

MEDIA TAKTIL KONSEP GELOMBANG MEKANIK (MATAGEM) UNTUK SISWA TUNANETRA

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**



Amanda Wirdayanti

1302622049

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

MEDIA TAKTIL KONSEP GELOMBANG MEKANIK (MATAGEM) UNTUK SISWA TUNANETRA

Nama: Amanda Wirdayanti
NIM: 1302622049

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:			
Dekan	: Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP 197909162005011004		28 / - 2026 07
Wakil Penanggung Jawab:			
Wakil Dekan I	: Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP 197905042009122002		28 / - 2026 07
Ketua Penguji	: Dr. Ir. Vina Serevina, M.M. NIP 196510021998032001		17 / - 2026 07
Sekretaris	: Vina Bkti Utami, M.Pd. NIP 199504162024062001		17 / - 2026 07
Anggota:			
Pembimbing I	: Prof. Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T. NIP 197207281999031002		15 / - 2026 07
Pembimbing II	: Upik Rahma Fitri, M.Pd. NIP 198903302022032009		15 / - 2026 07
Penguji Ahli	: Wulandari Fitriani, S.Pd., M.Pd. NIP 199503112024062002		15 / - 2026 07

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 3 Juli 2026

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Amanda Wirdayanti

NIM : 1302622049

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Media Taktile Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM) untuk Siswa Tunanetra” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Agustus 2025 sampai Juni 2026.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan yang saya buat tidak benar.

Jakarta, 9 Juni 2026



Amanda Wirdayanti

ABSTRAK

AMANDA WIRDAYANTI. Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM) untuk Siswa Tunanetra. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juni 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM) untuk anak berkebutuhan khusus tunanetra menggunakan model pengembangan *Successive Approximation Model* (SAM) yang meliputi Fase Persiapan, Fase Desain Iteratif, dan Fase Pengembangan Iteratif. Produk ini dirancang dengan memperhatikan kebutuhan dan kesesuaian dalam proses pembelajaran siswa tunanetra. Pada Fase Persiapan, dilakukan studi literatur dan studi lapangan, yaitu mengidentifikasi kebutuhan guru dan siswa untuk rencana pengembangan produk. Selanjutnya, Fase Desain Iteratif menghasilkan rancangan awal yang mencakup berbagai komponen MATAGEM serta instrumen uji ahli dan uji coba pengguna. Pada Fase Pengembangan Iteratif dilakukan proses pembuatan produk, pengujian produk oleh ahli dan pengguna, serta evaluasi dan revisi. Hasil uji ahli menunjukkan bahwa MATAGEM sangat layak digunakan dalam pembelajaran, sedangkan hasil uji coba pengguna menunjukkan bahwa media ini sangat baik dan membantu siswa tunanetra dalam memahami konsep gelombang mekanik melalui pengalaman belajar multisensori. Oleh karena itu, MATAGEM yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan dapat digunakan dalam pembelajaran siswa tunanetra. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan media pembelajaran inklusif lainnya yang lebih interaktif dan sesuai.

Kata Kunci: Gelombang Mekanik, Media Taktil, Pembelajaran Multisensori, dan Tunanetra.

ABSTRACT

AMANDA WIRDAYANTI. Tactile Media for Mechanical Wave Concepts (MATAGEM) for Visually Impaired Students. Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta, June 2026.

This research aims to design and develop Tactile Media for Mechanical Wave Concepts (MATAGEM) for visually impaired students using the Successive Approximation Model (SAM), which consists of the Preparation Phase, Iterative Design Phase, and Iterative Development Phase. The product is designed with consideration for the needs and suitability of the learning process for visually impaired students. In the Preparation Phase, literature reviews and field studies were conducted to identify the needs of teachers and students for the product development plan. Next, the Iterative Design Phase produced an initial design that included various components of MATAGEM, as well as expert testing instruments and user trials. In the Iterative Development Phase, the product was developed, tested by experts and users, and evaluated and revised. Expert testing results indicated that MATAGEM is suitable for use in learning, while user testing showed that the media effectively helps visually impaired students understand mechanical wave concepts through multisensory learning experiences. Therefore, the developed MATAGEM aligns with the needs and can be used in the learning process for visually impaired students. This research is expected to be a reference in the development of other inclusive learning media with more interactive and appropriate learning principles.

