

**PROTOTYPE ALAT SENSOR TIANG SKOR PERMAINAN
TRADISIONAL BENTENGAN**



Intelligentia - Dignitas

FALHAN ATHORIQ

1605622052

**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan/Sarjana Olahraga**

**PROGRAM STUDI OLAHRAGA REKREASI
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

APRIL, 2026



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 : Faihan Athoria
NIM : 1605622052
Fakultas/Prodi : Olahraga Rekreasi
Alamat email : thoriaa@faihan@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 :
PROTOTYPE ALAT SENSOR TIANG SKOR PERMAINAN
TRADISIONAL BENTENGAN

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, 17 Juli 2016

Penulis

(Faihan Athoria)
nama dan tanda tangan

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya susun merupakan karya asli dan belum pernah diajukan sebelumnya untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini disusun berdasarkan ide, gagasan, dan hasil penelitian yang saya lakukan sendiri dengan bimbingan serta arahan dari dosen pembimbing.
3. Seluruh isi skripsi ini tidak memuat karya, pendapat, maupun pemikiran orang lain yang diakui sebagai hasil karya saya. Setiap pendapat atau karya yang dijadikan rujukan telah dicantumkan sumbernya secara jelas dalam sitasi dan daftar pustaka sesuai dengan ketentuan penulisan ilmiah.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh tanggung jawab. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidaksesuaian atau pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima segala konsekuensi dan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 29 Juni 2026

Yang Menyatakan



Falhan Athoriq

NIM 1605622052

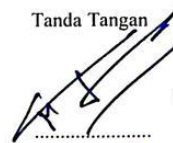
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Nama

Tanda Tangan Tanggal

Pembimbing I

Masnur Ali, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199209012019031014

 7/7-2026

Pembimbing II

Dr. Fajar Vidya Hartono, S.Pd., M.Pd M
NIP. 198411272010121004

 9/7-2026

Nama

Jabatan Tanda Tangan Tanggal

Dr. Drs. Zulham, M.Si., MCE.
NIP. 197203022005011002

Ketua  10/7-2026

Dzulfiqar Diyananda., S.T, M.Pd
NIP. 199005172022031004

Sekretaris  6/7-2026

Masnur Ali, S.Pd., M.Pd
NIP. 199209012019031014

Anggota  7/7-2026

Dr. Fajar Vidya Hartono, S.Pd., M.Pd
NIP. 198411272010121004

Anggota  9/7-2026

Dr. Abdul Kholik, S.Pd., M.Pd
NIP. 197512282005011001

Anggota  10/7-2026

Tanggal Lulus : 29 Juni 2026

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirabbil'alamin, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan serta karya ilmiah ini di Universitas Negeri Jakarta.

Karya ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, **Bapak Bambang Indro Djolo** dan **Ibu Rahayu Sofiana, S.Pd** yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti demi keberhasilan penulis. Penulis juga mempersembahkan karya ini kepada kakak, **Alif Surya Fadillah** yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan dukungan selama proses pendidikan.

Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, karya ini juga penulis persembahkan kepada Bapak dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan kesabaran selama proses penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.

Tidak lupa, penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh Bapak dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan yang berharga selama masa perkuliahan. Semoga segala kebaikan, dukungan, dan ilmu yang telah diberikan memperoleh balasan yang terbaik dari Allah SWT.

PROTOTYPE ALAT SENSOR TIANG SKOR PERMAINAN TRADISIONAL BENTENGAN

ABSTRAK

Olahraga Tradisional merupakan permainan yang dibuat atau dilakukan turun temurun, salah satunya permainan tradisional bentengan yang mana permainan ini dalam praktiknya masih terdapat subjektifitas atau perbedaan pendapat antar pemain dan juga kesulitan wasit dalam penilaian yang masih manual ini. Tujuan penelitian adalah merancang dan membuat prototype alat sensor tiang skor permainan tradisional bentengan untuk meminimalisir subjektifitas antar pemain dan membantu wasit dalam permainan tradisional bentengan. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yaitu (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dilakukan secara bertahap dan menggunakan kuisioner atau angket skala *likert* sebagai alat untuk menilai sejauh mana alat ini efektif. Hasil uji coba skala kecil yang dilakukan selama tiga kali mendapat hasil Sangat Baik dengan dibuktikan pada kuisioner yang diberikan kepada subjek dengan perolehan sebesar 88% dengan memberikan angket kuisioner skala likert yang diisi oleh subjek sebanyak 28 orang.

