

**PENGEMBANGAN JUMP POWER METER (JPM)
SEBAGAI ALAT PENGUKUR POWER TUNGKAI
BERBASIS SISTEM DIGITAL TERINTEGRASI
(Studi pada Atlet di Kota Semarang)**

DISERTASI

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Doktor
Program Studi Ilmu Keolahragaan**



Oleh

**SRI HARYONO
T861608003**

**PASCASARJANA
FAKULTAS KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2022**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PENGESAHAN	iv
PENGESAHAN PENGUJI.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSYARATAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	13
C. Tujuan Penelitian	13
D. Manfaat Penelitian	14
E. Kebaruan Penelitian	15
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	
A. Tinjauan Pustaka	18
1. Olahraga dan Prestasi Olahraga.....	18
2. Evaluasi Olahraga.....	20
3. Kriteria Tes yang Baik.....	24
a. Validitas Tes.....	24
b. Reliabilitas.....	28
c. Obyektivitas.....	30
d. Norma.....	30
e. Peralatan.....	31
f. Personil.....	31

g. Pengaturan Tempat.....	31
h. Waktu Persiapan.....	31
i. Pengaturan Waktu Pelaksanaan.....	32
j. Kenyamanan Pengaturan Pelaksanaan.....	32
k. Kelayakan (kesesuaian) Usia dan Jenis Kelamin.....	32
l. Nilai Kependidikan.....	32
m. Diskriminasi.....	32
n. Keamanan.....	33
o. Praktibilitas.....	33
p. Ekonomis.....	34
q. Kemudahan dalam Pengadministrasian.....	34
4. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Olahraga.....	35
5. Industri dan Pemasaran Olahraga.....	40
6. Konsep dan Teori Model Pengembangan Produk.....	42
7. Kondisi Fisik dan Power Tungkai dalam Olahraga.....	48
8. Pengukuran Power Tungkai.....	56
a. Vertical Jump.....	57
b. Jump DF.....	58
c. Force Plate AMTI-Accu Power.....	60
d. Jump Power Meter (JPM).....	61
9. Pengembangan Jump Power Meter (JPM) Sebagai Alat Ukur Power Tungkai Berbasis Sistem Digital Terintegrasi.....	62
a. Load Cell.....	63
b. Teori IC HX711.....	65
c. Arduino.....	67
d. Display LCD.....	71
e. Force Plate.....	77
f. Tiang Penyangga.....	78
g. Main Box Controller.....	79
B. Kerangka Berfikir.....	83
C. Spesifikasi Produk	90

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat Penelitian	91
B. Waktu Penelitian	91
C. Tatalaksana Penelitian	92
1. Metode Penelitian	92
2. Desain Penelitian	93
3. Prosedur Penelitian	93
4. Sumber Data dan Subyek Penelitian.....	97
5. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	97
6. Uji Keabsahan Data, Uji Validitas, dan Reliabilitas.....	99
7. Teknik Analisis Data.....	100

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	101
B. Pembahasan	132
C. Nilai-Nilai Kebaruan	135
D. Keterbatasan Penelitian	136

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	137
B. Implikasi	138
C. Saran	140

