

BAB I

PENDAHULUAN

Sepuluh poin penting yang berkaitan dengan pendahuluan akan dibahas dalam bab ini, termasuk: (1) latar belakang masalah, (2) identifikasi masalah, (3) pembatasan masalah, (4) rumusan masalah, (5) tujuan pengembangan, (6) manfaat hasil pengembangan, (7) spesifikasi produk yang diharapkan, (8) pentingnya pengembangan, (9) asumsi dan keterbatasan pengembang, dan (10) definisi istilah.

1.1. Latar Belakang Masalah

Lingkungan belajar yang kondusif yang memungkinkan peserta didik mengembangkan potensinya secara aktif tercipta melalui pendidikan, yang merupakan upaya yang terarah dan terencana. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan mencakup peningkatan kualitas spiritual, pengendalian diri, pengembangan karakter, kecerdasan, moralitas, serta kemampuan yang dibutuhkan oleh negara, masyarakat, negara, dan individu. Secara umum, pendidikan bertujuan untuk membantu siswa agar bisa menyelesaikan tugas dengan mandiri dan bertanggung jawab. Dengan demikian, pendidikan mencakup segala hal yang memengaruhi pertumbuhan, perubahan, dan kondisi setiap individu. Perubahan tersebut berupa pengembangan potensi siswa, baik dalam pengetahuan, keterampilan, maupun sikap dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan berhitung atau numerasi merupakan bagian penting dari pendidikan dasar, dalam hal ini agar anak mampu berfikir secara logis, memecahkan masalah, termasuk menerapkan konsep dasar matematika dalam kehidupan sehari-hari. (Nurcahyono, 2023). Melalui keterampilan numerasi yang baik, anak diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis yang sangat dibutuhkan dalam berbagai aspek kehidupan. Namun, bagi anak-anak dengan kebutuhan khusus dengan kategori lamban belajar atau slow learner, pencapaian keterampilan numerasi seringkali menjadi tantangan tersendiri. Keterampilan numerasi yang baik, diharapkan anak dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis yang penting untuk berbagai aspek kehidupan. Namun, bagi anak-anak dengan kebutuhan khusus, seperti yang termasuk dalam kategori lamban belajar atau slow learner, pencapaian keterampilan numerasi seringkali menjadi tantangan yang cukup besar. Kuswidi (dalam Aningsih, 2018) menyatakan kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan bernalar secara matematis dan memanfaatkan konsep, prosedur, serta fakta untuk mendeskripsikan, menjelaskan, atau meramalkan fenomena atau kejadian, dikenal sebagai numerasi, yang juga disebut literasi numerasi dan literasi matematika.

Rasional yang disebutkan di atas mengarah pada kesimpulan bahwa pendidikan sekolah dasar (SD) sangat penting dalam membentuk moral dan pengetahuan dasar anak. Matematika merupakan komponen vital dalam jenjang pembelajaran ini. Segala sesuatu yang dapat membantu guru dalam menyajikan materi kepada siswa

secara terorganisir sehingga mereka dapat belajar lebih efektif dan efisien dianggap sebagai media pembelajaran. Media ini sebaiknya mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta keterampilan siswa sehingga dapat mendorong proses belajar yang lebih aktif. Secara lebih sederhana, media pembelajaran dapat berupa sumber daya, instrumen, atau teknik apa pun yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas, kenikmatan, dan kebermaknaan interaksi guru-siswa. Russell berpendapat bahwa media berfungsi sebagai penghubung komunikasi antara pengirim dan penerima. Gagne memandang media sebagai sumber daya yang dapat membantu siswa belajar. Di sisi lain, media sering dianggap sebagai instrumen grafis, fotografi, atau elektronik yang digunakan untuk merekam, memproses, dan menyampaikan informasi baik secara lisan maupun visual, menurut Arsyad (2006:3).

Namun, pada kenyataannya, banyak siswa tunarungu menunjukkan kesulitan dalam mempertahankan fokus saat pembelajaran, yang berdampak pada rendahnya pemahaman terhadap materi matematika. Kondisi ini menyerupai karakteristik *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD), seperti kesulitan untuk tetap fokus, mudah teralihkan, dan kesulitan menyelesaikan tugas secara teratur. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang mampu menjaga perhatian siswa dan meningkatkan keterlibatan belajar mereka secara berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang relevan dalam merespons permasalahan ini adalah dengan mengembangkan media berorientasi pada konsep *neurofeedback*, yang dirancang untuk merangsang fokus dan mengoptimalkan aktivitas otak siswa saat proses belajar berlangsung. Temuan ini sesuai dengan pembelajaran siswa matematika di

