

**PENGEMBANGAN ALAT BANTU STARTTULI
(*START SPRINT FOR DEAF ATHLETES*)
CABANG OLAHRAGA ATLETIK**



Intelligentia - Dignitas

SKRIPSI

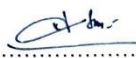
**Diajukan dalam Rangka Penyelesaian Studi Strata
Satu untuk Memperoleh Gelar Sarjana Olahraga**

Disusun oleh
Muhammad Kemal

1603620051

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
JANUARI, 2026**

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	
Pembimbing I (Dr. Fajar Vidya Hartono, S.Pd., M.Pd) NIP. 198411272010121004		20-01-2026	
Pembimbing II (Dr. Heni Widyaningsih, SE., M.SE) NIP. 197201221999032001		21-01-2026	
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
(Dr. Yasep Setiakarnawijaya, M.Kes) NIP. 197409062001121002	Ketua		19-01-2026
(Dr. Bazuri Fadillah Amin, S.Pd., M.Pd) NIDN. 0330088703	Sekretaris		15-01-2026
(Dr. Fajar Vidya Hartono, S.Pd., M.Pd) NIP. 198411272010121004	Anggota		20-01-2026
(Dr. Heni Widyaningsih, SE., M.SE) NIP. 197201221999032001	Anggota		21-01-2026
(Prof. Dr. Moch Asmawi, S.Pd., M.Pd) NIP. 196212101990031007	Anggota		20-01-2026

Tanggal Lulus : 13 Januari 2026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengar isi saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau terdapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 14 Januari 2026



Muhammad Kemal

NIM.1603620051



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 : Muhammad Kemal
NIM : 1603620051
Fakultas/Prodi : Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan / Ilmu Keolahragaan
Alamat email : muhkemal2001@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 :

Pengembangan Alat Bantu STARTTULI (Start Sprint
for Deaf Athletes) Cabang Olahraga Atletik

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 14 Januari 2026

Penulis

(Muhammad Kemal)
nama dan tanda tangan

PENGEMBANGAN ALAT BANTU STARTTULI (*START SPRINT FOR DEAF ATHLETES*) CABANG OLAHRAGA ATLETIK

ABSTRAK

Keterbatasan pendengaran pada atlet tunarungu menyebabkan keterlambatan saat melakukan *start* lari jarak pendek. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat bantu *start visual* guna menggantikan aba-aba suara (bersedia, siap, ya) dan penggunaan bendera manual. Dibuat karena belum ada model pengembangan gabungan getaran dan lampu yang melibatkan tunarungu. Sehingga pada akhirnya dihasilkan Starttuli sebagai alat bantu *start* jongkok. Populasi: siswa SLB dan atlet pemula maupun tunarungu NPC. Subjek penelitian terdiri dari enam siswa SLB, 16 atlet pemula pelajar tunarungu dan tidak tunarungu dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Dengan teknik observasi, bahasa isyarat, tes dan dokumentasi. Analisis secara deskriptif, analisis statistik deskriptif dan kuantitatif untuk analisis data awal. Berpedoman pada langkah pengembangan Sugiyono (2020) yang disederhanakan. Melalui tahapan revisi ditemukan faktor pendukung, faktor penghambat, kekuatan dan kelemahan. Starttuli final telah melalui uji validasi berdasar Tujuh Prinsip Desain Universal. Uji coba Kecil: mengalami peningkatan 33,4%. Uji coba besar dengan produk final: hasilnya mengalami peningkatan 25%. Empat sampel pemula pelajar tunarungu melaporkan bahwa akurasi awal berubah setelah pelatihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat Starttuli dinyatakan sangat layak oleh tiga validator dengan persentase 100% , serta efektif meningkatkan ketepatan start. Setelah melalui proses revisi berdasar analisis kebutuhan dan uji coba, produk Starttuli final layak digunakan. Uji coba skala besar menunjukkan atlet mampu *start* tepat (hasil *posttest* lebih besar daripada *pretest*) dengan desain *before after*. Penelitian ini konsisten dengan penelitian terdahulu bahwa disabilitas memerlukan alat bantu olahraga dan praktik teknis dalam *start* lari.

Kata kunci: Alat Bantu Starttuli, Atlet Tunarungu, Atletik, *Starter* Getaran, R&D.