DAFTAR PUSTAKA	141
----------------------	-----

LAMPIRAN.....	149
---------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Tabulasi medali sebelum dan saat menjadi tuan rumah <i>Asian Games</i>	5
2.1. Norma untuk interpretasi koefisien korelasi validitas.....	27
2.2. Norma untuk interpretasi koefisien korelasi reliabilitas.....	29
2.3. Keterangan konfigurasi Pin LCD 16x2.....	73
2.4. Komponen Jump Power Meter.....	80
2.5. Spesifikasi produk penelitian JPM berbasis sistem digital terintegrasi.....	90
3.1. Waktu pelaksanaan penelitian.....	91
3.2. Instrumen penilaian kelayakan oleh ahli	98
3.3. Kategorisasi uji kelayakan.....	99
4.1. Hasil identifikasi kebutuhan terkait pentingnya faktor Power Tungkai dan instrumen pengukuran Power Tungkai.....	103
4.2. Data hasil penilaian ahli uji skala kecil.....	117
4.3. Data hasil penilaian pelatih uji skala kecil.....	117
4.4. Data hasil penilaian atlet uji skala kecil.....	118
4.5. Data hasil penilaian ahli uji skala besar.....	120
4.6. Data hasil penilaian atlet uji skala besar.....	120
4.7. Data hasil penilaian pelatih uji skala besar.....	121
4.8. Perbandingan pengukuran ketinggian lompatan menggunakan 3 rumus pada JPM dan Jump DF.....	122
4.9. Data hasil uji skala kecil.....	124
4.10. Hasil perhitungan validitas dengan <i>Pearson Product Moment</i>	124
4.11. Data hasil uji skala besar tahap 1.....	126
4.12. Hasil perhitungan validitas pearson <i>Pearson Product Moment</i> uji skala besar 1.....	127
4.13. Hasil perhitungan reliabilitas dengan <i>Pearson Product Moment</i>	128
4.14. Hasil perhitungan validitas dengan <i>Pearson Product Moment</i> pada 27 atlet laki laki pada uji skala besar 2.....	129

4.15	Hasil perhitungan reliabilitas dengan <i>Pearson Product Moment</i> pada 27 atlet laki laki pada uji skala besar 2.....	129
4.16	Hasil perhitungan validitas dengan <i>Pearson Product Moment</i> pada 27 atlet perempuan pada uji skala besar 2.....	130
4.17	Hasil perhitungan reliabilitas dengan <i>Pearson Product Moment</i> pada 27 atlet laki laki pada uji skala besar 2.....	130



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Evaluasi dalam perencanaan program.....	23
2.2. Grafik rangkuman untuk validitas.....	26
2.3. Grafik rangkuman untuk reliabilitas.....	28
2.4. Struktur otot tungkai tampak depan (a) dan belakang (b).....	51
2.5. Perkenaan otot dalam gerak meloncat vertikal.....	55
2.6. Perkenaan sendi dan tulang dalam gerak meloncat vertikal.....	56
2.7. Tes <i>Vertical Jump</i> menggunakan Papan Ukur.....	57
2.8. Tes <i>Vertical Jump</i> menggunakan Jump DF.....	59
2.9. Tes <i>Vertical Jump</i> menggunakan Force Plate AMTI-Accu Power.....	60
2.10. Jump Power Meter.....	61
2.11. Sensor Transduser Load Cell.....	63
2.12. Bagian pada Transduser Load Cell.....	64
2.13. Prinsip kerja elektronik (a) dan mekanik (b) Sensor Transduser Load Cell.....	65
2.14. Prinsip kerja sistem elektronik Sensor Transduser Load Cell.....	65
2.15. Modul HX711.....	66
2.16. Pin HX711.....	66
2.17. Arduino Uno.....	67
2.18. LCD 16x2.....	72
2.19. Konfigurasi Pin LCD 16x2.....	72
2.20. Langkah Pengambilan Data.....	74
2.21. Diagram alur kerja Prototype System.....	75
2.22. Gambaran umum desain Prototype Alat JPM.....	76
2.23. Besi Hollow.....	77
2.24. Besi Plat	78
2.25. Tripod (Tiang Penyangga).....	78
2.26. Main Box Controller.....	79
2.27. Diagram alur ilustrasi <i>Direct Mean Method</i>	81

