

**MODIFIKASI PENGGUNAAN LASER *DISTANCE* METER UNTUK  
MENGUKUR HASIL LOMPAT JAUH DAN LOMPAT JANGKIT**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Kepelatihan



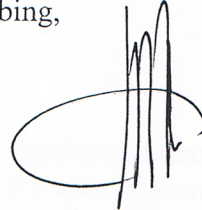
Oleh  
**Inggit Dwi Lestari**  
**12602241067**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA  
JURUSAN KEPELATIHAN OLAHRAGA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Modifikasi Penggunaan Laser *Distance* Meter untuk Mengukur Hasil Lompat Jauh dan Lompat Jangkit” yang disusun oleh Inggit Dwi Lestari, NIM 12602241067 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, November 2016  
Pembimbing,

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a large loop on the left side.

Cukup Pahalawidi, M.Or.

NIP. 19770728 200604 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, Desember 2016  
Yang menyatakan,






Inggit Dwi Lestari  
NIM. 12602241067

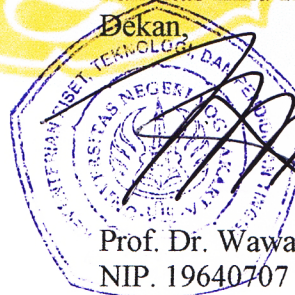
## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Modifikasi Penggunaan Laser Distance Meter Untuk Mengukur Hasil Lompat Jauh dan Lompat Jangkit**” yang disusun oleh Inggit Dwi Lestari, NIM 12602241067 telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, tanggal 05 Desember 2016 dan dinyatakan lulus.

### DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Cukup Pahalawidi, M.Or	Ketua		26/12/2016
Faidillah Kurniawan, M.Or	Sekretaris Penguji		24/12/2016
Dr. Ria Lumintuarso, M.Si	Penguji Utama		29/12/2016
Dr. Endang Rini Sukamti, M.S	Penguji Pendamping		22/12/2016

Yogyakarta, Januari 2017  
Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Dekan,



Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed  
NIP. 19640707 198812 1 001

## **MOTTO**

Bermimpilah karena Tuhan akan memeluk mimpi-mimpimu.  
(Andrea Hirata)

Tidak harus menjadi yang baik, lakukan yang terbaik dulu.  
(Inggit Dwi Lestari)

## **PERSEMBAHAN**

Seiring doa dan rasa syukur kehadiran Allah SWT, karya ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya Bapa dan Mama yang dengan segenap jiwa dan raga selalu membimbing, memberi arahan, nasehat, semangat, motivasi, kasih sayang, doa, serta pengorbanan yang tidak ternilai, dan juga untuk kakak-kakak saya yang selalu memberi inspirasi, semangat, dan motivasi.
2. Segenap keluarga besar dan teman-teman yang selalu memberikan semangat, dukungan, motivasi, dan doanya.

# **MODIFIKASI PENGGUNAAN LASER *DISTANCE* METER UNTUK MENGUKUR HASIL LOMPAT JAUH DAN LOMPAT JANGKIT**

Oleh:

Inggit Dwi Lestari  
NIM. 12602241067

## **ABSTRAK**

Inovasi terhadap peralatan olahraga khususnya cabang olahraga atletik sangat dibutuhkan untuk memajukan olahraga ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit dalam cabang olahraga atletik nomor lompat berlandaskan laser *distance* meter.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut: analisis kebutuhan, menyusun perencanaan, mengembangkan produk awal yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Selanjutnya alat di uji cobakan dilapangan, revisi, uji coba lapangan dan revisi produk. Pengumpulan data menggunakan meteran dan laser *distance* meter. Subjek uji coba kelompok kecil berjumlah 3 atlet dan kelompok besar berjumlah 7 atlet. Analisis data menggunakan analisis deskripsi kuantitatif. Data hasil penelitian berupa kualitas produk, saran, dan perbaikan dianalisis secara kualitatif, dan data berupa kuantitatif diolah secara statistik deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media termasuk dalam kriteria “layak” dengan presentase 100%. Sedangkan uji lapangan rata-rata hasil pengukuran yang didapatkan dari pengukuran menggunakan alat meteran yaitu sebesar 5,0429 m dan pengukuran menggunakan laser *distance* meter sebesar 5,0479 m, dan selisih di antara keduanya sebesar 0,005 m. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa selisih tersebut menunjukkan perbedaan yang kecil antara pengukuran menggunakan alat meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Atas dasar analisis data di atas, maka alat laser *distance* meter layak untuk digunakan.

Kata kunci: *modifikasi, laser distance meter, mengukur hasil, lompat jauh, lompat jangkit.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas kasih dan rahmat-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Modifikasi Penggunaan Laser *Distance* Meter untuk Mengukur Hasil Lompat Jauh dan Lompat Jangkit” dapat diselesaikan dan lancar.

Selesainya penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk belajar di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
3. CH. Fajar Sri Wahyuniati, M.Or., Ketua Jurusan PKL, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Cukup Pahala Widi, M.Or., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah ikhlas memberikan ilmu, tenaga, dan waktunya untuk selalu memberikan yang terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si., selaku dosen penasehat akademik selama menjadi mahasiswa di FIK UNY.
6. Seluruh dosen dan staf jurusan PKL yang telah memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat.
7. UKM Atletik UNY yang telah memberikan izin penelitian dan bersedia membantu dalam proses penelitian.
8. Teman-teman PKO B 2012 yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik penyusunannya maupun penyajiannya disebabkan oleh keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, segala bentuk masukan yang membangun sangat penulis harapkan baik itu dari segi metodologi maupun teori yang digunakan untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Desember 2016

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv

### **BAB I. PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dihasilkan.....	7
G. Manfaat Penelitian.....	7

### **BAB II. KAJIAN PUSTAKA**

A. Deskripsi Teori .....	9
a. Laser <i>Distance</i> Meter .....	9
b. Definisi Pengukuran .....	10
c. Definisi Atletik .....	10
d. Nomor Lapangan dalam Atletik .....	11
1. Nomor Lompat .....	12
B. Kerangka Berfikir .....	21

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

A. Model Penelitian .....	22
B. Prosedur Pengembangan .....	22
C. Tempat dan Waktu .....	33

D. Subjek Penelitian .....	33
E. Teknik Pengumpulan Data .....	33
F. Analisis Data .....	34

#### **BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	36
1. Pengumpulan Data .....	36
2. Desain Produk .....	45
3. Data Validasi Ahli Materi .....	47
4. Data Validasi Ahli Media .....	56
5. Revisi Desain .....	62
6. Hasil Pengujian Produk .....	67
B. Pembahasan .....	71

#### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	76
B. Implikasi Hasil Penelitian .....	76
C. Saran .....	77
D. Keterbatasan .....	77

