development Research*) yang bertujuan untuk menghasilkan dan menguji keefektifan produk berupa multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) pada materi Satuan Waktu. Penelitian ini termasuk *tipe formative research*, yaitu penelitian yang dilakukan selama proses desain dan pengembangan produk untuk mengoptimalkan kualitas produk melalui pengujian prinsip desain (Hulwani et al., 2021).

Model pengembangan mengacu pada Plomp & Nieveen (2007) serta Tessemer (1993), yang terdiri atas dua tahap utama yaitu (1) *preliminary* (persiapan dan desain) dan *formative evaluation* yang meliputi *self evaluation*, *expert reviews* (uji pakar), *small group evaluation*, dan *field test* (uji lapangan). Subjek penelitian adalah siswa tunarunggu di SLB Asuhan Kasih Kota Kupang.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Menurut Tessemer (1993)

Penelitian dan pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) pada materi Satuan Waktu mengacu pada model Tessemer (1993), yaitu tahap preliminary dan formative evaluation.

1. Tahap *preliminary* meliputi wawancara dengan guru kelas di SLB Asuhan Kasih untuk memahami kondisi siswa tunarungu, serta analisis kurikulum guna mengidentifikasi kompetensi dasar, capaian, indikator, dan materi. Selanjutnya, peneliti merancang dan membuat *prototype* 1 menggunakan *Lectora Inspire* dengan integrasi pendekatan PMR.
2. Tahap *formative evaluation* terdiri dari *self evaluation* (evaluasi internal oleh peneliti untuk memastikan fungsi media berjalan baik) dan *expert reviews* (validasi *prototype* 1 oleh ahli media, ahli materi dan bahasa, serta guru praktisi). Penilaian dilakukan melalui angket dengan aspek-aspek seperti desain tampilan, audio, animasi, *user-friendly*, kesesuaian materi, dan bahasa.
3. *Small group evaluation*, dimana *prototype* 2 diujicobakan pada kelompok kecil yang terdiri dari 6 siswa tunarungu. Hasil respons digunakan untuk melakukan perbaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.
4. *Field Test* (Uji Lapangan) yang dilakukan kepada seluruh siswa dalam satu kelas melalui pembelajaran materi Satuan Waktu, diikuti dengan pengisian angket respons siswa terhadap media.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket validasi kelayakan media oleh para ahli, dan angket respons siswa untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap media pembelajaran. Data dianalisis dengan menghitung rata-rata skor tiap kriteria dan aspek validasi, serta skor dan interpretasi respons siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tahapan dalam penelitian pengembangan ini terdiri atas tahapan, yaitu tahap preliminary dan tahap formative evaluation. Tahapan preliminary terbagi menjadi dua yaitu tahap persiapan dan desain, sedangkan tahap formative evaluation terbagi menjadi empat, yaitu *self evaluation*, *expert reviews* (uji pakar), *small group evaluation*, dan *fields test* (Tessmer, 2012). Berikut diuraikan hasil pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti.

Tahap Preliminary

Persiapan

Pada tahap *preliminary* dilakukan kegiatan persiapan dan desain. Persiapan yang dimaksudkan yaitu analisis kebutuhan terhadap pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan *RME* pada materi satuan waktu untuk siswa tunarunggu Sekolah Dasar. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan wawancara dengan guru kelas terkait kondisi siswa tunarunggu di SLB Asuhan kasih, melakukan analisis kurikulum berupa identifikasi kompetensi dasar, capaian pembelajaran, indikator pembelajaran dan materi yang akan dimuat pada multimedia pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar peneliti dapat mengetahui metode pembelajaran, media pembelajaran, dan tingkat pemahaman siswa tunarunggu terhadap mata pelajaran matematika.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, peneliti menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut. (1) Sejauh ini guru hanya menggunakan bahan ajar dari pemerintah yang dirancang khusus bagi siswa tunarunggu. (2) Dalam kegiatan pembelajaran sangat jarang digunakan multimedia pembelajaran interaktif. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kompetensi dan keterampilan guru di bidang teknologi informasi. (3) Materi satuan waktu sangat penting bagi semua siswa, namun sejauh ini tidak ada multimedia pembelajaran interaktif pada materi satuan waktu. (4) Siswa tunarunggu memerlukan multimedia pembelajaran interaktif. Hal ini dikarenakan multimedia sangat penting untuk mendukung proses belajar siswa tunarunggu. (5) Integrasi *RME* pada materi pembelajaran dapat mempermudah pemahaman siswa tunarunggu terhadap materi satuan waktu. (6) Guru belum pernah mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif dengan menggunakan *Lectora Inspire*.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa perlu dikembangkan suatu multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan *RME* pada materi Satuan Waktu untuk siswa tunarunggu Sekolah Dasar. Melalui pendekatan *RME* siswa dapat mengetahui keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari dan mengetahui kegunaan matematika pada umumnya bagi manusia. Hal ini tentu memudahkan para siswa tunarunggu dalam memahami materi satuan waktu.

