

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan yang berkeadilan merupakan hak fundamental bagi setiap individu, tanpa terkecuali bagi mereka yang memiliki keterbatasan karak (Umar et al., 2025). Hal ini sejalan dengan pasal 31 ayat 1 yang menjelaskan bahwasanya setiap warga negara memiliki hak untuk mendapatkan pendidikan yang setara. Pendidikan yang berkeadilan menekankan kesempatan belajar yang setara, adaptif dan inklusif termasuk untuk individu dengan keterbatasan guna menghindari kesenjangan pendidikan. Prinsip ini sejalan dengan *SDGs*, khususnya tujuan 4 tentang pendidikan inklusif serta tujuan ke-10 tentang pengurangan ketimpangan (Safitri et al., 2022). *SDGs* menekankan pengurangan ketimpangan akses dan kualitas pendidikan bagi seluruh lapisan masyarakat, termasuk kelompok miskin, penyandang disabilitas, dan warga di daerah terpencil (Silva et al., 2023). Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Gede et al., 2025) yang menjelaskan bahwa semua anak berhak memperoleh pengalaman belajar yang setara dan bermakna tanpa diskriminasi berdasarkan perbedaan kemampuan, latar belakang sosial maupun kondisi fisik dan mental. Salah satu kelompok yang memerlukan perhatian khusus adalah siswa tunarungu. Setiap siswa termasuk siswa tunarungu berhak mendapatkan pengalaman belajar yang setara (Dian et al., 2025). Berdasarkan hasil laporan UNESCO (2020), menyatakan lebih dari 90% anak-anak yang menyandang disabilitas di negara berkembang, termasuk di

Indonesia belum memperoleh akses pendidikan yang memadai. Di Indonesia terdapat 1,6 juta siswa penyandang disabilitas berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS, 2021), kebanyakan diantaranya masih mengalami keterbatasan akses terhadap pendidikan yang inklusif dan efektif. Keterbatasan yang dialami tersebut tidak hanya mencakup keterbatasan komunikasi, namun juga stigma sosial, keterbatasan infrastruktur dan minimnya dukungan dari teknologi yang relevan dengan kebutuhan mereka (Ummah et al., 2023). Komunikasi sangat penting karena dalam proses pembelajaran komunikasi merupakan suatu proses penyampaian informasi (Suarjana, 2020). Hal tersebut memicu minimnya aksesibilitas siswa tunarungu dalam proses pembelajaran.

Hal ini menjadi kompleks ketika dikaitkan dengan pelajaran dengan tingkat kognitif tinggi seperti Matematika, yang melibatkan proses berpikir seperti memahami, menganalisis dan mengevaluasi (Riyatuljannah & Suyadi, 2020). Matematika menantang bagi siswa dengan kondisi tunarungu karena hambatan dalam memahami instruksi verbal dan keterbatasan akses informasi, yang dapat menghambat perkembangan kognitif (Izzati et al., 2025) & (Sudarma et al., 2022). Oleh karena itu pembelajaran Matematika perlu ditangani dengan serius (Suarjana et al., 2018). Dengan demikian diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu siswa disabilitas dalam proses pembelajaran (I. K. Sudarma, 2024).

Kondisi tersebut tercermin dalam praktek pengajaran Matematika di SD Negeri 2 Bengkala, salah satu sekolah inklusif yang ada di Buleleng Bali. Berdasarkan hasil observasi serta wawancara awal bersama guru, pembelajaran Matematika selama ini masih didominasi oleh metode konvensional yang

mengandalkan bahasa lisan dan penggunaan buku teks. Penyesuaian pembelajaran untuk siswa tunarungu masih terbatas, baik dari penggunaan media visual interaktif maupun integrasi bahasa isyarat dalam penyampaian materi.

Dalam proses pembelajaran, siswa tunarungu di SD Negeri 2 Bengkulu mengalami kesulitan dalam memahami instruksi Matematika yang disampaikan secara verbal, khususnya pada materi operasi hitung dasar yang bersifat abstrak. Penggunaan video pembelajaran dapat menjadi salah satu alternatif untuk membantu penyampaian konsep Matematika secara lebih jelas, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiarti et al. (2021) yang menjelaskan bahwa media video pembelajaran berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar Matematika sekolah dasar. Keterbatasan kosakata Matematika, minimnya visualisasi konsep, serta belum tersedianya teknologi asistif yang dirancang khusus mengakibatkan siswa yang mengalami tunarungu cenderung lebih pasif, bergantung dengan kehadiran guru, dan mengalami kesenjangan dalam pemahaman jika dibandingkan dengan siswa reguler. Hal ini menunjukkan permasalahan siswa tunarungu dalam pembelajaran Matematika tidak hanya bersifat akademik, namun berkaitan dengan rendahnya aksesibilitas pembelajaran.