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kategori Presentase Kelayakan Produk.....	36
Tabel 2 Tahap I oleh Ahli Materi.....	49
Tabel 3 Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi Tahap I.....	51
Tabel 4 Tahap II oleh Ahli Materi.....	52
Tabel 5 Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi Tahap II.....	55
Tabel 6 Tahap I oleh Ahli Media.....	57
Tabel 7 Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media Tahap I.....	59
Tabel 8 Tahap II oleh Ahli Media.....	59
Tabel 9 Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media Tahap II.....	62
Tabel 10 Hasil Uji Coba Satu Lawan Satu.....	68
Tabel 11 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	69
Tabel 12 Uji t Kelompok Kecil.....	69
Tabel 13 Hasil Uji Coba Kelompok Besar.....	70
Tabel 14 Uji t Kelompok Besar.....	70
Tabel 15 Uji t Kelompok Kecil.....	73
Tabel 16 Uji t Kelompok Besar.....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bak Pasir .....	12
Gambar 2 Gaya Jongkok.....	13
Gambar 3 Gaya Menggantung.....	14
Gambar 4 Gaya Berjalan di Udara.....	15
Gambar 5 Balok/Papan Tumpuan dan Papan Indikator Plastisin.....	17
Gambar 6 Diagram: Bak Pasir/Tempat Pendaratan Lompat Jauh/Jangkit..	18
Gambar 7 Bak Pasir.....	19
Gambar 8 Langkah-langkah Penggunaan Metode R & D.....	23
Gambar 9 Laser <i>Distance</i> Meter.....	25
Gambar 10 Papan Hitam Alat Bantu Pengukuran.....	30
Gambar 11 Meteran Roll.....	36
Gambar 12 Meteran Gulung.....	38
Gambar 13 Laser <i>Distance</i> Meter.....	30
Gambar 14 Laser <i>Distance</i> Meter.....	45
Gambar 15 Tripod.....	46
Gambar 16 Laser <i>Distance</i> Meter Dipasang dengan Tripod.....	46
Gambar 17 Papan Hitam Alat Bantu Pengukur.....	47
Gambar 18 Laser <i>Distance</i> Meter Dipasang dengan Alat Bantu Penggaris Lurus	47
Gambar 19 Laser <i>Distance</i> Meter Tanpa Modifikasi.....	63
Gambar 20 Laser <i>Distance</i> Meter yang Sudah di Modifikasi dengan Penambahan Bandul untuk Menentukan posisi tolakan.....	64
Gambar 21 Laser <i>Distance</i> Meter yang di kalibrasi dengan Meteran.....	64
Gambar 22 Laser <i>Distance</i> Meter dengan Modifikasi alat Bantu Bandul Center	65
Gambar 23 Laser <i>Distance</i> Meter dengan Modifikasi Alat Bantu dibuat Seperti Penggaris.....	66

Gambar 24 Revisi Produk.....	67
Gambar 25 Penyerderhanaan Papan.....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Pembimbing Proposal TAS.....	80
Lampiran 2 Surat Keterangan Permohonan Ijin Penelitian Dari Fakultas ..	81
Lampiran 3 Surat keterangan Penelitian UKM Atletik UNY .....	82
Lampiran 4 Kartu Bimbingan TAS .....	83
Lampiran 5 Lembar kuisisioner Ahli Materi Tahap III .....	84
Lampiran 6 Lembar kuisisioner Ahli Media Tahap III.....	88
Lampiran 7 Uji t Kelompok Kecil.....	92
Lampiran 8 Uji t kelompok Besar .....	93
Lampiran 9 Tabel t.....	94
Lampiran 10 Dokumentasi.....	95

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yaitu suatu sumber informasi yang dapat meningkatkan pengetahuan ataupun wawasan seseorang di bidang teknologi. Jumlah penduduk seharusnya memiliki sumber daya manusia yang memadai untuk menciptakan berbagai alat-alat olahraga. Seiring berkembangnya jaman, IPTEK mengalami kemajuan semakin pesat, banyak teknologi berkembang di dunia sudah teruji dan dapat digunakan masyarakat luas serta memudahkan masyarakat untuk melakukan hal-hal yang dirasa sulit. Contohnya, dahulu masyarakat menikmati tontonan yang ada di layar televisi hanya berwarna hitam putih, namun sekarang masyarakat dapat menonton televisi berwarna. Tidak hanya itu, televisi pada masa kini juga dapat menghubungkan jaringan-jaringan atau *channel* luar negeri dengan menggunakan parabola. Selain televisi, masyarakat juga dimudahkan dalam mengerjakan pekerjaan rumah tangga dengan adanya setrika listrik, kompor listrik, kipas angin, dan lain sebagainya. Masih banyak alat-alat modern yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Adanya teknologi modern, masyarakat dapat menggunakan teknologi itu untuk mempermudah kehidupan sehari-hari. Tidak hanya di kalangan masyarakat saja, di dunia olahraga juga mulai banyak yang memanfaatkan teknologi modern. Dengan masuknya teknologi modern dalam dunia olahraga, masyarakat tidak perlu kesusahan dalam memenuhi kebugaran jasmani sehari-hari, khususnya bagi mereka yang tidak mempunyai banyak waktu untuk mencari tempat berolahraga.

Adanya *gym*/alat fitness masyarakat dapat berolahraga dengan nyaman dan tidak kepanasan atau keujanan. Tidak sekedar tempat yang nyaman saja untuk berolahraga, fasilitas-fasilitas yang terdapat di dalam *gym* juga berbagai macam. Mulai dari alat latihan kekuatan otot tangan, kaki, perut, dan lain sebagainya. Alat-alat yang ada di tempat kebugaran juga tidak seperti dulu dengan cara penggunaan manual. Seiring berkembangnya jaman, semua fasilitas yang ada di tempat kebugaran sudah menggunakan alat-alat yang modern dan tidak manual lagi. Salah satu alat olahraga yang ada di dalam *gym* yaitu *Treadmill*. Dengan adanya *Treadmill*, seseorang dapat berlari di tempat. *Treadmill* juga dilengkapi dengan alat yang dapat menghitung denyut jantung per menit dan jarak yang ditempuh. *Treadmill* memudahkan manusia karena tidak perlu berlari di *track* stadion, cukup dilakukan dalam suatu ruangan.

Pada olahraga jenis permainan, sering dijumpai alat untuk mengetahui apakah posisi seorang pemain itu *offside* atau *onside* dalam olahraga sepakbola. Perangkat IPTEK membantu untuk menganalisis suatu kinerja wasit. IPTEK untuk olahraga parameter/terukur seperti atletik, terbantu dengan adanya alat *foto finish*, dimana alat ini memberi kemudahan untuk menentukan waktu dan urutan pelari masuk *finish*.

Mencangkup IPTEK untuk kebugaran, pada penjas IPTEK terus berkembang. Pendidikan jasmani merupakan bagian integral dari sistem pendidikan secara keseluruhan pelaksanaan pendidikan jasmani harus diarahkan pada pencapaian tujuan pendidikan tersebut.

IPTEK dijadikan salah satu materi pengajaran sebagai bagian dari pendidikan. Peran pendidikan dalam pewarisan dan pengembangan IPTEK sangat penting. Satu sisi perkembangan IPTEK akan segera diakomodasi oleh pendidikan, di sisi lain pendidikan akan sangat dipengaruhi oleh perkembangan IPTEK, sehingga tersedia berbagai informasi yang cepat dan tepat untuk selanjutnya dijadikan program, alat dan cara kerja teknologi pendidikan yang penting. Contoh lain IPTEK dalam bidang olahraga yaitu pemanfaatan ilmu pengetahuan krioterapi. Krioterapi yaitu berendam dalam air dengan suhu dingin yang cukup efektif dalam mempercepat pemulihan dan cedera pada atlet. Terapi es dapat mengurangi rasa sakit dan membantu untuk mengurangi pembengkakan apabila terjadi memar pada bagian tertentu.