2.28.	Kerangka Berfikir Penelitian.....	84
3.1.	Desain penelitian pengembangan Jump Power Meter berbasis sistem digital terintegrasi.....	93
4.1.	Diagram hasil identifikasi kebutuhan.....	104
4.2	Hasil pembuatan Prototype JPM.....	105
4.3.	Main Box Controller sisi depan kiri.....	106
4.4.	Main Box Controller sisi depan kanan.....	106
4.5.	Plate.....	107
4.6.	Arduino Mega 25.60.....	108
4.7.	MT36080.....	109
4.8.	TP4056.....	109
4.9.	TM1637.....	110
4.10.	Baterai 18650.....	110
4.11.	Saklar.....	111
4.12.	Swith Push On.....	111
4.13.	Buzzer.....	112
4.14.	HX711.....	112
4.15.	Load Cell (300-500 Kg).....	113
4.16.	Liquid Crystal (2004 12C).....	113
4.17.	Wiring Diagram.....	114
4.18.	Diagram data hasil penilaian pelatih dan atlet uji skala kecil.....	118
4.19.	Diagram data hasil penilaian pelatih dan atlet uji skala besar.....	121
4.20.	Tinggi loncatan dengan ayunan (a) dan tanpa ayunan (b) lengan....	125
4.21.	Perbandingan data hasil pengukuran tinggi loncatan dengan 3 jenis instrumen (a) dengan ayunan lengan dan (b) tanpa ayunan lengan.....	128
4.22.	Plateform sebagai landasan alat JPM.....	131
4.23.	Main Box Contoller JPM dengan Tripod Penyangga.....	131

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Persiapan JPM pengujian skala kecil.....	149
2. Pelaksanaan uji coba penelitian skala kecil.....	150
3. Rangka besi dan penutup rangka sebagai platform Jump Power Meter.....	151
4. Main Box Controller dan Tripod Penyangga Jump Power Meter Tahap 2.....	152
5. Main Box Controller dan Tripod Penyangga Jump Power Meter Tahap 3.....	153
6. Pedoman pelaksanaan tes power tungkai menggunakan Jump Power Meter (JPM).....	154
7. Perbandingan hasil pengukuran Jump Power Meter dengan rumus A, B, C dan Jump DF.....	157
8. Data uji coba perbandingan tinggi dan waktu (Pengujian rumus B).....	160
9. Hasil pengukuran tinggi lompatan uji coba skala besar Jump Power Meter (Berdasarkan urutan jenis kelamin).....	163
10. Hasil pengukuran tinggi lompatan uji coba skala besar papan vertikal (Berdasarkan urutan jenis kelamin).....	166
11. Hasil pengukuran tinggi lompatan uji coba skala besar Jump DF (Berdasarkan urutan jenis kelamin).....	169
12. Hasil pengukuran tinggi lompatan uji coba skala besar Jump Power Meter (Berdasarkan lompatan terbaik).....	172
13. Hasil pengukuran tinggi lompatan uji coba skala besar Jump Power Meter (Berdasarkan lompatan terbaik).....	175
14. Hasil pengukuran tinggi lompatan uji coba skala besar Jump DF (Berdasarkan lompatan terbaik).....	178
15. Rekapitulasi hasil perhitungan validitas dan reliabilitas uji skala besar.....	181
16. Pengujian JPM dengan membandingkan secara langsung dengan Alat Jump DF.....	182
17. Pengujian JPM dengan gerak melompat tanpa menggunakan ayunan lengan.....	183

18.	Penampilan alat Jump Power Meter persiapan uji coba skala besar pada tahap 2.....	184
19.	Foto bersama pemain putra klub Atlas Kota Semarang pada uji coba skala besar 1.....	185
20.	Foto bersama pemain putra klub Atlas Kota Semarang pada uji coba skala besar 2.....	186
21.	Foto bersama pemain putri klub Atlas Kota Semarang pada uji coba skala besar 2.....	187
22.	Foto bersama dengan tim pendukung pengembangan alat JPM pada persiapan pada uji coba skala besar 1.....	188
23.	Hasil pengukuran tinggi lompatan dengan menggunakan 3 jenis tes.....	189
24.	Hasil pengukuran tinggi lompatan berdasarkan lompatan terbaik.....	194
25.	Perhitungan validitas dan reliabilitas jumlah 54 sampel (Berdasarkan jenis kelamin).....	199
26.	Uji kepraktisan JPM berdasarkan penilaian atlet dan pelatih.....	232
27.	Surat Pencatatan Ciptaan Judul Ciptaan : Buku Panduan Instrumen Tes Jump Power Meter JPM SH.22	235