Intelligentia – Dignitas

DEVELOPMENT OF THE STARTTULI STARTING DEVICE (START SPRINT FOR DEAF ATHLETES) IN TRACK AND FIELD

ABSTRACT

Hearing impairment in deaf athletes causes delays when starting short-distance races. This study aims to develop a visual starting aid to replace verbal commands (on your marks, get set, go) and the use of manual flags. It was created because there was no existing model combining vibration and lights that involved deaf people. This ultimately resulted in Starttuli, a squat starting aid. Population: SLB students and beginner athletes, both deaf and non-deaf NPC athletes. The research subjects consisted of six SLB students, 16 beginner deaf and non-deaf student athletes selected using purposive sampling. The techniques used were observation, sign language, tests, and documentation. Descriptive analysis, descriptive statistical analysis, and quantitative analysis were used for the initial data analysis. This was based on Sugiyono's (2020) simplified development steps. Through the revision stage, supporting factors, inhibiting factors, strengths, and weaknesses were identified. The final Starttuli underwent validation testing based on the Seven Principles of Universal Design. Small trial: experienced a 33.4% improvement. Large trial with the final product: the results showed a 25% improvement. Four beginner samples of deaf students reported that their initial accuracy changed after training. The results of the study showed that the Starttuli tool was declared very feasible by three validators with a percentage of 100%, and was effective in improving starting accuracy. After undergoing a revision process based on needs analysis and testing, the final Starttuli product is suitable for use. Large-scale testing shows that athletes are able to start accurately (posttest results are greater than pretest results) with a before-after design. This study is consistent with previous research that disabilities require sports aids and technical practices in running starts.

Keywords: Starttuli Starting Device, Deaf Athletes, Track and Field, Vibration Starter, R&D

Intelligentia – Dignitas

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sahabat, keluarga dan umatnya sampai akhir zaman.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Olahraga pada Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan kesehatan Universitas Negeri Jakarta. Judul yang penulis ajukan adalah “**Pengembangan Alat Bantu Starttuli (*Start Sprint for Deaf Athletes*) Cabang Olahraga Atletik**”.

Dalam penulisan tidak terlepas dari bimbingan, arahan serta dukungan dari berbagai pihak. Ijinkan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. **Prof. Dr. Komarudin, M.Si** Rektor Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk memperoleh pendidikan formal di Universitas Negeri Jakarta sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. **Dr. Kuswahyudi, S.Or., M.Pd** Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan izin dan rekomendasi penelitian, sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
3. **Dr. Heni Widyaningsih, SE., M.SE** selaku Ketua Prodi Ilmu Keolahragaan dan pembimbing skripsi kedua yang selalu memberi dukungan, saran dan arahan dalam proses penyusunan skripsi.
4. **Dr. Fajar Vidya Hartono, S.Pd., M.Pd** selaku dosen pembimbing pertama yang senantiasa memberikan bimbingan, pengarahan, saran dan kritik yang membangun dalam penyelesaian skripsi.
5. **Dr. Yasep Setiakarnawijaya, M.Kes** sebagai pembimbing akademik atas bimbingan dalam proses perkuliahan.

6. **Dr. Slamet Sukriadi, S.Pd., M.Pd** sebagai validator.
7. **Heru Miftakhudin, S.Or., M.Pd** juga memberikan saran, arahan dalam proses pembelajaran penulisan skripsi.
8. **Prof. Dr. Ramdan Pelana, S.Or., M.Or** dan seluruh dosen pengampu yang telah memberikan bekal ilmu yang tak ternilai harganya di Jurusan Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Jakarta, demi masa depan yang lebih baik.
9. Bapak **Puguh**, ibu **Yuli**, kakak **Khen** dan pak **Fery**, pak **Irvan**, coach **Robi**, mbak **Mono** atas doa dan dukungannya dalam penelitian ini.
10. Teman-teman atlet, pelatih serta pengurus NPCI Kabupaten Bekasi, Ibu **Ade Sukarah**, pengajar dan siswa SLB Raisya Puri atas partisipasinya.

Tidak lupa ucapkan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak atas motivasi, dukungan dan kerjasamanya. Skripsi ini masih jauh dari sempurna, masih perlu banyak masukan. Semoga penulisan skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis khususnya.