Perkembangan teknologi dapat tersebar luas melalui media internet. Media internet ini menjadi jembatan dimana pecinta olahraga ingin mendapatkan informasi tentang perkembangan olahraga. Semakin luasnya jangkauan IPTEK terhadap segala disiplin ilmu pengetahuan, membuat inovasi senantiasa terus-menerus melanda ke segala bidang ilmu pengetahuan. Tidak dapat dipungkiri bahwa kemajuan sebuah IPTEK memobilisasi masyarakat dalam segala aktivitas. Terlebih-lebih pada bidang olahraga yang mana obyeknya adalah manusia itu sendiri. Dengan dukungan IPTEK di olahraga, para pelaku olahraga diberi kemudahan dalam berolahraga dan berprestasi. Olahraga prestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang,

dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Nomor-nomor lapangan seperti lempar lembing, lempar cakram, tolak peluru, lontar martil dan lompat jauh, lompat jangkit, dan lompat tinggi serta lompat tinggi galah adalah nomor-nomor yang membutuhkan pengukuran jauhnya sebuah lemparan, lompatan, dan ketinggian. Semua pengukuran harus dilakukan dengan suatu pita baja yang sudah dikalibrasi dan diberi sertifikat, mistar ukur atau suatu alat ukur ilmiah. Pita ukur dari baja, mistar ukur, alat ukur ilmiah harus diberi sertifikat oleh IAAF dan akurasi alat pengukur yang digunakan dalam perlombaan harus telah diverifikasi oleh suatu organisasi berakreditasi yang layak oleh Jawatan Tera Nasional, sehingga semua pengukuran sesuai standar nasional dan internasional. (PASAL 148, Pengukuran) (IAAF, 2011).

Nomor lapangan lompat tinggi yang dahulu pengoperasiannya menggunakan cara yang manual, sekarang sudah ada pengembangan tiang lompat tinggi elektrik otomatis. Alat utama untuk mengukur jauhnya sebuah lemparan dan jauhnya sebuah lompatan masih menggunakan alat yang manual yaitu dengan pita ukur baja sehingga kurang efektif dan efisien. Perlombaan dan latihan nomor lempar dan nomor lompat jauh untuk pengoperasian mengukur jauhnya sebuah lemparan dan jauhnya lompatan menggunakan pita ukur baja. Perlu adanya modifikasi pada alat ukur nomor lempar dan nomor lompat sehingga bisa menghemat tenaga dan waktu. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya

teknologi yang memudahkan pengukuran dalam olahraga prestasi. Oleh sebab itu, dibutuhkan Penggunaan laser *distance* meter sebagai peralatan mendukung olahraga prestasi tersebut supaya memberi kinerja maksimal pada setiap perlombaan maupun saat latihan dan juga lebih efektif dan efisien.

Penggunaan laser *distance* meter untuk mengukur jauhnya lompatan ini diaplikasikan dengan maksud agar dapat mengganti pita ukur baja yang sistemnya manual. Alat pita ukur baja berbentuk gulungan yang cara pemakaiannya pita ukur diletakkan di awal lemparan atau lompatan kemudian ditarik sesuai jarak lompatan masih menggunakan sistem manual. Pita ukur baja diganti dengan alat yang bernama laser *distance* meter. Sinar laser pengukur jarak banyak digunakan pada industri di bidang konstruksi dan pada bidang olahraga lain yaitu golf. bermaksud menggunakan laser *distance* meter untuk mengukur jauhnya lompatan dengan menambahkan papan untuk membantu membaca laser supaya lebih terlihat apabila sinar laser diarahkan pada alat bantu berupa papan hitam yang ditancapkan diakhir batas lompatan. Sistemnya yang lebih otomatis saat akan pengukuran jarak lompatan pada nomor lapangan dalam atletik. Oleh karena itu, keunggulan sinar laser ini akan lebih mudah dalam operasionalnya dilapangan. Hal itu disebabkan pemakai dimudahkan hanya dengan sinar laser diarahkan pada papan yang telah dibuat untuk mengetahui jarak jauhnya hasil lompatan.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Berbagai olahraga sangat membutuhkan bantuan teknologi dalam perkembangannya.
2. Belum banyak inovasi anak bangsa terhadap peralatan olahraga khususnya cabang olahraga atletik.
3. Keakuratan hasil yang diperoleh saat proses pengukuran dilakukan.
4. Laser merupakan teknologi sensor yang belum banyak diterapkan dalam pengembangan alat ukur nomor lompat.

## C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, penelitian ini hanya akan membahas tentang bagaimana cara mengembangkan alat pengukur dalam nomor atletik dengan penggunaan laser *distance* meter dibantu dengan papan yang tingginya dibuat sejajar untuk memudahkan dalam pengukuran tetapi tidak dapat dimasukan ke data *base* secara langsung.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan sinar laser untuk mengukur jarak lompat jauh dan lompat jangkit dalam nomor atletik?

2. Bagaimana cara kerja sinar laser untuk mengukur jauhnya sebuah lompatan dalam nomor atletik?

#### E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Penggunaan sinar laser sebagai pengukur jauhnya sebuah jarak dalam nomor atletik.
2. Mengetahui cara kerja sinar laser untuk mengukur jauhnya sebuah jarak.

#### F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian yang akan dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Seperangkat alat pendeteksi jarak yang terdiri dari sensor, rangkaian utama, dan baterai.
2. Seperangkat laser dengan memakai tripod.
3. *LCD (Liquid crystal display proyektor)*. Yang sudah dipasangkan dengan laser.
4. Papan hitam dengan tinggi 80 cm, 15 cm untuk ditancapkan ke dalam bak pasir dan 65 cm dibuat sejajar dengan tinggi tripod.

#### G. Manfaat yang diharapkan dengan adanya pengembangan ini yaitu:

1. Manfaat Praktis
  - a. Memaksimalkan kinerja pelatih dalam latihan khususnya pada nomor lompat
  - b. Merupakan inovasi terbaru terhadap alat ukur yang lebih efektif dan efisien saat digunakan untuk latihan,
  - c. Dapat dijadikan solusi dari permasalahan mengukur manual.

## 2. Manfaat Teoritis

- a. Menambah wawasan pengetahuan, terutama para akademisi olahraga.
- b. Mendorong generasi muda bangsa untuk terus berkarya sebagai implementasi proses pendidikan demi kemajuan industri olahraga.
- c. Memicu akademisi untuk tetap peduli pada perkembangan khususnya dibidang olahraga.
- d. Dapat dijadikan sebagai sebuah produk baru dalam dunia olahraga sehingga dapat dijadikan komoditi bisnis baru.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Deskripsi Teori**

#### a. Laser *Distance* Meter

Menurut Galih (2014), *Distance* Meter Laser ldm100x dimaksud dengan meteran laser adalah alat pengukur jarak laser atau digital laser *distance* meter profesional yang amat canggih. Meteran laser digital ini ada dengan fungsi yang *powerful* serta interaktif, teknologi pengukuran profesional. alat ini juga mempunyai fitur tambahan lain dengan pengaturan pribadi yang unik membuat aktivitas mengukur jadi lebih menyenangkan. Apalagi dalam kondisi tak adanya papan pemantul, alat ini dapat lakukan pengukuran sampai 100m (328ft) dengan gampang dikarenakan tinggi presisi (setinggi  $\pm 1.5$ mm akurasi) serta teknologi bebas interferensi atau kendala.

Laser meter ldm100x adalah suatu alat yang amat bermanfaat untuk beragam tipe pemakaian di dalam konstruksi serta industri serta sesuatu alat yang amat nyaman memberikan hasil akurat di dalam pengukuran jarak, luas serta volume terutama di tempat yang luas seperti ruangan, apartemen, bangunan, *real estate*, pabrik, gudang, kebun, jalur, infrastruktur dan banyak lagi lainnya yang membutuhkan hasil pengukuran dengan akurat baik itu jarak, luas serta volume (Galih: 2014).

#### b. Definisi Pengukuran

Pengukuran (*measurement*) menurut Cangelosi (dalam Tomoliyus, 2013) adalah suatu proses pengumpulan data melalui pengamatan dan tes untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan tujuan yang telah ditentukan.

