

**PENGEMBANGAN ALAT BANTU MONITORING DAN
DETEKSI KESALAHAN SERVIS SEPAK TAKRAW
MENGUNAKAN SENSOR *TOOLS MIKROKONTROLER***



Intelligentia - Dignitas

ANDRE SEBASTIAN

1607823008

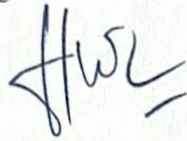
Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Mendapatkan Gelar Magister Olahraga

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING DIPERSYARATKAN UNTUK UJIAN TESIS

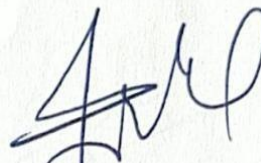
Pembimbing I



Dr. Heni Widyaningsih, S.E, M. SE

Tanggal: 10/7/2025

Pembimbing II



Dr. Abdul Gani, M.Pd.

Tanggal:

Mengetahui,
Koordinator Magister Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Jakarta



Dr. Mansur Jauhari, M.Si

Tanggal:

Nama : Andre Sebastian

NIM : 1607823008

Angkatan : 2023

SURAT PERNYATAAN ORSINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Andre Sebastian
NIM : 1607823008
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 20 Mei 1998
Program : Magister
Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul “ Pengembangan Alat Bantu Monitoring dan Deteksi Kesalahan Servis Sepak Takraw Menggunakan Sensor Tools Mikrokontroler” merupakan karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi alademik sesuai peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juli 2025

Yang menyatakan,



Andre Sebastian

1607823008

PENGEMBANGAN ALAT BANTU MONITORING DAN DETEKSI
KESALAHAN SERVIS SEPAK TAKRAW MENGGUNAKAN SENSOR *TOOLS*
MIKROKONTROLER

ANDRE SEBASTIAN

Ilmu Keolahragaan, Pascasarjana, Universitas Negeri Jakarta
Jl. Rawamangun Muka Selatan, Jakarta Timur, Indonesia 13220

AndreSebastian_1607823008@mhs.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah alat bantu yang mampu melakukan monitoring serta mendeteksi kesalahan saat servis dalam olahraga sepak takraw secara otomatis. Alat ini berbasis teknologi sensor dan mikrokontroler, yang diharapkan dapat meningkatkan objektivitas, efisiensi, dan akurasi dalam proses pengambilan keputusan wasit. Pengembangan alat dilakukan melalui pendekatan Research and Development (R&D) dengan model Borg and Gall, yang terdiri atas sepuluh tahapan sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan, pengumpulan informasi, perencanaan, pembuatan produk awal, hingga validasi dan revisi akhir produk. Produk yang dikembangkan berupa sistem elektronik yang menggunakan mikrokontroler Arduino, dilengkapi dengan sensor ultrasonik dan sensor gerak (motion sensor). Fungsinya adalah untuk mendeteksi kesalahan servis, seperti kaki atlet melewati garis batas servis atau bola gagal melewati net sesuai dengan peraturan permainan. Prototipe alat diuji coba dalam skala terbatas dengan melibatkan praktisi olahraga, yaitu pelatih dan wasit sepak takraw, sebagai evaluator yang memberikan masukan terhadap fungsi, keandalan, dan kelayakan produk. Berdasarkan hasil uji coba dan penilaian dari para ahli, alat bantu ini menunjukkan potensi yang sangat baik untuk diimplementasikan lebih lanjut. Desain alat telah disesuaikan dengan kebutuhan teknis di lapangan, dan sistem deteksinya mampu memberikan respons visual dan audio secara langsung, sehingga dapat membantu identifikasi kesalahan dengan cepat dan efisien. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan alat bantu berbasis mikrokontroler tersebut dapat menjadi solusi inovatif dalam mendukung proses pelatihan dan peningkatan kualitas penyelenggaraan pertandingan sepak takraw. Ke depannya, alat ini juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut dalam skala yang lebih luas serta disempurnakan untuk mendukung cabang olahraga lainnya yang memerlukan ketepatan dalam penilaian teknis.

Kata Kunci: sepak takraw, servis, alat bantu, sensor, mikrokontroler, Borg and Gall, deteksi kesalahan

Development of a Monitoring and Fault Detection Tool for Sepak Takraw Service Using Microcontroller-Based Sensor Technology

ANDRE SEBASTIAN

Sport Science, Pascasarjana, Jakarta State University
Jl. Rawamangun Muka Selatan, East Jakarta, Indonesia 13220

AndreSebastian_1607823008@mhs.ac.id

ABSTRACT

This study aims to design and develop an assistive device capable of monitoring and automatically detecting service faults in the sport of sepak takraw. The device is based on sensor and microcontroller technology, and is expected to improve the objectivity, efficiency, and accuracy of referees' decision-making processes. The development was carried out using a Research and Development (R&D) approach, following the Borg and Gall model, which consists of ten systematic stages ranging from needs identification, information gathering, planning, initial product development, to validation and final revisions. The product developed is an electronic system using an Arduino microcontroller, equipped with ultrasonic and motion sensors. Its main function is to detect service violations such as a player stepping over the service line or the ball failing to cross the net, in accordance with the rules of the game. The prototype was tested on a limited scale involving sports practitioners—namely sepak takraw coaches and referees—as evaluators who provided feedback on the functionality, reliability, and feasibility of the device. Based on trial results and expert assessments, the assistive tool demonstrated strong potential for further implementation. Its design has been adapted to meet technical field requirements, and the detection system is capable of providing real-time visual and audio feedback to facilitate quick and efficient error identification. Overall, the findings indicate that the development of this microcontroller-based assistive tool offers an innovative solution to support training processes and improve the quality of sepak takraw competitions. In the future, the device also has the potential to be further developed on a larger scale and refined for application in other sports that require precision in technical judgment.