Desain

Setelah melakukan kegiatan persiapan, langkah selanjutnya yaitu mendesain multimedia pembelajaran inetraktif. Pada tahap *design*, peneliti membuat *flowchart*, *storyboard*, dan merancang sajian konten pada multimedia pembelajaran berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan etnomatematika yang akan dikembangkan. *Flowchart* multimedia pembelajaran ini diberikan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Flowchart* multimedia pembelajaran

Selanjutnya, peneliti merealisasikan rancangan multimedia pembelajaran yang telah didesain pada tahap *design*. Perancangan tata letak multimedia terdiri dari 2 aspek yaitu tampilan dan halaman multimedia. Perancangan tata letak multimedia pada aspek tampilan terdiri dari penentuan ukuran layar multimedia, tampilan layar (background), komposisi warna, jenis dan warna huruf, tombol, dan musik. Halaman multimedia yang perlu dikembangkan peneliti diantaranya halaman depan (sampul), halaman beranda, halaman petunjuk penggunaan multimedia, halaman materi, dan halaman profil pengembang.

Hasil perancangan tata letak multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME pada materi Satuan Waktu dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.



Gambar 2. Tampilan Cover Multimedia Pembelajaran



Gambar 3. Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 4. Petunjuk Penggunaan Multimedia



Gambar 5. Tampilan Halaman Menu Pembelajaran Pembelajaran

Pada halaman menu pembelajaran terdapat beberapa sub menu, yaitu sub menu kompetensi dasar, sub menu materi pembelajaran, sub menu latihan soal, dan sub menu daftar pustaka. Menu pembelajaran merupakan bagian inti dari multimedia pembelajaran. Pada sub menu capaian pembelajaran memuat uraian tentang kompetensi dasar seperti pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Tampilan Halaman Capaian Pembelajaran