Tes menurut Arikunto dan Jabar (dalam Tomoliyus, 2013) merupakan alat atau prosedur yang digunakan mengukur untuk memperoleh informasi tentang individu atau obyek. Terdapat perbedaan pengertian antara tes, testing dan tester. Testing adalah saat pada waktu tes tersebut dilaksanakan (saat pengambilan tes). Sementara itu Gabel dalam Tomoliyus (2013) menyatakan bahwa testing menunjukkan proses pelaksanaan tes. Tester adalah seseorang yang disertai tugas untuk melaksanakan pengambilan tes kepada responden. Pengukuran adalah membandingkan nilai suatu besaran yang diukur menggunakan besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan (<http://www.ilmusiana.com/2015/06/pengertian-pengukuran-dalam-fisika.html#>).

Kesimpulan dari definisi pengukuran diatas yaitu pengukuran merupakan pengukuran atau *measurement* adalah proses pengumpulan data melalui tes dan non tes. Pengukuran dapat dipakai dalam kehidupan sehari-hari dengan satuan yang berbeda-beda.

#### c. Definisi Atletik

Atletik merupakan aktifitas jasmani yang terukur di setiap nomornya. Kompetisi dalam atletik terbagi menjadi beberapa nomor yang dikelompokkan dalam nomor lintasan dan lapangan yang terdiri dari lari, lompat, lempar dan jalan. Atletik merupakan cabang olahraga yang dianggap sebagai ibu dari semua cabang olahraga karena mengandung unsur gerakan dasar dalam kehidupan manusia meliputi jalan, lari, lempar dan lompat sehingga atletik penting dipelajari. Menurut IAAF (2006: 4) atletik adalah kegiatan *event* di

lintasan dan di lapangan, lari jalanan, lomba jalan cepat, lari lintas-alam dan lari bukit/pegunungan. Menurut Tamsir Rijadi (1985: 1) atletik terdiri atas tiga macam perlombaan, yaitu: nomor jalan dan lari, lompat, dan lempar. Nomor jalan dan lari terdiri dari *event* jalan cepat, lari jarak pendek (*sprint*), lari jarak menengah (*middle distance*), dan lari jarak jauh (*long distance*). Nomor lempar terdiri dari *event* lempar lembing, lempar cakram, lontar martil, dan tolak peluru. Nomor lompat terdiri dari *event* lompat jauh, lompat jangkit, lompat tinggi, dan lompat tinggi galah.

#### d. Nomor Lapangan dalam Atletik

Cabang olahraga atletik dikelompokkan menjadi nomor jalan, lari, lempar, dan lompat. Atletik disebut sebagai “Induk dari Semua Cabang Olahraga” karena gerakan tubuh pada olahraga atletik meliputi lari, lompat, dan lempar merupakan dasar gerakan bagi semua cabang olahraga.

Berikut ini nomor-nomor lapangan olahraga atletik yang dipertandingkan menurut Winendra Adi, (2008: 48).

##### 1. Nomor Lompat

Perlombaan melompat juga telah menjadi ajang perlombaan atletik sejak zaman Yunani kuno. Secara umum, nomor perlombaan lompat terdiri dari dua kategori utama, yaitu lompat vertikal dan horizontal.

Nomor perlombaan lompat vertikal meliputi loncat tinggi dan loncat galah. Perlombaan lompat vertikal tersebut, kemampuan atlet diuji untuk melompat palang pada ketinggian yang telah ditentukan, tanpa menjatuhkannya.

Nomor perlombaan lompat horizontal terdiri dari lompat jauh dan lompat jangkit. Dalam perlombaan lompat horizontal, diukur seberapa jauh atlet dapat melompat ke depan setelah berlari dahulu dengan jarak yang pendek. Kunci keberhasilan melompat adalah kecepatan berlari di jarak pendek, kekuatan kaki, dan koordinasi tubuh yang baik.

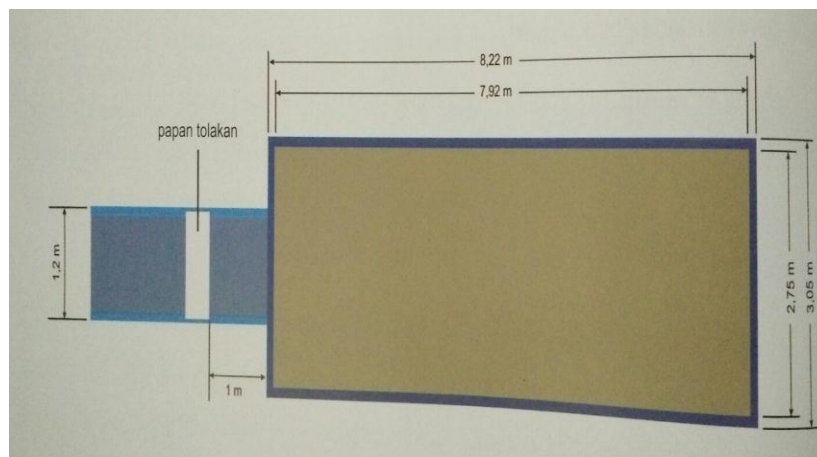
a) Lompat Jauh

Menurut Winendra Adi, (2008: 49-50) Lompat jauh adalah nomor olahraga atletik lompat yang menuntut keterampilan melompat ke depan sejauh mungkin dengan satu kali tolakan. Pelompat jauh yang andal juga merupakan pelari jarak pendek yang tangguh. Penempatan fisik kedua olahraga itu hampir sama, yaitu kaki dan otot perut yang kuat, kecepatan lari jarak pendek, dan hentakan kaki.

Sebelum melakukan lompatan, pelompat jauh harus berlari cepat terlebih dahulu di lintasan pendek. Kemudian, dengan salah satu kakinya, menumpu pada papan tolakan untuk melompat ke depan sejauh mungkin, melayang di udara, lalu mendarat di landasan berpasir.

Selagi melayang di udara, pelompat menjejakkan kedua kakinya ke depan. Ketika mendarat, pelompat harus menarik tubuhnya ke depan untuk menjaga keseimbangan. Jarak lompatan diukur dari papan tolakan hingga jejak kaki pertama pelompat di landasan berpasir. Jika atlet melompat tanpa menginjak papan tolakan setelah berlari cepat, maka dinyatakan gugur.

Perlombaan lompat jauh, diperlukan tempat khusus agar perlombaan dapat berjalan dengan lancar. Tempat khusus tersebut terdiri dari lintasan lari untuk ancang-ancang, papan tolakan, dan landasan/bak pasir untuk mendarat. Tempat khusus tersebut memiliki ukuran yang telah ditentukan. Panjang lintasan lari untuk ancang-ancang adalah 40-45 m dan lebar 1,2 m. panjang minimal bak pasir adalah 9 m dan lebar antara 2,75-3 meter.



**Gambar 1.** Bak pasir (Winendra Adi, 2008: 50)

Papan tolakan terbuat dari kayu atau bahan lain yang memiliki kelakuan dan permukaan yang serupa dengannya. Lebar papan itu 10

cm dan panjang 1,2 m. adapun tebalnya 1,5 cm, yang harus terpasang timbul setinggi 8 mm di atas permukaan tanah dan terbenam sedalam 7 mm. papan tolakan tersebut diletakkan dengan jarak 1 m dari bak pasir. Pemenang dalam perlombaan lompat jauh adalah pelompat yang dapat melompat paling jauh dari papan tolakan. Untuk mencapai lompatan yang maksimal, pelompat dapat melakukannya dengan berbagai gaya berikut ini:

#### 1. Lompat Jauh Gaya Jongkok (Gaya Ortodoks)

Gaya jongkok merupakan salah satu gaya dalam lompat jauh. Disebut gaya jongkok karena posisi badan atlet sewaktu berada di udara menyerupai orang yang sedang berjongkok. Karakteristik gerak dasar dalam lompat jauh gaya jongkok meliputi awalan, tumpuan atau tolakan, melayang di udara dengan sikap berjongkok, dan mendarat di landasan berpasir.