Selain itu konteks sosial budaya di Bengkulu yang multikultural dengan keberagaman bahasa, budaya dan penggunaan bahasa isyarat komunitas tunarungu belum terintegrasi secara sistematis dalam pembelajaran Matematika. Pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mempertimbangkan keberagaman latar belakang siswa sebagai sumber belajar, sehingga potensi lingkungan multikultural dalam mendukung pemahaman konsep Matematika belum dimanfaatkan secara optimal (Riastini, 2019a).

Keberagaman budaya dan Bahasa di Indonesia menuntut pendekatan pembelajaran inklusif yang adaptif dan responsif terhadap latar belakang siswa termasuk tunarungu (Yawisah et al., 2019). Untuk mengakomodasi keberagaman tersebut dibutuhkan pendekatan yang mendukung (Liliawati et al., 2022). Salah satunya yaitu *Universal Design for Learning* (UDL). Meskipun pendidikan inklusif terus berkembang, penerapan UDL masih terbatas akibat kurangnya infrastruktur dan pelatihan guru (Wea, 2025) (Riastini et al., 2023). UDL menyediakan kerangka kerja fleksibel untuk pembelajaran inklusif dengan mengakomodasi beragam kebutuhan, kemampuan dan latar budaya siswa .

Ketidakhadiran media pembelajaran berbasis visual dan isyarat yang menyebabkan ketertinggalan akademis yang signifikan dan rendahnya partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran (Tumewu et al., 2024). Kondisi ini juga dipengaruhi oleh rendahnya pelatihan guru dalam menggunakan teknologi asistif (Widiantoro et al., 2025) (Riastini et al., 2024). Teknologi asistif dirancang untuk mempermudah proses pembelajaran siswa penyandang disabilitas (D. Lestari et al., 2024). Guru perlu mendapatkan pelatihan dalam menggunakan teknologi asistif (I. K. Sudarma, Suartama, et al., 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan teknologi asistif dan media berbasis bahasa isyarat dapat meningkatkan pemahaman dan partisipasi siswa tunarungu dalam pembelajaran Matematika (Suarjana et al., 2024). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Made et al. (2019) menunjukkan bahwa video pembelajaran dengan bahasa isyarat layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa tunarungu karena mampu mendukung pemahaman materi melalui penyajian visual yang lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Misbahul et al. (2024) menunjukkan bahwa teknologi asistif berperan penting dalam pembelajaran dan mobilitas siswa tunanetra. Alat seperti *speech to text*, *text to speech*, screen reader, dan sistem navigasi membantu akses informasi dan pergerakan yang lebih aman. Penelitian yang dilakukan oleh Suwahyo et al. (2022) yang berjudul Pemanfaatan Teknologi Asistif dalam Pendidikan Inklusif, menunjukkan bahwa Teknologi Asistif (TA) berperan sebagai jembatan dalam pendidikan inklusif, memungkinkan siswa disabilitas belajar setara dengan siswa non-disabilitas. Namun demikian hingga saat ini belum banyak penelitian yang secara khusus mengembangkan teknologi asistif bagi siswa tunarungu yang mengintegrasikan prinsip *Universal Design for Learning (UDL)* dengan konteks pendidikan multikultural, khususnya pada pembelajaran Matematika di sekolah dasar.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi asistif berbasis *Universal Design for Learning (UDL)* yang dirancang khusus untuk meningkatkan aksesibilitas pembelajaran Matematika bagi siswa tunarungu di lingkungan multikultural. Teknologi asistif yang dikembangkan diharapkan mampu menyediakan representasi visual yang kuat dan mengintegrasikan bahasa isyarat sebagai media komunikasi utama dalam pembelajaran. Melalui pengembangan ini, siswa tunarungu diharapkan dapat berpartisipasi aktif, memahami konsep Matematika secara bermakna, serta memperoleh pengalaman belajar yang setara dalam konteks pendidikan inklusif.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang, terdapat identifikasi masalah sebagai berikut.

- 1) Lebih dari 90% anak-anak penyandang disabilitas di negara berkembang termasuk Indonesia belum mendapatkan akses pendidikan yang layak.
- 2) Terdapat 1,6 juta siswa penyandang disabilitas pada tahun 2021.
- 3) Siswa tunarungu mengalami kesulitan belajar Matematika akibat hambatan memahami instruksi verbal dan keterbatasan akses informasi, yang menghambat perkembangan kognitif mereka.
- 4) Siswa dengan kebutuhan khusus masih menghadapi berbagai tantangan dalam proses pembelajaran terutama di mata pelajaran yang memerlukan tingkat kognitif tinggi seperti Matematika.
- 5) Belum banyak yang secara khusus mengembangkan teknologi asistif yang disesuaikan untuk siswa tunarungu.
- 6) Implementasi dari pendekatan *Universal design for learning* (UDL) masih terbatas hal ini dikarenakan keterbatasan infrastruktur dan kurangnya pelatihan guru.
- 7) Konteks pendidikan multikultural di Indonesia ditandai dengan keberagaman etnis, dan budaya belum banyak diintegrasikan dalam pengembangan teknologi pembelajaran untuk siswa berkebutuhan khusus, sehingga media pembelajaran yang ada seringkali belum responsif terhadap keragaman budaya siswa tunarungu.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, terdapat pembatasan masalah sebagai berikut.

