

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di Indonesia berlandaskan pada prinsip pemerataan kesempatan bagi seluruh warga negara sebagaimana tertuang dalam Pasal 31 UUD 1945 dan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menegaskan hak setiap individu untuk memperoleh pendidikan bermutu tanpa diskriminasi. Pemerintah juga mengatur pendidikan inklusif melalui Permendiknas Nomor 70 Tahun 2009, agar peserta didik berkebutuhan khusus, termasuk tunanetra, dapat belajar bersama di sekolah umum sesuai kemampuannya (Jogbakci et al., 2025). PBB juga memperkirakan sekitar 10% anak usia sekolah di Indonesia mengalami disabilitas, termasuk gangguan penglihatan atau tunanetra. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya nyata dalam penyediaan layanan dan media pembelajaran yang aksesibel agar pemerataan pendidikan dapat terwujud sesuai amanat Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas (Hanifah, 2021).

Meskipun demikian, akses pendidikan bagi penyandang disabilitas masih menghadapi berbagai kendala, terutama keterbatasan sarana dan media pembelajaran yang sesuai (Jogbakci et al., 2025). Berdasarkan data Direktorat Bina Sekolah Dasar Kemendikbudristek, terdapat 17.134 satuan pendidikan penyelenggara inklusi dengan 57.555 siswa berkebutuhan khusus di seluruh Indonesia (Hanifah, 2021). Meskipun jumlah satuan pendidikan inklusif terus meningkat, ketersediaan media pembelajaran yang aksesibel bagi siswa tunanetra masih menjadi tantangan. Sebagian besar materi pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran IPA, masih disajikan dalam bentuk visual sehingga sulit diakses oleh siswa yang mengandalkan indra peraba dan pendengaran sebagai sumber utama dalam memperoleh informasi (Hayes & Proulx, 2024).

Karakteristik beberapa konsep fisika yang bersifat abstrak menimbulkan kesulitan tersendiri dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik memerlukan media pembelajaran yang dapat membantu membangun

pemahaman konsep secara lebih konkret (Sevtia et al., 2022). Salah satu materi yang memiliki karakteristik tersebut adalah gelombang mekanik. Gelombang mekanik merupakan salah satu materi esensial dalam pembelajaran fisika karena menjadi dasar untuk memahami materi fisika lainnya, seperti gelombang bunyi, namun pemahaman peserta didik terhadap materi karakteristik gelombang mekanik masih tergolong rendah. Rendahnya pemahaman tersebut dipengaruhi oleh kurang lengkapnya penyajian materi, keterbatasan sumber belajar, serta proses pembelajaran yang belum mengedepankan pemahaman konsep secara mendalam (Estiningsih et al., 2024). Oleh karena itu, materi gelombang mekanik memerlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara lebih konkret agar peserta didik lebih mudah memahami karakteristik gelombang.

Sejalan dengan kondisi tersebut, berdasarkan hasil studi pendahuluan, yaitu wawancara dan observasi di Sekolah Khusus (SKH) Kota Tangerang Selatan, diketahui peserta didik tunanetra jenjang setara SMA berjumlah 12 orang yang tersebar di kelas X hingga XII. Proses pembelajaran fisika menerapkan diferensiasi sesuai kemampuan setiap peserta didik termasuk yang memiliki hambatan tambahan, seperti *slow learner*, autisme ringan, dan gangguan motorik. Media yang digunakan untuk pembelajaran fisika terbatas pada huruf Braille, komputer, serta alat bantu sederhana berbasis tekstur yang dimodifikasi mandiri oleh guru, misalnya melalui perbedaan permukaan kasar dan halus. Proses belajar lebih mengandalkan indra peraba dan pendengaran melalui Braille serta penjelasan langsung dari guru. Berdasarkan hasil wawancara, guru menyampaikan bahwa di sekolah belum tersedia dan belum pernah menggunakan media pembelajaran taktil yang secara khusus dikembangkan untuk materi gelombang mekanik. Materi gelombang merupakan salah satu materi pada fase F di kurikulum reguler yang disesuaikan melalui akomodasi/modifikasi pembelajaran pada kurikulum inklusi pada fase F. Mengutip situs web Kemendikdasmen terkait capaian umum kurikulum merdeka untuk tingkat SMALB mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada fase F menyebutkan di antaranya peserta didik mampu membedakan minimal dua konsep atau teori sederhana yang berbeda. Materi gelombang

mekanik mencakup konsep gelombang transversal dan gelombang longitudinal yang umumnya direpresentasikan melalui ilustrasi visual. Karakteristik materi tersebut memerlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan representasi konsep secara konkret melalui pengalaman perabaan dan pendengaran sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa tunanetra. Kondisi tersebut menunjukkan kebutuhan media taktil yang lebih terstruktur dan sesuai karakteristik peserta didik tunanetra.