**Gambar 2.** Gaya jongkok (Winendra Adi, 2008)

## 2. Lompat Jauh Gaya Menggantung (Gaya *Schepper*)

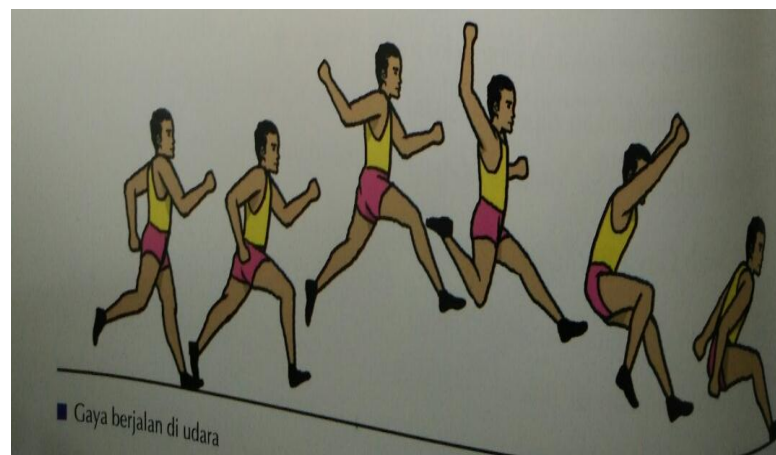
Gaya menggantung merupakan salah satu gaya dalam lompat jauh. Disebut demikian karena gerakan dan posisi badan pelompat di udara mensyerupai orang yang sedang menggantung atau melenting ke belakang. Gerakan-gerakan yang harus dikuasai pelompat gaya menggantung adalah awalan, tumpuan/tolakan, sikap melayang, dan mendarat. Pada saat di udara, badan dilentangkan ke belakang, lalu segera dibungkukkan ke depan, sehingga badan dan lutut hampir merapat. Gerakan ini dibantu pula oleh juluran tangan ke muka. Pada waktu mendarat, lutut ditekuk sehingga memungkinkan diperoleh suatu momentum yang akan membuat badan terangkat ke depan atas. Tumit terlebih dahulu mendarat menyentuh bak pasir.



**Gambar 3.** Gaya menggantung

### 3. Lompat Jauh Gaya Berjalan di Udara (*Walking in the Air*)

Gaya berjalan di udara merupakan salah satu gaya dalam lompat jauh. Mengapa disebut gaya berjalan di udara? Sebab, gerak dan sikap badan pelompat ketika melayang di udara menyerupai orang yang sedang berjalan. Gerakan-gerakan yang harus dikuasai atlet dalam melakukan lompat jauh gaya berjalan di udara adalah awalan lari, menumpu pada papan tolakan, melayang di udara, dan mendarat. Ketika melayang, gerakan kedua kaki seperti mengayuh di udara. Pelompat hendaknya berusaha agar mampu melayang dengan berjalan di udara selama mungkin untuk menghasilkan lompatan yang maksimal.



**Gambar 4.** Gaya berjalan di udara

Peraturan perlombaan lompat jauh Menurut IAAF 2010/2011

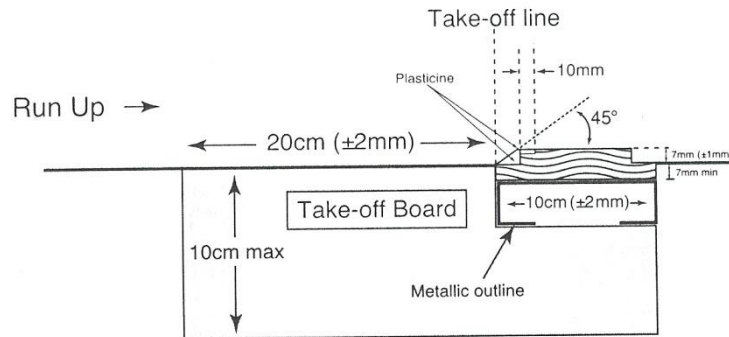
1. Seorang atlet dinyatakan gagal, bila :
  - (a) Saat menumpu, dia menyentuh tanah setelah garis batas tumpuan dengan bagian tubuh yang manapun, baik sewaktu melompat ataupun hanya berlari tanpa melompat

- (b) Bertumpu dari luar ujung balok tumpuan, baik sebelum atau pada perpanjangan garis batas tumpuan
  - (c) Menyentuh tanah antara garis tumpuan dan tempat pendaratan
  - (d) Melakukan gerakan semacam salto pada saat melakukan awalan ataupun saat melompat
  - (e) Saat mendarat, menyentuh tanah di luar tempat pendaratan lebih dekat ke garis tumpuan dari pada garis terdekat yang terjadi di pasir
  - (f) Ketika meninggalkan tempat pendaratan, kontakannya yang pertama kaki dengan tanah di luar tempat pendaratan lebih dekat ke garis tumpuan dari pada bekas terdekat pada pasir saat mendarat, termasuk setiap bekas di pasir yang terjadi saat badannya tak seimbang waktu mendarat yang sepenuhnya terjadi di tempat pendaratan namun lebih dekat ke garis tumpuan dari pada bekas pemulaan yang dibuat saat mendarat.
2. Ketika meninggalkan tempat pendaratan, kontakannya yang pertama oleh kaki di luar tempat pendaratan lebih dekat ke garis tumpuan dari pada bekas terdekat pasir (lihat Pasal 185.1(f)).
  3. Semua lompatan harus diukur dari bekas terdekat di daerah pendaratan yang dibuat oleh bagian tubuh manapun ke garis tumpuan, atau luas garis tumpuan (lihat Pasal 185.1(f)). Pengukuran harus diambil tegak lurus dengan garis tumpuan atau perpanjangannya.

#### Papan Tumpuan.

4. Tempat bertumpu harus ditandai dengan suatu balok yang ditanam rata dengan jalur awalan dan permukaan tempat pendaratan. Tepi balok yang lebih dekat dengan tempat pendaratan merupakan garis batas tumpuan. Tepat setelah garis batas tumpuan ini harus dipasang papan indikator plastisin sebagai bantuan bagi *judge*.
5. Jarak antara garis tumpuan dan ujung terjauh tempat pendaratan minimal 10m.
6. Garis tumpuan harus ditempatkan antara 1m hingga 3m dari ujung terdekat tempat pendaratan.
7. Konstruksi. Balok tumpuan ini harus berbentuk persegi panjang, terbuat dari kayu atau bahan tegar lain yang cocok dengan ukuran panjang 1.22 m kurang lebih 0,01 m, lebar 20 cm (kurang lebih 2 mm) dan tebal 10 cm. balok harus berwarna putih.
8. Papan indikator plestisin. Papan ini berupa papan kokoh lebar 10 cm (kurang lebih 2 mm) dan panjang 1.22 m kurang lebih 0,01 m terbuat dari kayu atau bahan lain yang cocok dan harus dicat dengan warna yang kontras dengan balok tumpuan. Jika mungkin, warna plastisin harus kontras berbeda dengan balok dan papan indikator. Papan ini harus dipasang pada suatu lekukan pada lintasan awalan, tepat setelah sisi balok tumpuan yang terdekat pada tempat pendaratan. Permukaannya harus menanjak mulai dari permukaan balok tumpuan hingga ketinggian 7 mm (kurang lebih 1 mm). ujung-ujungnya harus miring 45 derajat dan tepi yang terdekat dengan jalur awalan ditutup dengan lapisan plastisin memanjang setebal 1 mm, atau ujungnya

dipotong sedemikian rupa sehingga lekukan itu bila diisi dengan plastisin akan mempunyai kemiringan dengan sudut 45 derajat (Lihat gambar 5).