Keywords: Mechanical Waves, Tactile Media, Multisensory Learning, and Visual Impairment.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Amanda Wirdayanti
NIM : 1302622049
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Pendidikan Fisika
Alamat email : amanda.wirdayanti@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

MEDIA TAKTIL KONSEP GELOMBANG MEKANIK (MATAGEM) UNTUK SISWA TUNANETRA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 1 Agustus 2026
Penulis

Amanda Wirdayanti

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt., atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM) untuk Siswa Tunanetra”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana (S1) di Universitas Negeri Jakarta. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dwi Susanti, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Prof. Dr. I Made Astra, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Prof. Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Upik Rahma Fitri, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Budi Santoso, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Bidang Inklusi.
7. Bapak Haris Suhendar, S.Si., M.Sc., Bapak Budi Santoso, M.Pd., dan Ibu Upik Rahma Fitri, M.Pd., selaku ahli yang memberikan penilaian pada produk yang dikembangkan pada skripsi ini.
8. Ibu Dr. Ir. Vina Serevina, M.M., Ibu Vina Bakti Utami, M.Pd., dan Ibu Wulandari Fitriani, S.Pd., M.Pd., selaku dosen penguji pada sidang skripsi.
9. Seluruh dosen, staf akademik, dan staf Pranata Laboratorium Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu tanpa mengurangi rasa hormat penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan yang lebih baik. Semoga Allah Swt. melimpahkan rahmat atas ketulusan hati yang telah diberikan.

Jakarta, 9 Juni 2026



Amanda Wirdayanti

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, sungguh sebuah perjuangan yang cukup panjang yang telah penulis lalui untuk dapat menyelesaikan skripsi demi mendapat gelar yang sudah diimpikan sejak lama. Rasa syukur dan bahagia yang penulis rasakan akan dipersembahkan kepada orang-orang yang sangat berarti dalam proses perjalanan penulis. *Bismillahirrahmanirrahim*, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Bapak, cinta pertama dan panutan penulis. Terima kasih atas segala usaha, keringat, dan kasih sayang yang diberikan. Dari tangan yang tak pernah lelah bekerja, penulis belajar tentang tanggung jawab. Dari nasihat sederhana namun penuh makna, penulis belajar tentang ketekunan dan keberanian untuk bertahan. Di balik diamnya, selalu ada doa yang tidak pernah terputus dan dukungan yang tidak pernah surut. Setiap langkah yang penulis capai hari ini tidak pernah lepas dari peluh, pengorbanan, dan kasih sayang beliau yang tulus.
2. Mama, pintu surga penulis. Beliau adalah tempat pulang paling teduh, tempat segala lelah menemukan reda. Setiap kali penulis berkata, “Doakan ya, Ma” selalu ada *aamiin* yang terucap penuh keyakinan, seakan menjadi penguat langkah di setiap proses yang tidak mudah. Penulis selalu bernaung dalam setiap sujud dan rangkulan doa yang beliau panjatkan. Skripsi ini bukan sekadar hasil usaha penulis semata, melainkan juga buah dari doa seorang ibu yang tidak pernah berhenti percaya.
3. Kepada ketiga kakak laki-laki penulis, terima kasih telah menjadi langit yang menaungi dan menjaga penulis dalam berbagai musim kehidupan. Di balik setiap pencapaian yang diraih hari ini, terdapat doa, dukungan, dan ketulusan yang kalian berikan tanpa pernah meminta balasan. Kehadiran kalian menjadi pengingat bahwa rumah bukan hanya sebuah tempat, melainkan orang-orang yang selalu percaya bahwa kita mampu melangkah lebih jauh.

4. Kepada Yuli, Jara, Haliza, dan keluarga kecil yang bernama Otzel, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan yang penuh cerita ini. Terima kasih untuk setiap tawa, dukungan, kebersamaan, dan kenangan yang telah tercipta selama ini. Di tengah berbagai tugas, ujian, dan proses penyusunan skripsi yang tidak selalu mudah, kehadiran kalian membuat setiap langkah terasa lebih ringan dan berwarna. Terima kasih karena selalu menjadi tempat berbagi cerita, bertukar semangat, dan saling menguatkan dalam berbagai keadaan.
5. Teman-teman Penghuni Laboratorium Media Pembelajaran: Yuli, Jara, Nursif, Syfa, Nia, Renata, Ferdi, dan Galih yang telah menemani hari-hari panjang penuh diskusi, canda, tawa, dan perjuangan menyelesaikan skripsi.
6. Rekan-rekan BPH dan pengurus BEM FMIPA Kabinet Pilar Sinergitas. Terima kasih karena telah saling menguatkan di tengah berbagai tekanan dan kesibukan sehingga setiap proses dapat dilalui dengan lebih baik.
7. Rekan-rekan BPH dan pengurus BEMP Pendidikan Fisika Kabinet Gelombang Integritas. Terima kasih telah menjadi bagian dari proses belajar, bertumbuh, dan berprogres bersama hingga menjadi pribadi yang lebih baik.
8. Kakak tingkat yang selalu hadir, terima kasih karena selalu meluangkan waktu untuk menjawab berbagai kebingungan, memberikan masukan, serta menyemangati penulis selama menjalani proses ini.
9. Kepada seluruh siswa tunanetra SKH IT Yarfin yang telah berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian ini, terima kasih atas waktu, kerja sama, serta antusiasme yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Semoga ilmu yang diperoleh dapat memberikan manfaat dan menjadi bekal untuk meraih cita-cita di masa depan.
10. Teruntuk diri penulis, terima kasih karena telah bertahan, berjuang, dan tidak memilih menyerah meskipun proses yang dilalui tidak selalu mudah. Terima kasih telah terus melangkah di tengah rasa lelah, keraguan, dan berbagai tantangan hingga akhirnya sampai pada titik ini. Semoga segala usaha yang telah dilakukan menjadi awal dari banyak hal baik yang akan datang.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	5
D. Manfaat Hasil Penelitian	5
1. Manfaat Teoritis	5
2. Manfaat Praktis	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Konsep Pengembangan Model.....	6
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	9
1. Tunanetra.....	9
2. Materi Fisika	18
3. Pembelajaran Multisensori.....	21
C. Kerangka Berpikir.....	27
D. Rancangan Model.....	29
1. Bentuk Media	29
2. Fitur-fitur/Isi Media	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
A. Tujuan Penelitian.....	34