Jakarta, 13 Januari 2026

Muhammad Kemal
NIM. 1603620051

Intelligentia – Dignitas

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Fokus Penelitian.....	4
D. Pembatasan Masalah.....	4
E. Perumusan Masalah.....	5
F. Kegunaan Hasil Penelitian.....	5
BAB II.....	6
KAJIAN TEORETIK	6
A. Konsep Pengembangan Model	6
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	8
C. Disabilitas.....	9
1. Tunarungu.....	11

2.	Fungsi telinga.....	13
3.	PORTURIN (Perhimpunan Olahraga Tunarungu Indonesia).....	15
4.	PASI (Persatuan Atletik Seluruh Indonesia).....	16
5.	NPCI atau National Paralympic Committee of Indonesia.....	16
6.	GERKATIN (Gerakan Kesejahteraan Tunarungu Indonesia).....	17
7.	SLB (Sekolah Luar Biasa).....	18
8.	Teknologi Alat Bantu Disabilitas.....	18
9.	Desain Universal.....	19
D.	Validitas.....	20
E.	Atletik.....	21
F.	Rancangan Model.....	30
1.	Potensi masalah.....	32
2.	Pengumpulan informasi.....	32
3.	Desain Produk.....	33
4.	Validasi Desain.....	33
5.	Revisi Desain.....	33
6.	Uji Coba Produk	33
7.	Revisi Produk.....	33
8.	Produk Final.....	34
BAB III.....		35
METODOLOGI PENELITIAN.....		35
A.	Tujuan Penelitian.....	35
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
1.	Tempat Penelitian.....	35
2.	Waktu Penelitian.....	35

C.	Karakteristik Model yang Dikembangkan.....	38
D.	Pendekatan dan Metode Penelitian.....	39
E.	Langkah – Langkah Pengembangan Model.....	39
1.	Penelitian Pendahuluan.....	39
2.	Perencanaan Pengembangan Model	45
3.	Validasi, Evaluasi dan Revisi Model.....	60
4.	Implementasi Model	66
BAB IV.....		69
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		69
A.	Hasil Pengembangan Model.....	69
1.	Gambaran Subyek Penelitian.....	70
B.	Hasil Pengembangan Model.....	76
1.	Rancangan Tahap Satu.....	76
2.	Rancangan Tahap Dua.....	78
3.	Rancangan Tahap Tiga.....	79
4.	Rancangan Tahap Empat.....	80
5.	Rancangan Tahap Lima.....	81
6.	Rancangan Tahap Enam.....	81
7.	Rancangan Tahap Tujuh.....	82
C.	Efektivitas Model.....	83
1.	Evaluasi Uji Coba Skala Kecil.....	87
2.	Evaluasi Uji Coba Skala Besar.....	88
D.	Pembahasan.....	90
1.	Uji Validitas Kuesioner Data Awal.....	90
2.	Produk Final.....	91

1. Faktor Pendukung.....	91
2. Faktor Penghambat	91
3. Kekuatan.....	92
4. Kelemahan.....	92
BAB V.....	93
KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
A. Kesimpulan.....	93
B. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN	100



Intelligentia – Dignitas

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Fisiologi Pendengaran.....	13
Gambar 2.2. Tingkat Gangguan Dengar Tunarungu	15
Gambar 2.3. Lintasan Atletik.....	23
Gambar 2.4. Posisi Bersedia.....	24
Gambar 2.5. Posisi Siap.....	25
Gambar 2.6. Posisi Ya	25
Gambar 2.7. Posisi Gerakan Lari.....	25
Gambar 2.8. Memasuki Garis Finish.....	26
Gambar 2.9. <i>Block Start</i>	27
Gambar 2.10. <i>Track</i> dan Zona Pergantian	30
Gambar 2.11. Langkah-langkah <i>Research and Development</i> (R&D)	32
 Gambar 3.1. Kuesioner Data Awal.....	 40
Gambar 3.2. Kuesioner P1	41
Gambar 3.3. Kuesioner P2.....	41
Gambar 3.4. Kuesioner P3.....	42
Gambar 3.5. Kuesioner P4.....	42
Gambar 3.6. Kuesioner P5.....	43
Gambar 3.7. Kuesioner P6.....	44
Gambar 3.8. Kuesioner P7	44
Gambar 3.9. Bendera	45
Gambar 3.10. Pluit.....	46
Gambar 3.11. Rancangan Lampu <i>Start</i> Berwarna yang Dikembangkan.....	47
Gambar 3.12. Rancangan <i>Starter</i> Getaran yang Dikembangkan.....	47
Gambar 3.13. <i>Circuit Board</i>	48
Gambar 3.14. <i>Resistor</i>	49
Gambar 3.15. Kabel Jumper	49