Take-off board and plasticine indicator board

**Gambar 5.** Balok/Papan tumpuan dan Papan Indikator Plastisin (IAAF : 2010/2011).

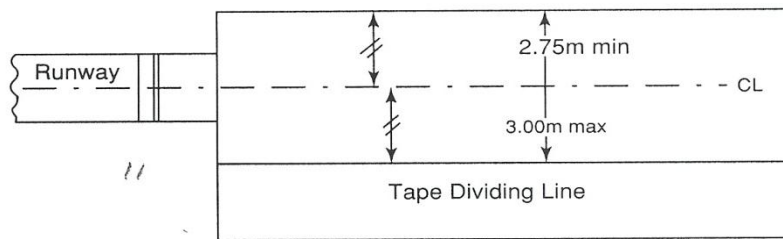
Bagian atas papan indikator juga harus ditutup kira-kira sepanjang 10 mm pada seluruh lebarnya dengan lapisan plastisin.

Bila dipasang pada lekukan, sistem ini harus cukup kokoh untuk menerima injakan berkekuatan penuh dari kaki atlet.

Permukaan papan di bawah plastisin harus mampu membuat paku spikes atlet tidak tergelincir.

Permukaan plastisin harus dapat mudah diratakan lagi dengan menggunakan alat pelindas (roller) atau alat lain yang cocok untuk menghapus bekas injakan kaki atlet.

9. Tempat pendaratan ini berukuran lebar minimum 2.75 m dan maksimum 3 m. bila mungkin, tempat pendaratan ini ditempatkan sedemikian rupa sehingga peretengahan lintasan awalan kalau diperpanjang akan berimpit dengan pertengahan tempat pendaratan.
10. Tempat pendaratan harus diisi dengan pasir basah yang lembut sedang permukaannya harus rata dengan permukaan balok tumpuan.



**Centralised Long Jump/Triple Jump landing area**

**Gambar 6.** Diagram: Bak-pasir / Tempat pendaratan Lompat-jauh/jangkit terpadu (IAAF : 2010/2011).

b) Lompat Jangkit

Menurut Winendra Adi, (2008: 53) Lompat jangkit merupakan modifikasi dari lompat jauh. Bahkan secara umum, lompat jangkit tidak berbeda dengan lompat jauh. Perbedaannya dengan lompat jauh terletak pada lompatannya. Jika pada lompat jauh atlet hanya melakukan satu kali lompatan ke bak pasir, dalam lompat jangkit, atlet harus melakukan tiga fase lompatan.

Dalam perlombaan internasional, olahraga ini dinamai *triple jump*. Dahulu, cabang atletik ini disebut juga dengan *hop, skip, and jump*, sesuai dengan gerakan lompat yang dilakukan oleh atlet. Teknik lompat jangkit diawali dengan lari di lintasan yang disediakan hingga mencapai batas lari yang ditentukan. Dari batas tersebut, atlet melakukan lompatan dengan kaki (*hop*) yang digunakan saat mendarat pada batas lari tadi. Kemudian, pelompat melangkahkan kaki (*skip*) yang satunya sebelum akhirnya menjejakkan kaki untuk melompat (*jump*) ke bak pasir yang disediakan. Jarak lompatan diukur dari batas lari hingga jejak kaki pertama pelompat di bak pasir. Untuk bisa

melakukan lompat jangkit dengan baik, diperlukan keserasian antara kecepatan, kekuatan, irama, dan kelenturan.

Secara umum, perlengkapan dan tempat pelaksanaannya lompat jangkit tidak berbeda dengan perlombaan lompat jauh. Namun, terdapat perbedaan pada letak papan tolakan. Dalam lompat jauh, terdapat satu buah papan tolakan, yaitu yang terletak 1 m sebelum bak pasir. Sementara itu, dalam lompat jangkit terdapat dua papan tolakan, yaitu yang terletak minimal 3 m dan 1 m dari pangkal bak pasir. Pada *event-event* tertentu, misalnya olimpiade, yang para atletnya mampu melompat sangat jauh, jarak papan tolakan pertama diletakkan 7 m, 9 m, 11 m, atau bahkan 13 m dari pangkal bak pasir.



**Gambar 7.** Bak pasir (Winendra Adi, 2008:54)

Ketentuan untuk perlombaan lompat jauh berlaku untuk lompat jangkit dengan tambahan sebagai berikut :

#### Perlombaan

1. Lompat jangkit terdiri dari “jingkat” (hop), “langkah” (step) dan “lompat” (jump), yang dilakukan secara berurutan.
2. “Jingkat” dilakukan sedemikian sehingga atlet mendarat dengan kaki yang sama dengan saat bertumpu, pada saat “langkah” mendarat dengan kaki lain yang lalu digunakan untuk tumpuan “lompat”. Tidaklah akan dianggap suatu

kegagalan bila atlet pada waktu melakukan gerakan, kakinya yang pasif (“kaki gantung”) menyentuh tanah.

Balok tumpuan

3. Jarak antara garis batas tumpuan dengan ujung terjauh tempat pendaratan harus tidak kurang dari 21 m.

4. Untuk lomba internasional, disarankan bahwa jarak garis batas tumpuan ke ujung terdekat tempat pendaratan paling sedikit 13 m untuk putra dan 11 m untuk putri. Untuk perlombaan lainnya jarak ini dapat disesuaikan dengan tingkatan perlombaan.

5. Antara balok tumpuan dengan tempat pendaratan harus ada suatu tempat untuk tumpuan “langkah” dan “lompat” yang kokoh dan *homogeny*, dengan lebar minimum 1.22 m kurang lebih 0,01 m.

e. Deskripsi alat

Maksud dari penelitian ini adalah mengembangkan penggunaan laser *distance* meter yang dapat digunakan sebagai sarana latihan atletik.

Pengembangan ini akan mendukung olahraga prestasi dan menjadi lebih ekonomis dari pada alat ukur manual sebelumnya.

Penelitian yang akan dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Seperangkat alat pengukur laser *distance* meter.
2. Tripod yang dipasangkan dengan laser untuk mengarahkan dan menstabilkan laser.
3. Alat bantu penggaris yang dipasangkan dengan laser untuk mensejajarkan laser dengan papan tolakan.
4. Alat bantu papan yang tingginya sejajar dengan tripod, berguna untuk memantulkan arah laser.

## **B. Kerangka Berfikir**

Menurut Uma Sekaran dalam Sugiyono (2011 : 60) mengemukakan bahwa “Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting jadi dengan demikian maka kerangka berpikir adalah sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman-pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan.” Penelitian dilakukan untuk mencari suatu kebenaran dari data atau masalah yang ditemukan. Seperti, membandingkan hasil penelitian yang telah ada dengan penelitian yang sedang atau yang akan dilakukan, membantah atau membenarkan hasil penelitian sebelumnya, atau menemukan suatu kajian baru (ilmu baru) yang akan digunakan dalam menjawab masalah-masalah yang ada. Penelitian dilakukan untuk mengukur jauhnya hasil lompat jauh dan lompat jangkit.