Keyword: Sepak takraw, service, assistive tool, sensor, microcontroller, Borg and Gall, fault detection



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

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 : Andre Sebastian
NIM : 1607823008
Fakultas/Prodi : Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan / Ilmu Keolahragaan
Alamat email : sebastianandre31@gmail.com

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

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

yang berjudul : Pengembangan Alat Monitoring dan Deteksi Keracunan Servis
Sepat Takrow menggunakan Sensor tools Mikrokontroler

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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, 28 Juli 2015

Penulis

(Andre Sebastian)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa serta Pengasih dan Maha Penyayang. Atas berkat karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul Pengembangan Alat Monitoring Dan Deteksi Kesalahan Servis Sepak Takraw Menggunakan Sensor *Tools Mikrokontroler*

Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Magister Olahraga pada program studi Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan tesis ini, tentunya peneliti mengalami berbagai hambatan. Berkat petunjuk, bimbingan, dan dorongan dari semua pihak, maka tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Prof Dr. Nofi Marlina Siregar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Jakarta, selanjutnya Dr. Mansur Jauhari, M.Si selaku Koordinator Program Studi Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, selanjutnya Dr. Yasep Setiakarnawijaya, M.Kes sebagai Dosen Penasihat Akademik ; Dr. Heni Widyaningsih, S.E, M.SE selaku Dosen Pembimbing I Tesis; Dr. Abdul Gani, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II Tesis. Segenap Guru Besar, Dosen dan seluruh Karyawan/staf pegawai Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta beserta seluruh Dosen Prodi IKOR Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan UNJ yang telah memberikan motivasi yang sangat berharga bagi peneliti dan selalu membimbing dengan penuh kesabaran sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik dan semua rekan Pascasarjana Prodi Ilmu Keolahragaan Seperjuangan yang dengan ikhlas memberikan semangat dan doanya untuk menyelesaikan studi.

Semoga amal kebaikan yang diperbuat senantiasa mendapatkan rahmat dan hidayah dari Allah SWT Tuhan dan bagi yang melakukannya akan selalu dilimpahkan rezeki dan selalu dalam lindungan-Nya Amin.

Peneliti berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat untuk pembaca sekalian khususnya bagi civitas akademika Universitas Negeri Jakarta. Terima kasih.

Jakarta, 27 Juli 2025

Peneliti



Andre Sebastian



PERNYATAAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andre Sebastian

No. Registrasi : 1607823008

Menyatakan bahwa saya telah memublikasikan hasil penelitian Tesis Magister saya sebagai berikut.

Jakarta, 27 Juli 2025



(Andre Sebastian)



HALAMAN PERNYATAAN COPYRIGHT TRANSFER TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Lengkap : Andre Sebastian
No Registrasi : 1607823008
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
Fakultas : Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tesis saya yang berjudul : **Pengembangan Alat Monitoring Dan Deteksi Kesalahan Servis Sepak Takraw Menggunakan Sensor Tools Mikrokontroler**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal: 27 Juli 2025

Jakarta, 27 Juli 2025
Yang menyatakan,



(Andre Sebastian)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah	6
D. Kegunaan Hasil Penelitian	6
E. <i>State of The Art</i>	7
F. <i>Road Map</i> Penelitian	11
BAB II. KAJIAN TEORETIK	12
A. Konsep Pengembangan Alat.....	12
B. Model Pengembangan.....	13
1) Model Borg and Gall.....	15
C. Konsep Alat Yang Dikembangkan.....	18
D. Kerangka Teoretik	18
1) Hakikat Alat	18
2) Hakikat Sensor Mikrokontoler.....	20
3) Hakikat Sepaktakraw	32
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Tujuan Penelitian.....	36
B. Jenis Penelitian	36
C. Tempat dan Waktu Penelitian	36

D. Karakteristik Alat yang Dikembangkan	37
1) Sasaran Penelitian	37
2) Subjek Penelitian.....	37
E. Langkah-langkah Pengembangan Model	37
1) Analisis Kebutuhan	37
2) Desain Alat.....	38
3) Pengembangan Alat.....	38
4) Implementasi	41
5) Evaluasi	41
BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN	48
A. Hasil Pengembangan Model.....	48
B. Kelayakan Model	57
C. Efektivitas Model.....	66
D. Pembahasan.....	71
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	74
A. Kesimpulan.....	74
B. Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76