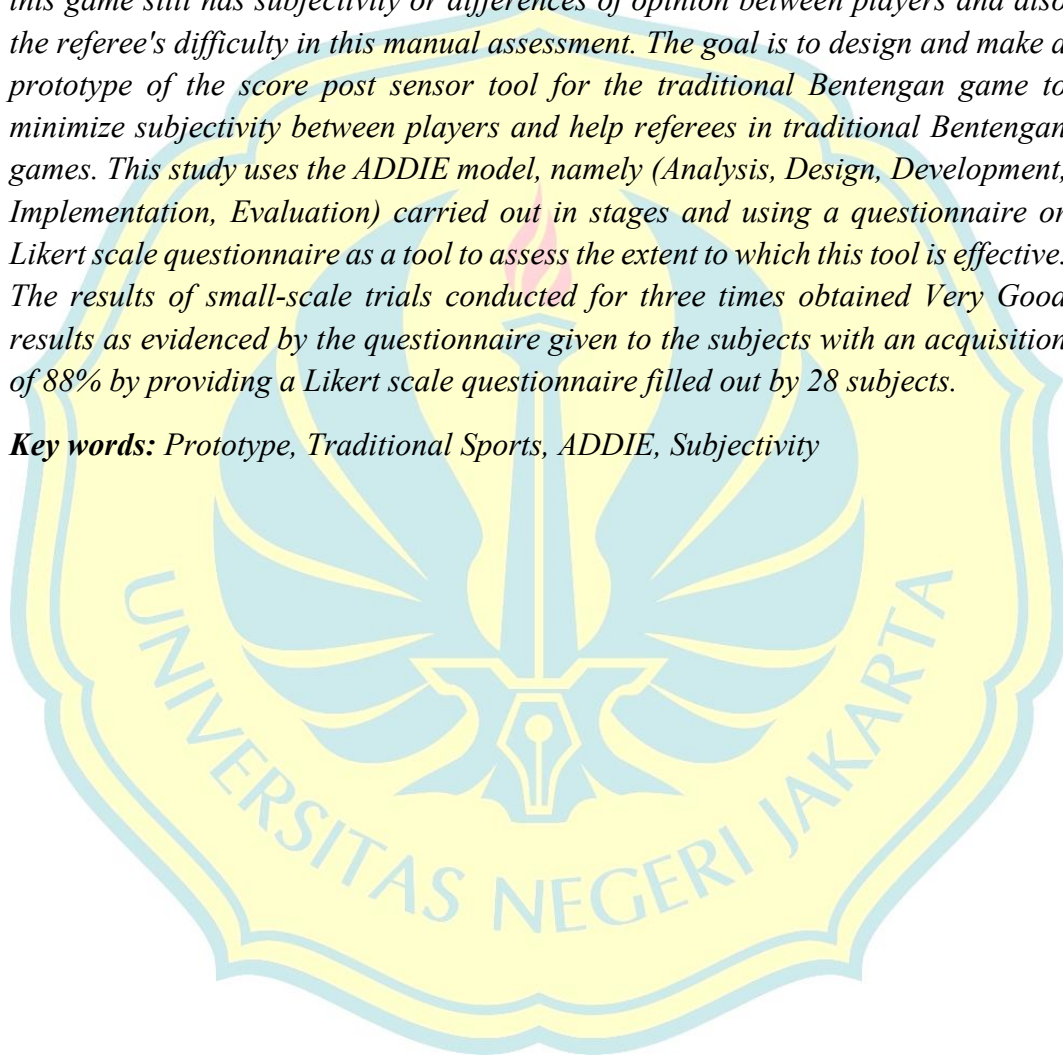
Kata kunci: Prototype, Olahraga Tradisional, ADDIE, Subjektifitas

PROTOTYPE OF SENSOR DEVICE FOR SCORE POLE FOR TRADITIONAL FORT GAMES

ABSTRACT

Traditional Sports are games that are made or played from generation to generation, one of which is the traditional game of Bentengan where in practice this game still has subjectivity or differences of opinion between players and also the referee's difficulty in this manual assessment. The goal is to design and make a prototype of the score post sensor tool for the traditional Bentengan game to minimize subjectivity between players and help referees in traditional Bentengan games. This study uses the ADDIE model, namely (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) carried out in stages and using a questionnaire or Likert scale questionnaire as a tool to assess the extent to which this tool is effective. The results of small-scale trials conducted for three times obtained Very Good results as evidenced by the questionnaire given to the subjects with an acquisition of 88% by providing a Likert scale questionnaire filled out by 28 subjects.

Key words: *Prototype, Traditional Sports, ADDIE, Subjectivity*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *subhanahu wa taa a'la* atas ridho dan karunia-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Prototipe Alat Sensor Tiang Skor Permainan Tradisional Bentengan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi serta dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Olahraga Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak akan selesai apabila tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada seluruh pihak yang turut terlibat dalam penyusunan Skripsi ini, diantaranya:

1. Kepada Bapak **Bambang Indro**, Ibu **Rahayu Sofiana, S.Pd** dan seluruh anggota keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moral ataupun material kepada penulis.
2. Kepada Ibu **Prof. Dr. Nofi Marlina Siregar, M.Pd**, selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak **Dr. Drs. Zulham, M.Si, MCE**, selaku Koordinator Program Studi Olahraga Rekreasi.
4. Bapak **Masnur Ali, M.Pd**, selaku Dosen Pembimbing I , bapak **Dr. Fajar Vidya Hartono, M.Pd**, selaku Dosen Pembimbing II, bapak **Dr. Abdul Kholik, M.Pd**, selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing dan bersedia menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Terima Kasih kepada sahabat saya Dwi yang telah mendoakan dan memberikan dukungan moril dan moral kepada penulis sampai akhir penulisan.
6. Terima Kasih juga untuk teman-teman olahraga rekreasi angkatan 2022 yang sudah mendoakan dan memberikan dukungan kepada saya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk menyempurnakan karya ini. Semoga skripsi ini dapat dijadikan pembelajaran untuk memberikan wawasan, manfaat kepada penulis berikutnya.