SD Negeri 2 Bengkulu, ditemukan masalah terkait rendahnya numerasi, khususnya pada siswa tunarungu. Siswa tunarungu seringkali kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak, terutama ketika pembelajaran hanya mengandalkan ceramah dengan bantuan bahasa isyarat local yang membuat mereka kurang focus dalam pembelajaran. Pembelajaran matematika yang lebih visual dan kongkret sangat diperlukan untuk membantu siswa tunarungu memahami materi dengan lebih baik. Rendahnya tingkat kemampuan berhitung dalam pembelajaran siswa menjadi salah satu kendala utama dan kurangnya penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Dalam wawancara, guru menyampaikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan hanya berupa penjelasan materi secara lisan (ceramah) dengan bantuan bahasa isyarat. Media yang dinumerasikan pun keterbatasan sumber daya yang ditawarkan sekolah. Hal ini berdampak pada hasil belajar anak-anak tunarungu, terutama dalam matematika, yang rata-rata skor siswanya hanya antara 6 dan 7. Sementara itu, tenaga pendidik di SD Negeri 2 Bengkulu berjumlah 12 orang. Jika siswa tunarungu telah mampu pada materi tertentu yang sama dengan siswa reguler, maka mereka akan dilibatkan dalam belajar dan berinteraksi dengan siswa reguler. Dari tenaga pendidik yang ada, hanya 1 Guru Pembimbing Khusus (GPK) yang dapat berbahasa isyarat. Dari data yang diperoleh pada tahun 2023 kemampuan numerasi siswa tunarungu mencapai skor 53,85%. Namun pada tahun 2024, kemampuan numerasi siswa tunarungu mengalami penurunan. Dinyatakan, bila 31,25% peserta didik telah mencapai kompetensi minimum untuk literasi membaca dan skor ini dikategorikan sebagai kategori kurang.

Neurofeedback (NFB) merupakan teknologi inovatif yang menggabungkan antarmuka otak-komputer untuk memungkinkan pengaturan aktivitas otak secara sukarela dan langsung. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa NFB dapat secara efektif meningkatkan berbagai proses perilaku, kognitif, dan emosional pada individu dari populasi umum. Selain itu, NFB dapat membantu mengatasi kondisi neurobiologis seperti *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD), yang ditandai dengan kesulitan fokus dan perilaku hiperaktif. Karakteristik ini ditemukan pula pada beberapa siswa tunarungu di lapangan, sehingga pendekatan berorientasi *neurofeedback* menjadi relevan untuk membantu meningkatkan perhatian dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Meskipun siswa dalam penelitian ini dikategorikan sebagai tunarungu, namun beberapa dari mereka menunjukkan kecenderungan perilaku yang menyerupai gejala ADHD, seperti kesulitan dalam mempertahankan perhatian dan aktivitas motorik yang berlebihan. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang mendukung fokus dan *self-regulation* menjadi penting, salah satunya melalui orientasi konsep *neurofeedback*. Dalam hal ini *neurofeedback* merupakan pendekatan yang melibatkan pelatihan untuk mengoptimalkan gelombang otak tertentu, seperti gelombang otak alfa yang dikaitkan dengan fokus dan relaksasi. Dalam konteks pendidikan, orientasi *neurofeedback* berarti mengadopsi prinsip-prinsip yang bertujuan meningkatkan keterlibatan dan perhatian siswa dan perhatian siswa melalui strategi atau media yang memaksimalkan kondisi otak yang ideal untuk belajar. Dengan demikian, dalam penelitian ini, *neurofeedback* tidak diterapkan secara langsung melalui perangkat, tetapi konsep dasarnya digunakan sebagai orientasi untuk merancang

media pembelajara.

Untuk meningkatkan hasil pembelajaran khususnya dalam hal numerasi, diperlukan pendekatan yang lebih inovatif. Salah satu adalah Pengembangan Website Berbahasa Iysarat Berorientasi *neurofeedback* untuk meningkatkan numerasi siswa tunarungu di SD Negeri 2 Bengkala. Penggunaan *neurofeedback* dalam pengembangan website ini bertujuan untuk membantu siswa tunarungu dalam meningkatkan konsentrasi dan pemrosesan informasi, dengan cara melatih gelombang otak mereka untuk meningkatkan perhatian dan fokus dalam belajar. Website ini akan dirancang untuk menyampaikan materi pembelajaran menggunakan bahasa isyarat lokal yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa tunarungu yang lebih mengandalkan visual dalam proses pembelajaran (suarsana et al, 2019).