Proses penelitian dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan kebutuhan yang akan diperlukan, mengukur jauhnya lompatan dalam cabang olahraga atletik yaitu dengan menggunakan sinar laser khusus yang diletakkan di lapangan. Dengan demikian sinar laser bisa diarahkan ke papan yang sudah ditancapkan di bak pasir dan hasilnya bisa langsung terbaca di *lcd* laser yang sudah terpasang, sehingga dengan adanya sinar laser dan papan pembantu dapat memudahkan dalam proses pengukuran secara modern, tidak dengan cara yang manual lagi.

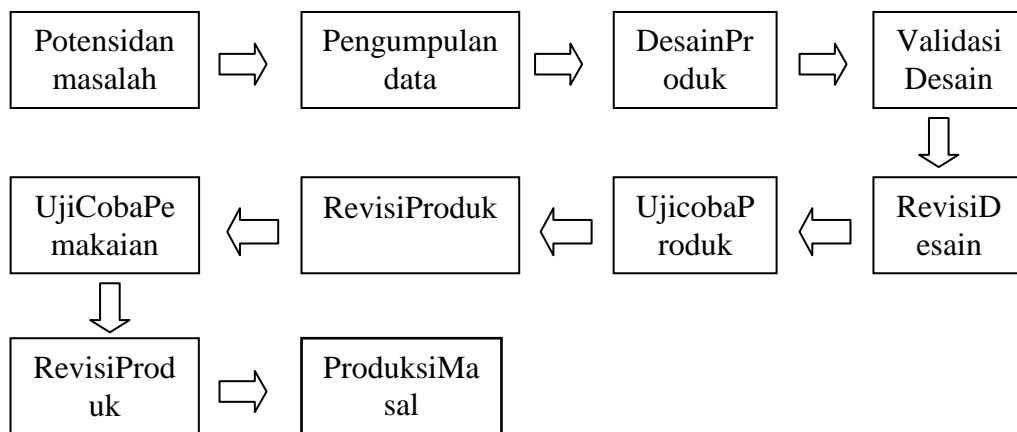
## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Model Penelitian**

Penelitian ini menggunakan penelitian dengan metode *Research and Development*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011: 297). Penelitian ini bertujuan mengubah pita ukur baja dengan sistem manual yang kurang efisien dengan menggunakan laser *distance* meter, operasionalnya memudahkan pemakai seperti atlet, juri, dan pelatih baik dalam latihan maupun perlombaan.

### **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur penelitian pengembangan penggunaan alat pengukur laser *distance* meter ini mengadaptasi langkah yang ditulis oleh Sugiyono (2011: 298). Berikut ini gambar alur desain penelitian:



**Gambar 8.** Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research & Development* (Sugiyono, 2011)

### 1. Potensi dan Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah (Sugiyono, 2011:298). Dalam penelitian ini potensi masalah yang dapat diangkat adalah semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, namun penggunaan alat laser *distance* meter kurang diminati oleh para inovator khususnya mahasiswa olahraga.

### 2. Pengumpulan Informasi

Dilihat dari potensi masalah diatas langkah berikutnya adalah mencari informasi yang ada di lapangan. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan selama ini setiap ada perlombaan atletik nomor lari dari tingkat wilayah hingga nasional. Pengukuran masih menggunakan sistem manual yaitu dengan pita baja. Oleh karena itu, peneliti bermaksud menggunakan laser *distance* meter.

### 3. Desain Produk

Laser dipasang dengan tripod, kemudian laser diarahkan ke papan hitam yang tingginya sejajar, hasilnya akan terlihat langsung di layar kecil laser.

#### a. Laser *distance* meter

*Distance* Meter Laser ldm100x dimaksud dengan meteran laser adalah alat pengukur jarak laser atau digital laser *distance* meter profesional yang amat canggih. Meteran laser digital ini ada dengan fungsi yang powerful serta interaktif, teknologi pengukuran profesional. alat ini juga mempunyai fitur tambahan lain dengan pengaturan pribadi yang unik membuat aktivitas mengukur jadi lebih menyenangkan. Apalagi di dalam kondisi tak adanya papan pemantul, alat ini dapat lakukan pengukuran sampai 100m ( 328ft ) dengan gampang dikarenakan tinggi presisi ( setinggi  $\pm 1.5$ mm akurasi ) serta teknologi bebasinterferensiataukendala (Galih, 2014).

Menurut Galih 2014, *Distance* Meter Laser ldm100x memakai teori pythagoras saat mengukur jarak atau penjang dengan tidak segera bila pengukuran dengan segera tidak sangat mungkin.

Fungsi spesial untuk meringankan pengukuran laser meter ldm100x meliputi :

- a) Pengukuran tidak secara langsung dengan tilt sensor terintegrasi, seseorang bisa dengan cepat dan mudah mengukur miring sampai  $\pm 45^\circ$  apalagi kecenderungan diatas tanah. Perihal ini amat bermanfaat saat memastikan kemiringan atap

- b) Pengukuran jarak horizontal apalagi saat objek tidak bisa ditargetkan dengan segera, perihal ini amat bermanfaat saat penghalang seperti dinding atau pagar berdiri di garis pandang.
- c) Pengukuran sudut & fungsi *stake out*.
- d) *Lion battery* membebaskan dari penggantian baterai dengan teratur.
- e) Pengukuran jarak seseorang, lokasi serta luas dengan pas kurun waktu sekejap serta alat perkiraan untuk mengukur jarak jauh serta tempat yang sukar dijangkau.

Laser meter ldm100x adalah sesuatu alat yang amat bermanfaat untuk beragam tipe pemakaian di dalam konstruksi serta industry serta sesuatu alat yang amat nyaman memberikan hasil akurat di dalam pengukuran jarak, luas serta volume terutama di tempat yang luas seperti ruangan, apartemen, bangunan, *real estate*, pabrik, gudang, kebun, jalur, infrastruktur dan banyak lagi lainnya yang membutuhkan hasil pengukuran dengan akurat baik itu jarak, luas serta volume.



**Gambar 9.** Laser *distance* meter LDM100X :

- *Technologi power range* (dapat mengukur sampai 100m) meteran laser ldm100x.
- Pengukuran jarak, luas serta volume dengan instan serta pengoperasian satu tombol.
- Penghitungan otomatis area serta volume pengukuran tidak segera dengan *Pythagorean*.
- Tingkat akurasi tinggi.
- Pengukuran bebas rintangan.
- Teknologi tilt sensor /sensor kemiringan.
- Pengukuran miring serta horizontal.
- Pengukuran sudut dengan tilt sensor ( $\pm 45^\circ$ ).
- *Staking out function*.
- Pengukuran berkelanjutan.
- Tinggi  $\pm 1.5$  mm akurasi.
- Penelusuran jarak min/max.
- Fungsi menambahkan serta pengurangan yang mudah.
- Sangat mungkin pengukuran satu titik memakai pointer laser.
- Layar lcd lebar dengan *backlight & display multiline*.
- 1000 data *records*.
- Pengukuran *single, continuous, area & volume*.
- Kurangi kekeliruan perkiraan, irit waktu serta biaya.
- Indikator baterai lemah.