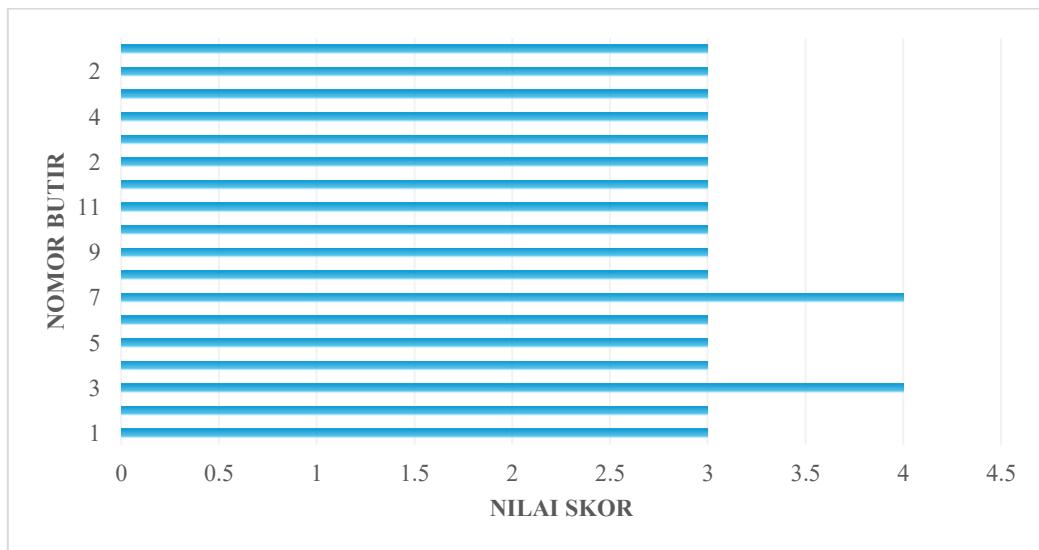
Tahapan pengembangan produk selanjutnya yaitu mengumpulkan dan mengelolah materi multimedia. Dalam kegiatan ini peneliti mengumpulkan materi materi satuan waktu dengan pendekatan RME dari berbagai sumber, mengumpulkan dan mengolah contoh soal materi satuan waktu, menyiapkan soal latihan, dan mengumpulkan gambar sebagai media pendukung ilustrasi. Setelah mengumpulkan dan mengolah materi satuan waktu dengan pendekatan RME, peneliti kemudian menginput materi pada sub menu materi pembelajaran. Materi pada multimedia pembelajaran ini terdiri atas 3 sub materi yang meliputi Mengenal Satuan Waktu, Membaca Tanda Waktu Jam, dan Hubungan Antara Satuan Waktu. Berikut diuraikan pengembangan multimedia pembelajaran pada setiap sub materi. Hasil dari pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME pada materi Satuan Waktu ini dijadikan sebagai *prototype* 1.

Tahap Formative evaluation***Self Evaluation***

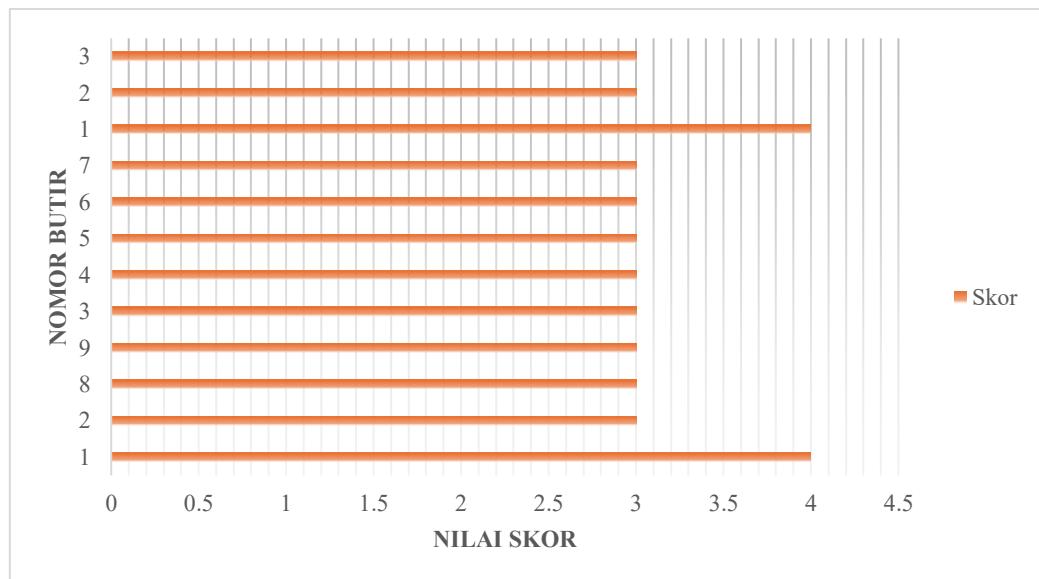
Pada tahap ini dilakukan evaluasi kembali oleh peneliti terkait multimedia pembelajaran yang sudah dikembangkan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi multimedia yang telah didesain agar dapat berfungsi dengan baik. Semua tombol-tombol yang terdapat di dalam multimedia pembelajaran dicoba untuk mengetahui tombol tersebut dapat berfungsi dengan baik. Apabila sudah berfungsi dengan baik, maka dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya. Berdasarkan evaluasi pada tahap ini, peneliti menyimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME pada materi Satuan Waktu dapat berfungsi dengan baik.