Gambar 3.16. <i>LED (Light Emitting Diode)</i>	50
Gambar 3.17. Panel Surya	51
Gambar 3.18. Kapasitor	51
Gambar 3.19. <i>Relay LY2 12V</i>	52
Gambar 3.20. <i>Transistor IC Regulator AN7805</i>	52
Gambar 3.21. <i>SCC (Solar Charger Controller)</i>	53
Gambar 3.22. Harness Starttuli	53
Gambar 3.23. Baterai Litium Lifepo4	54
Gambar 3.24. Saklar	54
Gambar 3.25. Jenis Konektor	55
Gambar 3.26. Kabel Listrik	55
Gambar 3.27. Box Penyimpanan	56
Gambar 3.28. Kotak Hitam Kecil 5 x 7 cm	56
Gambar 3.29. Kotak Hitam Kecil 12 x 6 x 2 cm	57
Gambar 3.30. Baterai 650MAH 802540.....	57
Gambar 3.31. Kabel <i>Control</i>	58
Gambar 3.32. Modul <i>Charger</i> HW-107	58
Gambar 3.33. DC Motor RS-130 Getaran	59
Gambar 3.34. Voltmeter DC.....	59
Gambar 3.35. Saklar <i>Selector Switch</i>	60
Gambar 3.36. Desain Eksperimen (<i>Before-After</i>).....	63
Gambar 4.1. Grafik Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin	70
Gambar 4.2. Grafik Kategori Tunarungu dan Tidak Tunarungu.....	71
Gambar 4.3. Grafik Subjek Penelitian Berdasarkan Tingkat Keterampilan.....	72
Gambar 4.4. Grafik Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin	73
Gambar 4.5. Grafik Kategori Tunarungu dan Tidak Tunarungu.....	75
Gambar 4.6. Grafik Subjek Penelitian Berdasarkan Tingkat Keterampilan.....	76
Gambar 4.7. Alur Penyesuaian Alat Berbasis Individu Tunarungu di luar lapangan.....	77

Gambar 4.8. Desain Pengaturan Getaran Starttuli (dalam detik)	78
Gambar 4.9. Desain Pengaturan Lampu dengan Ilustrasi <i>Start</i> dalam Gambar	78
Gambar 4.10. Getaran di Lengan.....	79
Gambar 4.11. Getaran di Punggung	79
Gambar 4.12. Lampu	80
Gambar 4.13. Warna Lampu Indikator	80
Gambar 4.14. Solar Panel	81
Gambar 4.15. Baterai Litium.....	81
Gambar 4.16. Penggunaan Paralon.....	82
Gambar 4.17. Buku Petunjuk Penggunaan Starttuli	82
Gambar 4.18. Diagram Penilaian Kelayakan Produk oleh Validator 1	84
Gambar 4.19. Diagram Penilaian Kelayakan Produk oleh Validator 2	85
Gambar 4.20. Diagram Penilaian Kelayakan Produk oleh Validator 3	85



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Waktu Penelitian.....	35
Tabel 3.2. Rancangan Bahan Starttuli	47
Tabel 4.1. Berdasarkan Jenis Kelamin Sampel	70
Tabel 4.2. Kategori Tunarungu dan Tidak Tunarungu	71
Tabel 4.3. Berdasarkan Jenis Kelamin Sampel	72
Tabel 4.4. Gambaran Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin.....	73
Tabel 4.5. Kategori Tunarungu dan Tidak Tunarungu	74
Tabel 4.6. Gambaran Subjek Berdasarkan Keterampilan.....	75
Tabel 4.7. Latihan <i>Start</i> dengan Starttuli.....	83
Tabel 4.8. Penilaian Uji Coba Skala Kecil	87
Tabel 4.9. Penilaian Uji Coba Skala Besar.....	89
Tabel 4.10. Uji Validitas.....	90

Intelligentia – Dignitas