Berbagai penelitian terkini (2021–2025) telah mengembangkan media berbasis taktil bagi siswa tunanetra untuk membantu memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Sulisawati dan Mayantika (2025) mengembangkan papan hitung geser taktil untuk meningkatkan pemahaman operasi hitung, Syabila et al. (2025) mengembangkan media pembelajaran taktil-audio interaktif untuk meningkatkan pemahaman numerasi matematika kontekstual, Rasulyanti et al. (2025) memanfaatkan media Braille untuk meningkatkan partisipasi belajar, Pramata et al. (2023) mengembangkan termometer dengan *output* audio, Fitri et al. (2025) mengembangkan KIT Rangkaian Listrik berbasis Braille, taktil, dan audio, serta Lestari et al. (2026) mengembangkan *audiobook* yang dipadukan dengan gambar taktil, huruf Braille, dan audio. Selain itu, Sofiana et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan media audio-taktil mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan partisipasi aktif siswa tunanetra. Temuan tersebut menegaskan pentingnya perabaan dan pendengaran dalam pembelajaran siswa tunanetra, namun penerapannya masih terbatas pada beberapa topik pelajaran saja. Berdasarkan penelusuran literatur yang dilakukan peneliti, masih sangat terbatas penelitian yang secara khusus dikembangkan untuk memfasilitasi pemahaman konsep gelombang mekanik bagi siswa tunanetra. Penelitian ini berupaya mengisi kekosongan tersebut melalui pengembangan MATAGEM yang mendukung eksplorasi konsep secara bermakna dengan merepresentasikan karakteristik gelombang mekanik melalui pengalaman perabaan yang didukung informasi audio sehingga pembelajaran menjadi lebih aksesibel bagi siswa tunanetra.

Aspek perabaan menjadi elemen penting agar konsep, seperti gelombang, getaran, dan frekuensi dapat dipahami secara mendalam. Tanpa media taktil

yang memadai, siswa tunanetra berpotensi mengalami miskonsepsi dan kesulitan membangun representasi mental konsep (Sulisawati & Mayantika, 2025). Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi media yang memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar melalui perabaan dan eksplorasi langsung. Media taktil interaktif yang sesuai mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus menumbuhkan kemandirian belajar. Upaya pengembangan media semacam ini juga menjadi langkah nyata dalam mewujudkan pendidikan fisika yang inklusif dan berkeadilan.

Sebagai langkah menuju pembelajaran fisika yang lebih inklusif dan bermakna, penelitian ini mengembangkan **Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM) untuk Siswa Tunanetra**. MATAGEM memadukan pengalaman perabaan agar siswa tunanetra dapat memahami karakteristik gelombang mekanik secara konkret. Melalui interaksi langsung, siswa dapat mengenali bentuk gelombang dengan lebih mudah, memperkuat pemahaman konsep, meningkatkan motivasi, dan kemandirian belajar. Selain itu, media ini mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses eksplorasi konsep fisika dan diharapkan menjadi solusi nyata untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif, adaptif, dan sesuai kebutuhan siswa tunanetra di Sekolah Luar Biasa maupun sekolah inklusi.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah pengembangan Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM) untuk siswa tunanetra pada jenjang Sekolah Menengah Atas Luar Biasa (SMALB) yang dikembangkan untuk menyajikan konsep gelombang mekanik yang dibatasi pada dua representasi utama, yaitu gelombang transversal yang menampilkan puncak dan lembah serta gelombang longitudinal yang menampilkan rapatan dan renggangan dalam bentuk model 3D yang dapat diraba. MATAGEM menggunakan model *Successive Approximation Model* (SAM) yang meliputi Fase Persiapan, Fase Desain Iteratif, dan Fase Pengembangan Iteratif. Produk yang dihasilkan berupa papan interaktif yang terintegrasi representasi gelombang, sistem audio interaktif, serta label huruf alfabet dan Braille. Validasi dilakukan oleh ahli

pembelajaran fisika dan ahli inklusif, kemudian dilanjutkan dengan uji coba skala terbatas pada siswa tunanetra untuk menilai keterbacaan taktil, aksesibilitas, dan kesesuaian media terhadap kebutuhan belajar.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah pengembangan Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM) dapat digunakan secara layak oleh siswa tunanetra pada pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Atas Luar Biasa (SMALB)?”.

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil pengembangan ini diharapkan menambah wawasan bagi peneliti dan pendidik khususnya dalam bidang pendidikan dan sains serta mampu menjadi dasar dan kerangka kerja pengembangan selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan bagi siswa tunanetra menggunakan media taktil untuk pembelajaran gelombang mekanik, meningkatkan kemampuan multisensori siswa tunanetra, serta memudahkan guru dalam menyampaikan materi fisika pada pembelajaran IPA menggunakan media pembelajaran yang interaktif dan inklusif.