Expert Reviews (Uji Pakar)

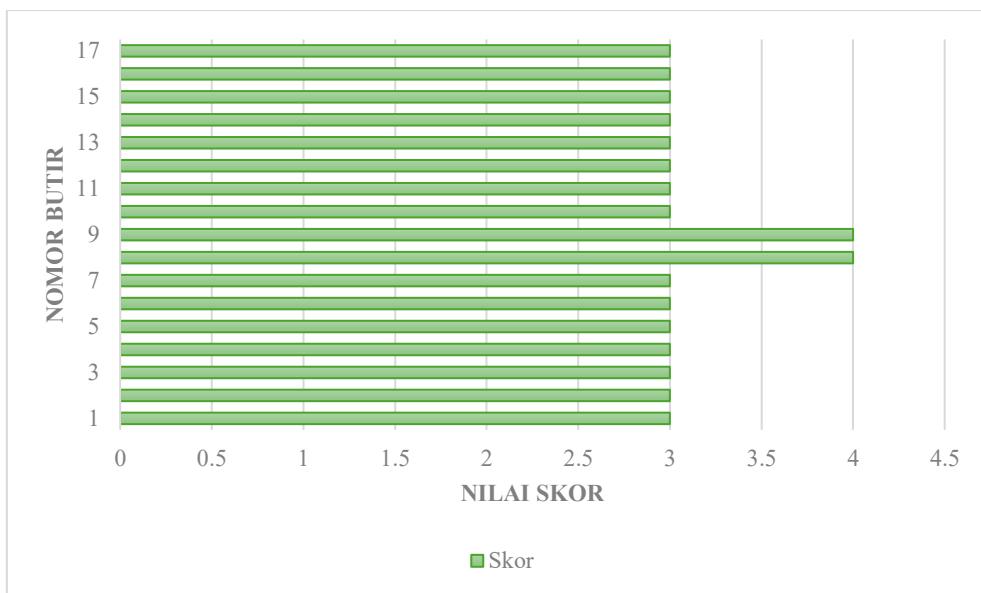
Pada tahap ini, hasil *prototype* 1 ini harus divalidasi oleh para ahli sebagai validator. Peneliti melibatkan ahli media pembelajaran, ahli materi dan bahasa, dan guru sebagai praktisi untuk menguji kelayakan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME melalui uji validasi. Hasil validasi dari ahli media, ahli materi, ahli bahasa, dan praktisi (guru) dinyatakan pada Gambar 7-9 berikut ini.



Gambar 7. Hasil Validasi Ahli Media

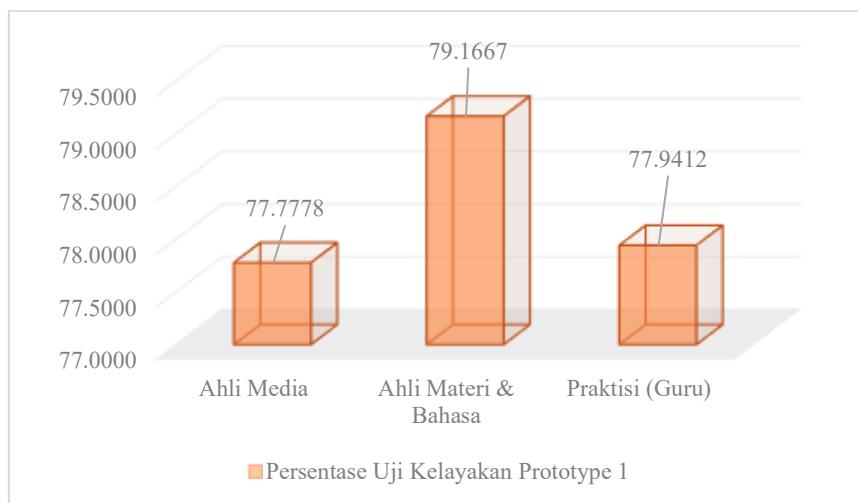


Gambar 8. Hasil Validasi Ahli Materi dan Bahasa



Gambar 9. Hasil Validasi Praktisi (Guru)