1.2. Identifikasi Masalah

Merujuk pada latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang telah diidentifikasi akan dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Hambatan yang dialami siswa tunarungu dalam mempertahankan fokus dan perhatian selama pembelajaran matematika di SD Negeri 2 Bengkala, yang mengakibatkan rendahnya pemahaman terhadap materi numerasi.
- 2) Kemampuan berhitung siswa tuna runggu terbatas, terutama dalam hal pembelajaran matematika, yang menyebabkan kesenjangan pemahaman dibandingkan siswa lain.
- 3) Diperlukan inovasi media pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik serta gaya belajar siswa tunarungu untuk mendukung peningkatan

numerasi.

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk menjamin penekanan penelitian ini, permasalahan harus dipertimbangkan berdasarkan latar belakang dan isu-isu yang telah diidentifikasi dan dibahas. Kekurangan penelitian ini meliputi ketidakmampuan guru dalam memahami penggunaan bahasa isyarat dan keterbatasan media manipulatif yang digunakan untuk mengajarkan aritmatika kepada siswa tunarungu. Meskipun perangkat *neurofeedback* (NFB) tidak akan digunakan secara langsung dalam proyek ini, ide-ide dasar NFB akan digunakan untuk menciptakan materi pembelajaran yang akan membantu siswa tunarungu menjadi lebih terlibat dan fokus saat belajar matematika. Tujuan dari strategi ini adalah untuk menyediakan media yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa tunarungu usia sekolah dasar.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut berdasarkan informasi latar belakang yang diberikan.

1. Bagaimana rancangan website penunjang pembelajaran berbahasa isyarat yang berorientasi pada konsep *neurofeedback* untuk meningkatkan numerasi siswa tunarungu di SD Negeri 2 Bengkulu?
2. Bagaimana tingkat validitas website berbahasa isyarat berorientasi *neurofeedback* untuk numerasi siswa tunarungu di SD Negeri 2 Bengkulu?
3. Bagaimana efektivitas penggunaan website berbahasa isyarat berorientasi *neurofeedback* dalam meningkatkan numerasi siswa tunarungu di SD Negeri 2 Bengkulu?

1.5. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut.

- 1) Untuk meningkatkan pemahaman siswa tunarungu dalam numerasi melalui pendekatan visual dan orientasi *neurofeedback*, sehingga dapat mendukung kesetaraan pemahaman dengan siswa lain.
- 2) Untuk mengupayakan terobosan media pembelajaran Matematika melalui website berbahasa isyarat berorientasi *neurofeedback* untuk mendukung pembelajaran numerasi di SD Negeri 2 Bengkulu.
- 3) Untuk mengetahui efektivitas penggunaan website berbahasa isyarat berorientasi *neurofeedback* dalam meningkatkan numerasi siswa tunarungu.

1.6. Manfaat Hasil Pengembangan

Adapun manfaat dari pemanfaatan website berbahasa isyarat berorientasi *neurofeedback* bagi siswa inklusi SD Negeri 2 Bengkulu yaitu sebagai berikut,

1.6.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya untuk siswa tunarungu, dengan mengadaptasi prinsip *neurofeedback* untuk meningkatkan fokus dan keterlibatan dalam belajar. Penelitian ini juga mendalami pemahaman tentang pendidikan inklusif, dengan menekankan pentingnya pendekatan teknologi dan alat bantu visual yang sesuai dengan kebutuhan siswa tuna rungu. Selain itu, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan desain media pembelajaran berbasis web yang memperhatikan aspek psikologis dan neurobiologis untuk numerasi siswa.

1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian pengembangan ini dijabarkan sebagai berikut.

1. Bagi siswa Tunarungu

Website ini memiliki manfaat bagi siswa tunarungu untuk meningkatkan numerasi melalui website berbahasa isyarat yang berorientasi pada konsep *neurofeedback*, untuk membantu meningkatkan fokus dan pemahaman siswa tunarungu dalam pembelajaran terkait dengan hal numerasi yang sesuai dengan gaya belajar mereka.

2. Bagi Guru

Manfaat penelitian ini bagi guru adalah memberikan wawasan dan keterampilan baru dalam menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi untuk mendukung siswa tunarungu. Guru akan lebih memahami bagaimana memanfaatkan website berbahasa isyarat yang berorientasi pada prinsip *neurofeedback* untuk meningkatkan fokus dan keterlibatan siswa dalam belajar numerasi.

3. Bagi Kepala Sekolah

Bagi kepala sekolah SD Negeri 2 Bengkulu, menyediakan solusi pembelajaran yang inovatif untuk tantangan pendidikan matematika bagi siswa tunarungu melalui media website berorientasi *neurofeedback*, sehingga membantu sekolah dalam menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan efektif.

4. Bagi Peneliti lain

Diyakini bahwa hal ini akan membantu ilmuwan lain mempelajari lebih lanjut tentang hipotesis dan memperoleh lebih banyak wawasan tentangnya yang

mendasari proses pengembangan website yang lebih inovatif, variatif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik siswa tunarungu.