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	34
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	35
E. Langkah-langkah Pengembangan Model	35
1. Penelitian Pendahuluan	35
2. Perencanaan Pengembangan Model.....	40
3. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Model.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	59
A. Hasil Pengembangan Model	59
1. Hasil Analisis Kebutuhan.....	59
2. Model Draft 1	60
3. Model Draft 2.....	63
4. Model Final	65
B. Kelayakan Model	66
1. Teoritik	66
2. Empiris	68
C. Pembahasan.....	69
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	77
A. Kesimpulan	77
B. Implikasi.....	77
C. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN.....	83
RIWAYAT HIDUP.....	117

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bentuk Media.....	29
Tabel 2. Fitur-fitur MATAGEM.....	31
Tabel 3. Instrumen Wawancara Studi Pendahuluan	38
Tabel 4. <i>Storyboard</i> Rancangan MATAGEM.....	41
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Uji oleh Ahli	44
Tabel 6. Tabel Instrumen Uji Ahli Pembelajaran Fisika.....	45
Tabel 7. Tabel Instrumen Uji Ahli Inklusif.....	49
Tabel 8. Tabel Interpretasi Skor Uji Ahli.....	53
Tabel 9. Instrumen Uji Coba Pengguna	53
Tabel 10. Tabel Penskoran Uji Coba Pengguna	55
Tabel 11. Tabel Instrumen Lembar Observasi	56
Tabel 12. Tabel Persentase Kriteria Uji Coba Pengguna	57
Tabel 13. Hasil Model Draft 1	61
Tabel 14. Hasil Model Draft 2	63
Tabel 15. Hasil Uji oleh Ahli Pembelajaran Fisika	67
Tabel 16. Hasil Uji oleh Ahli Inklusif.....	68
Tabel 17. Hasil Uji Coba <i>One-on-One</i> oleh Siswa Tunanetra.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fase <i>Successive Approximation Model</i> (SAM).....	7
Gambar 2. Daftar Kelas Karakter Braille	18
Gambar 3. Gelombang Transversal	19
Gambar 4. Gelombang Longitudinal	20
Gambar 5. Bagan Paradigma Pemikiran.....	28
Gambar 6. MATAGEM (a) Tampak Depan, (b) Tampak Samping	29
Gambar 7. Langkah-langkah Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (MATAGEM)	40
Gambar 8. Media Taktil Konsep Gelombang Mekanik (a) Tampak Depan Box, (b) Tampak Samping, (c) Tampak Depan	66
Gambar 9. Perbandingan Representasi Gelombang Transversal (a) Ilustrasi Gelombang Transversal dari Literatur (Sumber: Pain, 2005), (b) Gelombang Transversal pada MATAGEM.....	72
Gambar 10. Perbandingan Representasi Gelombang Longitudinal (a) Ilustrasi Gelombang Longitudinal dari Literatur (Sumber: Serway & Faughn, 2003), (b) Gelombang Longitudinal pada MATAGEM	73
Gambar 11. Foto Kegiatan Uji Coba Pengguna oleh Siswa Tunanetra	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan (Wawancara dan Observasi).....	84
Lampiran 2. Fisik Media <i>Audioplayer</i>	86
Lampiran 3. Program Arduino pada <i>Audioplayer</i>	87
Lampiran 4. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Pembelajaran Fisika	90
Lampiran 5. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Inklusif	102
Lampiran 6. Hasil Uji Coba Pengguna.....	108
Lampiran 7. Surat Izin Observasi di Luar Prodi	109
Lampiran 8. Surat Permohonan Uji Kelayakan oleh Ahli Pembelajaran Fisika	110
Lampiran 9. Surat Permohonan Uji Kelayakan oleh Ahli Inklusif	111
Lampiran 10. Surat Permohonan Izin Penelitian di Luar Prodi	112
Lampiran 11. Surat Persetujuan Validasi.....	114
Lampiran 12. Dokumentasi	115