Berdasarkan hasil validasi pada Gambar 7-9, maka diperoleh presentasi uji kelayakan *prototype* 1 dari ahli media, ahli materi, ahli bahasa, dan praktisi (guru) pada Gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Persentase Uji Kelayakan *Prototype* 1

Berdasarkan pedoman interpretasi kelayakan produk pada Tabel 1, maka diperoleh data analisis pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Interpretasi Persentase Uji Kelayakan Multimedia Pembelajaran

Ahli	Persentase	Kriteria	Deskripsi
Ahli Media	77,7778%	Layak	Dapat diimplementasikan
Ahli Materi dan Bahasa	79,1667%	Layak	Dapat diimplementasikan
Praktisi (Guru)	77,9412%	Layak	Dapat diimplementasikan

Dengan demikian, berdasarkan hasil interpretasi pada Tabel 2 maka disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME pada materi satuan waktu dinyatakan valid dan dapat diimplementasikan.

Selain hasil validasi, peneliti pun mendapatkan beberapa masukan dan saran dari ahli media pembelajaran, ahli materi dan bahasa, serta praktisi (guru) untuk pengembangan multimedia pembelajaran ini selanjutnya. Masukan dan saran dari para ahli dan praktisi kemudian dianalisis dan ditindaklanjuti oleh peneliti. Masukan, saran, dan tindak dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Masukan dan Saran dari Para Ahli dan Praktis

Aspek	Masukan dan Saran	Tindak lanjut
Animasi	Tambahkan animasi yang mendukung isi materi yang disampaikan	Peneliti menambahkan animasi yang mendukung isi materi yang disampaikan
Tampilan	Ada beberapa warna huruf pada teks yang tidak sesuai	Peneliti mengubah beberapa warna huruf pada teks yang tidak sesuai
Kesesuaian Materi	1. Tambahkan unsur RME pada materi satuan waktu. 2. Tambahkan lebih banyak contoh soal.	1. Peneliti menambahkan unsur RME pada materi satuan waktu. 2. Peneliti menambahkan contoh soal.

Dengan demikian, multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME pada materi satuan waktu ini disebut dengan *prototype 2*.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME untuk siswa tunarunggu pada materi Satuan Waktu. Proses pengembangan mengikuti tahapan *Development Research* yang terdiri atas *preliminary stage* dan *formative evaluation*. Pada tahap preliminary, peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru di SLB Asuhan Kasih serta analisis kurikulum. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa tunarunggu belum memiliki akses terhadap media pembelajaran interaktif yang sesuai kebutuhan visual dan komunikasi mereka. Guru pun belum terbiasa menggunakan media berbasis

teknologi seperti *Lectora Inspire*, meskipun pendekatan RME dinilai tepat untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika yang konkret dan kontekstual.

Selanjutnya, peneliti mendesain struktur multimedia, mulai dari flowchart, storyboard, hingga perancangan tampilan dan konten. Media dikembangkan dalam bentuk *prototype 1*, yang memuat berbagai fitur seperti halaman materi, latihan soal, hingga petunjuk penggunaan. Materi disusun berdasarkan tiga subtopik utama yang relevan dan kontekstual sesuai prinsip RME. Pendekatan RME dalam pembelajaran matematika mampu memfasilitasi perkembangan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa (Maure & Jenahut, 2024). Pada tahap *formative evaluation, self evaluation* menunjukkan bahwa seluruh fungsi multimedia berjalan baik. Validasi oleh ahli media, ahli materi & bahasa, serta praktisi (guru) menyatakan bahwa media layak dan dapat diimplementasikan dengan persentase kelayakan berkisar antara 77,78% hingga 79,17%. Masukan dari para ahli seperti penambahan animasi, penyesuaian tampilan, serta penekanan pada unsur RME telah ditindaklanjuti oleh peneliti dalam perbaikan *prototype 2*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME layak digunakan sebagai media alternatif untuk mendukung pembelajaran matematika pada siswa tunarungu. Integrasi pendekatan kontekstual melalui RME menjadikan materi lebih mudah dipahami, sementara penggunaan media interaktif mampu meningkatkan keterlibatan dan pengalaman belajar siswa secara visual dan mandiri. Integrasi RME dalam media interaktif tidak hanya membantu siswa tunarungu memahami materi satuan waktu secara visual dan kontekstual, tetapi juga mengembangkan kemampuan penalaran mereka sebagaimana ditemukan oleh Ekowati et al. (2021).