1.7. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Adapun produk yang diharapkan dalam penelitian ini adalah terciptanya website berbahasa isyarat untuk siswa inklusi, kemudian adanya buku pedoman dalam penggunaan web. Siswa merupakan audiens yang dituju untuk situs web ini, yang bertujuan untuk mengajarkan mereka numerasi dan penerapannya web ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pemuatan media pembelajaran berbahasa isyarat numerasi berorientasi *neurofeedback* yang disediakan pada buku pedoman website. Dalam website ini gagasan matematika yang berkaitan dengan numerasi dalam kehidupan sehari-hari divisualisasikan kepada siswa. Berikut adalah spesifikasi produk yang diharapkan untuk penelitian pengembangan ini:

1. Produk yang dikembangkan ini adalah website berbahasa isyarat yang berorientasi konsep *neurofeedback* yang berjudul “*NeuroMath*”
2. Konten isi produk, web yang dikembangkan ini menggunakan berbagai konten numerasi untuk menunjang pembelajaran siswa tunarungu dalam mengenal numerasi. Didalam web tersedia bahasa isyarat bengkala yang berlaku dalam bahasa isyarat lokal, kemudian alasan penggunaan website karena lebih praktis dan efisien dalam penggunaannya, website juga sangat memungkinkan digunakan di SD Negeri 2 Bengkala dari segi ketersediaan perangkat.
3. *Software*, produk website ini dibuat dengan menggunakan beberapa aplikasi

yaitu, domain hosting, visual studio code merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan website.

1.8. Pentingnya Pengembangan

Pembuatan produk dalam studi ini diawali dengan analisis kebutuhan berdasarkan observasi, yang mengungkapkan bahwa ceramah merupakan pendekatan utama yang digunakan guru untuk mengajar siswa tunarungu. Selain itu, terdapat batasan terkait penggunaan situs web bahasa isyarat terkait numerasi. Diharapkan situs web bahasa isyarat yang berfokus pada neurofeedback ini akan meningkatkan numerasi anak-anak tunarungu dan mempermudah pembelajaran bagi guru.

1.9. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembang

1.9.1 Asumsi Pengembangan

Studi ini memberikan argumen kuat untuk menciptakan sebuah produk, yakni.

1. Tersedianya sarana dan prasarana seperti tablet, laptop , LCD dan jaringan internet yang mendukung penggunaan website berbahasa isyarat berorientasi *Neurofeedback* bagi siswa inklusi SD Negeri 2 Bengkulu
2. Website ini mampu meningkatkan numerasi siswa tunarungu dalam belajarnya.
3. Pendidik juga dapat menggunakan media ini secara mudah dan praktis dalam pembelajaran di kelas.
4. Para ahli di bidang media pembelajaran, desain instruksional, dan materi

pembelajaran berperan sebagai validator.

5. Penilaian penggunaan atau kelayakan dari media website yang dikembangkan ini secara komperhensif dilihat melalui butir-butir dalam angket penilaian produk.

1.9.2 Keterbatasan Pengembangan

Berikut ini adalah beberapa keterbatasan pengembangan produk:

1. Produk yang dihasilkan berupa website berbahasa isyarat berorientasi *neurofeedback* untuk meningkatkan numerasi yang terbatas pada beberapa konteks mata pelajaran.
2. Penggunaan bahasa isyarat menggunakan bahasa isyarat lokal bengkala, maka para peneliti lain dapat mencari informasi terkait dengan bahasa isyarat khusus bengkala.
3. Hanya digunakan dengan alat bantu seperti handphone, laptop dan LCD yang membantu dalam penggunaan website yang berorientasi pada konsep *neurofeedback*.

1.10. Definisi Istilah

Beberapa frasa dalam penelitian ini perlu dijelaskan lebih lanjut untuk menghindari kebingungan bagi pembaca, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengembangan secara umum dapat didefinisikan sebagai penyelidikan metodis untuk membuat, mengembangkan, dan menganalisis proses.
2. Situs web berjenis media apa pun yang menyertakan audio dan gambar dengan informasi pendidikan, seperti konsep, prinsip, dan prosedur, dengan tujuan membantu siswa memahami topik yang sedang mereka pelajari.

3. Bahasa isyarat atau isyarat dengan menggunakan tangan maupun bahasa tubuh yang dapat didefinisikan satu kaidah komunikasi yang menggunakan simbol tanpa menggunakan suara atau yang sering dikenal sebagai “non verbal” communication”. *Neurofeedback* (NFB) adalah metode pelatihan yang memungkinkan individu untuk secara sukarela mengatur aktivitas otaknya melalui umpan balik waktu nyata yang diberikan dari perangkat yang memantau aktivitas otak.