Jakarta, 15 Juni 2026

Falhan Athoriq



DAFTAR ISI

Halaman	
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	ixii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Kegunaan Hasil Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Konsep Pengembangan Model.....	9
B. Konsep model yang dikembangkan	13
C. Kerangka Teoritik.....	14
D. Rancangan Model.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Tujuan Penelitian.....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Karakteristik Model Yang Dikembangkan.....	37
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	37
E. Langkah-Langkah Pengembangan Model.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil Pengembangan Model	61
B. Kelayakan Model (Teoritik dan Empiris)	73
C. Efektivitas Model (Melalui Uji Coba)	78
D. Pembahasan.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83

A. Kesimpulan	83
B. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....	86
LAMPIRAN-LAMPIRAN	92



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Ilustrasi arena permainan Bentengan	19
Gambar 2. 2 Bourdon Tube.....	20
Gambar 2. 3 Sensor LDVT	21
Gambar 2. 4 Sensor Sentuh.....	22
Gambar 2. 5 Sensor Gambar	22
Gambar 2. 6 Sensor Gerak	23
Gambar 2. 7 Sensor Cahaya	23
Gambar 2. 8 Sensor Getaran	24
Gambar 2. 9 Sensor Kelembapan.....	24
Gambar 2. 10 Sensor Proximity	25
Gambar 2. 11 Tahap Rancangan Prototipe Sumber: Dokumentasi Pribadi	27
Gambar 3. 1 Model ADDIE	38
Gambar 3. 2 Bahan-bahan Material	43
Gambar 3. 3 Bahan-bahan Material	43
Gambar 3. 4 Mesin dan Alat Pembuatan bahan Prototipe	44
Gambar 3. 5 Mesin dan Alat Pembuatan bahan Prototipe	44
Gambar 3. 6 Mesin dan Bahan Pengecatan.....	45
Gambar 3. 7 Komponen dan Alat pembuatan sensor.....	46
Gambar 3. 8 Komponen dan Alat pembuatan sensor.....	46
Gambar 3. 9 Komponen dan Alat pembuatan sensor.....	47
Gambar 3. 10 Komponen dan Alat pembuatan sensor.....	47
Gambar 3. 11 Komponen dan Alat pembuatan Sensor	47
Gambar 3. 12 Desain Prototipe	48
Gambar 3. 13 Coding Sensor Sentuh Prototipe	49
Gambar 3. 14 Coding Sensor Sentuh Prototipe	49
Gambar 3. 15 Coding Sensor Sentuh Prototipe	49
Gambar 3. 16 Coding Sensor Sentuh Prototipe	49
Gambar 3. 17 Revisi Alas/Penampang Bawah.....	58
Gambar 3. 18 Revisi Box Komponen	58
Gambar 3. 19 Pasak Besi Prototipe.....	59
Gambar 3. 20 Fiber yang ditambahkan pada bagian tengah tiang	60
Gambar 4. 1 Permainan Tradisional bentengan	62
Gambar 4. 2 Permainan Tradisional Bentengan.....	63

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3. 1 Rancangan Prototipe Alat Sensor Tiang Skor Permainan Tradisional Bentengan.....	40
Tabel 3. 2 Nama-nama Validasi Ahli.....	54
Tabel 3. 3 Kriteria Validitas Data Angket Penilaian Validator Alat	55
Tabel 3. 4 Kriteria Validitas Data Angket Penilaian Validator Alat	56
Tabel 4. 1 Validasi Ahli Pakar	65
Tabel 4. 2 Kerangka Prototipe Alat Sensor Tiang Skor Permainan Tradisional Bentengan.....	69
Tabel 4. 3 Kelebihan dan Kekurangan Prototipe	72
Tabel 4. 4 Validasi Ahli Sport Engineering.....	74
Tabel 4. 5 Validasi Ahli Olahraga Tradisional.....	75
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Olahraga Permainan.....	76
Tabel 4. 7 Hasil Tabulasi Responden	78
Tabel 4. 8 Kriteria Validitas Data Angket Penilaian Responden.....	79



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	92
Lampiran 2 Form Surat Tugas.....	106
Lampiran 3 Hasil Validasi Ahli 1	107
Lampiran 4 Hasil Validasi Ahli 2	111
Lampiran 5 Hasil Validasi Ahli 3	116
Lampiran 6 Kuisioner Untuk Subjek Penelitian	121
Lampiran 7 Form Surat Izin Observasi.....	122
Lampiran 8 Form Surat Izin Penelitian.....	123
Lampiran 9 Surat Balasan Penelitian	124
Lampiran 10 Dokumentasi Proses Pembuatan dan Perakitan.....	125