Selain itu, penggunaan multimedia berbasis aplikasi (seperti *Lectora Inspire* maupun *Articulate Storyline*) yang memuat konteks bermakna, sejalan dengan temuan Jenahut & Lake (2023), terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya bagi siswa dengan kebutuhan khusus yang memerlukan pendekatan visual, kontekstual, dan interaktif. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Koban et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan pendekatan kontekstual berbasis budaya lokal, seperti etnomatematika, dalam media interaktif mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, sebagaimana prinsip utama dalam RME yang menekankan pentingnya pengalaman nyata dan konteks kehidupan sehari-hari dalam memahami konsep matematika.

SIMPULAN

Multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Lectora Inspire* dengan pendekatan RME dikembangkan melalui dua tahapan utama, yaitu tahap *preliminary* (persiapan dan

desain) serta tahap *prototyping (formative evaluation)* yang mencakup *self evaluation*, *prototyping (expert reviews, one-to-one, dan small group)*, serta *field test*. Hasil validasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan layak dan dapat diimplementasikan, dengan persentase kelayakan dari ahli media sebesar 77,78%, ahli materi dan bahasa sebesar 79,1667%, serta praktisi (guru) sebesar 77,9412%. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pendekatan RME dalam pengembangan multimedia interaktif berbasis *Lectora Inspire* yang dirancang khusus untuk siswa tunarunggu, menghadirkan pembelajaran yang visual, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik kebutuhan khusus. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, di antaranya cakupan uji coba yang terbatas pada satu SLB, belum adanya integrasi bahasa isyarat secara digital, serta belum dievaluasinya dampak penggunaan media terhadap peningkatan hasil belajar secara kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas uji coba di berbagai daerah, menambahkan fitur bahasa isyarat interaktif, serta mengkaji efektivitas media ini melalui desain eksperimen untuk mengukur peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir matematis siswa tunarunggu secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan dan amanah yang diberikan melalui pendanaan Hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2023. Bantuan ini memiliki peran penting dalam kelancaran dan keberhasilan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amatullah, A. (2022). Analisis Implementasi Pendidikan Berbasis Inklusif sebagai Upaya Mencegah Diskriminasi Anak Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 16038–16045.
- Aprilia, I. D. (2021). Readiness of Special-Needs Schools in Developing Oral Language Skills Programs for Deaf Students. *IJDS: Indonesian Journal of Disability Studies*, 8(02), 513–521. <https://doi.org/10.21776/ub.ijds.2021.008.02.17>
- Astriani, S., Astuti, I., & Mering, A. (2022). Learning Media Development Using Lectora Inspire for Social Science Subjects. *Sinkron*, 7(1), 176–184. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i1.11268>
- Bakhromovna, S. S. (2022). *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD) THOUGHTS ON THE ORIGIN OF UNITS OF MEASUREMENT AND Shodmonova Sayyora Bakhromovna EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*. 7838(February), 2021–2023.
- Chairunnisa, C., & Rismita, R. (2022). Educational challenges for children with special needs in inclusive primary schools. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(1), 48–56. <https://doi.org/10.23887/jisd.v6i1.39722>