- 1) Siswa tunarungu mengalami kesulitan belajar Matematika akibat hambatan memahami instruksi verbal dan keterbatasan akses informasi, yang menghambat perkembangan kognitif mereka.
- 2) Siswa dengan kebutuhan khusus masih menghadapi berbagai tantangan dalam proses pembelajaran terutama di mata pelajaran yang memerlukan tingkat kognitif tinggi seperti Matematika.
- 3) Belum banyak yang secara khusus mengembangkan teknologi asistif yang disesuaikan untuk siswa tunarungu.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- 1) Bagaimana rancang bangun teknologi asistif berbasis *Universal Design for Learning* (UDL) untuk meningkatkan aksesibilitas pembelajaran Matematika siswa tunarungu di lingkungan multikultural?
- 2) Bagaimana validitas teknologi asistif yang dikembangkan ditinjau dari aspek isi, tampilan, dan fungsional bagi siswa tunarungu?
- 3) Bagaimana kepraktisan teknologi asistif berbasis UDL berdasarkan respons guru dan siswa dalam pembelajaran Matematika?

1.5 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan mengembangkan teknologi asistif dengan mengintegrasikan prinsip *Universal Design for Learning (UDL)* bagi siswa tunarungu dan siswa biasa di sekolah dasar.
2. Menguji validitas isi teknologi asistif yang dikembangkan melalui uji validasi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan.
3. Menguji kepraktisan teknologi asistif berdasarkan hasil uji coba terbatas bersama guru dan siswa tunarungu dalam konteks pembelajaran Matematika.

1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa media pembelajaran Matematika berbasis teknologi asistif yang memiliki karakteristik sebagai berikut.

1. Menggunakan visual interaktif yang memvisualisasikan konsep abstrak Matematika.
2. Memuat materi operasi hitung dasar yang terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, sehingga siswa dapat berlatih memahami konsep secara bertahap.
3. Memuat video bahasa isyarat dan fitur teks berjalan untuk meningkatkan pemahaman siswa tunarungu.
4. Tampilan media yang *user-friendly*, kontras warna tinggi, serta menggunakan ikon visual yang intuitif.
5. Menyediakan materi pembelajaran yang sesuai dengan lingkungan multikultural siswa.
6. Dapat diakses melalui perangkat komputer, laptop maupun tablet.

1.7 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.7.1 Asumsi

1. Siswa tunarungu dapat memahami bahasa isyarat dan simbol visual secara fungsional.
2. Guru bersedia dan mampu memfasilitasi penggunaan media asistif dalam pembelajaran.
3. Infrastruktur minimal seperti komputer atau tablet tersedia di sekolah.

1.7.2 Keterbatasan

1. Penelitian hanya dilakukan pada satu mata pelajaran yaitu Matematika.
2. Subjek hanya siswa tunarungu dan siswa biasa di jenjang sekolah dasar.
3. Penelitian hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan, dikarenakan keterbatasan waktu.

1.8 Definisi Istilah

1.8.1 Teknologi Asistif

Teknologi asistif merupakan segala bentuk alat, perangkat, atau sistem berbasis teknologi yang dirancang untuk membantu meningkatkan kemampuan, partisipasi, serta kemandirian individu dengan kondisi berkebutuhan khusus, dalam konteks ini siswa tunarungu, diharapkan mampu mengakses dan memahami materi pembelajaran secara optimal.

1.8.2 *Universal Design for Learning* (UDL)

Universal Design for Learning merupakan kerangka desain pembelajaran yang fleksibel dan responsif terhadap keragaman peserta didik. UDL mengakomodasi berbagai kebutuhan, kemampuan, dan latar belakang siswa

dengan menyediakan banyak cara dalam penyampaian materi, keterlibatan siswa, dan ekspresi pembelajaran.

1.8.3 Media Pembelajaran Matematika

Media pembelajaran Matematika merujuk pada alat bantu visual, atau digital yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep Matematika, khususnya yang bersifat abstrak, dengan lebih konkret dan interaktif

1.8.4 Siswa Tunarungu

Siswa tunarungu merupakan peserta didik yang mengalami hambatan dalam mendengar dan berbicara, sehingga membutuhkan pendekatan pembelajaran khusus, seperti penggunaan bahasa isyarat dan visualisasi, agar dapat memahami materi pembelajaran secara efektif.

1.8.5 Lingkungan Multikultural

Lingkungan multikultural merupakan konteks sosial dan pendidikan yang terdiri dari individu-individu dengan latar belakang budaya, etnis, bahasa, dan nilai-nilai beragam.

1.8.6 Aksesibilitas

Dalam konteks pendidikan inklusif, aksesibilitas mengacu pada kemampuan sistem pembelajaran untuk memastikan semua peserta didik dapat berpartisipasi secara aktif, mandiri, dan bermakna dalam proses belajar mengajar.