-
- Dan, P. P., Handayani, T., Rahadian, S., Ilmu, L., & Indonesia, P. (2014). *Implementasi Pendidikan Inklusif*. 39(1), 27–48.
- Earnest, D., Gonzales, A. C., & Plant, A. M. (2018). Time as a measure: Elementary students positioning the hands of an analog clock. *Journal of Numerical Cognition*, 4(1), 188–214. <https://doi.org/10.5964/jnc.v4i1.94>
- Ekowati, D. W., Azzahra, F. Z., Saputra, S. Y., & Suwandyani, B. I. (2021). Realistic mathematics education (RME) approach for primary school students' reasoning ability. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 11(2), 269. <https://doi.org/10.25273/pe.v11i2.8397>
- Faruq, A. Al. (2022). Perlindungan Hukum dan Ham Bagi Anak Dan Disabilitas. *E-Journal Al-Syakhsiyah Journal of Law and Family Studies*, 4(1), 1–12.
- Govindan, N. P., & S, R. (2018). Mathematical Difficulties Faced By Deaf / Hard of Hearing. *Conflux Journal of Education*, 2(7), 28–38. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18528.99842>
- Hikmat, H. (2022). Implementation of Inclusive Education for Children With Special Needs in Indonesia. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 1888–1896. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2338>
- Hulwani, A. Z., Pujiastuti, H., & Rafianti, I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Android Matematika dengan Pendekatan STEM pada Materi Trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2255–2269. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.717>
- Irwandani, I., Umarella, S., Rahmawati, A., Meriyati, M., & Susilowati, N. E. (2019). Interactive Multimedia Lectora Inspire Based on Problem Based Learning: Development in the Optical Equipment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012011>
- Iskandar, R., & Supena, A. (2021). Implementasi Layanan Inklusi Anak Berkebutuhan Khusus Tunarungu. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 5(1), 124. <https://doi.org/10.32585/jkp.v5i1.1018>
- Jenahut, K. S., & Lake, A. C. O. R. (2023). *Articulate Storyline-Based Learning Media Loaded with Local Wisdom Values in Historical Narrative Text Material for Elementary School Students*. 7(3), 566–578.
- Koban, G. H. S., Sari, B. P., & Maure, O. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Autoplay Media Studio 8.5 dengan Pendekatan Etnomatematika. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 28–43.
- Maure, O. P., & Jenahut, K. S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Berbasis Etnomatematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Math Educa Journal*, 5(1), 37–45. <https://doi.org/10.15548/mej.v5i1.2504>
- Maure, O. P., & Jenahut, K. S. (2024). Desain learning trajectory berbasis etnomatematika dengan strategi flipped classroom pada perkuliahan pendidikan matematika I. *Leibniz: Jurnal Matematika*, 4(1), 74–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.59632/leibniz.v4i1.541>
- Nuraina, N., Fauzi, K. M. A., & Simbolon, N. (2021). The Effect of Realistic Mathematics Educations (RME) Approach Based on Ethnomatics on the Improvement of Concept Understanding Ability and Students' Learning

- Motivation in Elementary School Al-Kausar City of Langsa. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 4(1), 543–554. <https://doi.org/10.33258/birle.v4i1.1707>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). An Introduction to Educational Design Research. *Proceedings of the Seminar Conducted at the East China Normal University*.
- Putri, R. F., Darmiany, D., & Husniati, H. (2022). Teacher Problems in Learning Children With Special Needs (Abk) At Inclusive School Sdn 1 Selong. *Progres Pendidikan*, 3(2), 115–120. <https://doi.org/10.29303/prospek.v3i2.233>
- Rapisa, D. R., & Amka, A. (2018). Identification of Students Receptive Language Skills With Hearing Impairments in Following the Lectures. ... *Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(4).
- Risnawati, Amir, Z., & Sari, N. (2018). The development of learning media based on visual, auditory, and kinesthetic (VAK) approach to facilitate students' mathematical understanding ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012129>
- Tessemer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Kogan Page.
- Tessmer, M. (2012). Formative evaluation. In *Hypermedia learning environments* (pp. 187–210). Routledge.
- Zakia, D. L., & Sunardi, S. Y. (2017). The study of visual media use on deaf children in science learning. *European Journal of Special Education Research*, 2(2), 105–115. <https://doi.org/10.5281/zenodo.253771>