- Bebas tentukan satuan ukur meter / inch / feet *Rated to ip54 – splash proof and dust proof.*
- Fungsi power serta laser otomatis / manual.
- Multi fungsi dengan perhitungan yang cerdas.
- Didesain untuk pemakaian di dalam serta di luar ruangan.
- *Certificate : ce, rohs, fcc, lvd for laser ( 6082512007 ), lvd ( en 6101012001 )*

Spesifikasi Laser Meter LDM100X :

- Jangkauan pengukuran jarak : 100 m ( 328ft )
- Akurasi jarak :  $\pm 1.5$  mm (  $\pm 0.06$  inch )
- Jenis laser : 635nm, 1mw, *class ii*
- Data pengukuran yang tersimpan : 1000 *records*
- Kecepatan pengukuran : 3time/s
- Pengukuran segitiga
- Pengukuran miring / tilt measurements
- Akurasi tilt sensor :  $\pm 0.3^\circ$
- Pengukuran mendatar otomatis
- Pengukuran sudut memakai tilt sensor (  $\pm 45^\circ$  )
- *Staking out function*
- Pengukuran temperature
- Sistem perhitungan yang cerdas : *auto area and volume calculations*
- Satuan pengukuran : m, in, ft, m<sup>2</sup>, ft<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>
- Indikator bunyi

- Layar dengan lampu *backlight*
- Lcd display : 2 inch layar berwarna.
- Penerangan layar serta *multiline display* : max 4 *display*
- Identifikasi jarak min / max : 3~4 data up date per detik
- Pengukuran tidak segera memakai pythagoras : *supports* 2, 3  
pengukuran tidak langsung
- Menambahkan / pengurangan
- Pengukuran berkelanjutan
- Pengukuran tinggi otomatis.
- Auto bias teknologi : support untuk kaliberasi external
- Fungsi ubah data pengukuran
- *Record lock & unlock*
- Pengaturan batas acuan :bisa memilih sisi depan atau akhir sebagai  
batas acuan.
- Menampilkan kode kesalahan
- *Power auto off* : 3min tanpa pemakaian
- Waterproof & dustproof : ip54
- Prinsipkerja : *photoelectric* ( janganlah digoyang waktu mengukur )
- *Software : mos visible software*
- Usia baterai : 15000 kali penggunaan
- Usia tombol : 1 juta kali penggunaan
- *Auto data hold*
- *Data clear*

- Personal setup ( pengaturan yang ditetapkan pemakai )
- *Level*
- *Timer*
- *Stacking out*
- *Bubble*
- *Beep*
- *Measure unit*
- *Time*
- *Brightness of backlight*
- *Offset*
- *Time format*
- *Factory reset*
- *Angle unit*
- *Power supply : 1 x liion battery ( included )*
- *Indikator baterai : high, mid, low*
- *Auto laser off : 30s without any operation*
- *Auto power off : 3minutes without any operation*
- *Suhu pemakaian : 0 ~ 40°c ( 32 ~ 104°f )*
- *Suhu penyimpanan : 10 ~ 60°c ( 14 ~ 140°f )*
- *Battery supply : liion battery / 1200mah ( rechargeable )*
- *Berat ( main unit ) : 115g ( battery excluded )*
- *Dimensi ( main unit ) : 125 x 55 x 32mm ( hxwx d )*

[\(http://mc-tester.com/alat-ukur-jarak-laser-distance-meter-ldm-100m/\)](http://mc-tester.com/alat-ukur-jarak-laser-distance-meter-ldm-100m/)

b. Papan hitam

Sesuai papan hitam atau alat bantu dengan 15 cm untuk ditancapkan di bak pasir dan 65 cm tinggi yang sesuai dengan tripod. Pembuatan desain alat bantu harus disesuaikan dengan tujuan awal pembuatan. Sehingga alat bantu akan bekerja seperti yang diharapkan. Selain itu bentuk fisik dari alat bantu juga harus seminimal mungkin supaya mempermudah dalam proses pengukuran.



**Gambar 10.** Papan hitam alat bantu pengukuran

#### **4. Validasi Desain**

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono, 2011: 302). Produk dari penelitian akan divalidasi oleh pakar atau tenaga ahli yang telah berpengalaman untuk menilai produk baru yang telah dirancang, guna mengetahui kelemahan dan kekuatannya.

Penelitian pengembangan ini memperoleh validasi desain oleh dua ahli yaitu:

a. Ahli Materi

Ahli materi yang dimaksud adalah dosen atletik yang berperan untuk menentukan apakah alat yang dikembangkan sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku baik dalam peraturan perlombaan atau prinsip dalam atletik. Ahli materi dalam penelitian ini adalah Dr. Ria Lumintuarso, M.Si.

b. Ahli Media

Ahli media yang dimaksud adalah pakar yang dapat menganalisis dalam hal kegunaan laser *distance* meter. Ahli media dalam penelitian ini adalah Budi Aryanto, S.Pd. M.Pd. dan Roghib Muhammad Hujja, S.Si., M.Cs.

## 5. Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli, maka akan diketahui kelemahan produk. Selanjutnya dilakukan perbaikan untuk meminimalisasi kelemahan produk.

## 6. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil pada atlet lompat jauh dan lompat jangkit Universitas Negeri Yogyakarta yang berjumlah 3 atlet. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui akurasi penggunaan laser *distance* meter untuk pengukuran.

## **7. Revisi Produk**

Apabila telah selesai pengujian produk pada sampel yang terbatas, maka akan diketahui kekurangannya jika produk akan digunakan pada jumlah populasi yang lebih besar. Maka, berikutnya dilakukan revisi produk supaya meningkatkan akurasi penggunaan laser *distance* meter untuk pengukuran.

## **8. Uji Coba Kelompok Besar**

Pemakaian produk penelitian ini akan diuji cobakan pada para atlet lompat jauh dan lompat jangkit Universitas Negeri Yogyakarta yang berjumlah 7 atlet. Setelah diuji cobakan kepada atlet tersebut, maka kualitas penggunaan laser *distance* meter dapat diketahui akurasinya.

## **9. Revisi Produk**

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelemahan yang berarti dan mengganggu jalannya proses.

## **10. Produk Masal**

Produk akhir dari penelitian ini adalah penggunaan laser *distance* meter yang dapat digunakan sebagai sarana latihan atletik. Pengembangan ini akan mendukung olahraga prestasi dan menjadi lebih efisien dan efektif dari pada alat pengukur pita baja sebelumnya. Selanjutnya apabila penelitian telah usai dan dinyatakan layak maka produk dapat diproduksi masal.

### **C. Tempat dan Waktu**

Tempat pelaksanaan ini dilakukan di Universitas Negeri Yogyakarta dengan kegiatan pembuatan alat bantu papan yang terbuat dari kayu selama 1 minggu. Selanjutnya implementasi alat dan pengambilan data dilaksanakan di Stadion Atletik UNY selama 30 hari, ujicobadilakukan 1-2 kali seminggu.

### **D. Subjek Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Subjek dalam penelitian ini adalah atlet atletik Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Universitas negeri Yogyakarta, untuk ujicoba kelompok kecil berjumlah 3 atlet dan ujicoba kelompok besar berjumlah 7 atlet.

### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang kemudian dianalisis. Adapun teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan cara:

#### **1. Studi Pustaka**

Data diambil juga dari studi pustaka yang berhubungan dengan objek penelitian sehingga nantinya diharapkan akan dapat membantu peneliti untuk membuat suatu keputusan terhadap hasil dari penelitian yang telah peneliti lakukan.

## **2. Uji Fungsional**

Uji fungsional ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah setiap alat bekerja sesuai fungsinya dengan baik atau tidak. Meliputi: pengujian laser, akurasi laser, dan penggunaan alat bantu papan hitam.

## **3. Uji Kesalahan Pengukuran**

Pengujian kesalahan pengukuran dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran manual dengan hasil pengukuran pada alat. Data diambil dengan cara diuji di lapangan. Pengujian kesalahan pengukuran dengan membandingkan hasil pengukuran manual pita baja dengan hasil pengukuran laser.

## **F. Analisis Data**

Data dari hasil angket telah terkumpul, kemudian data tersebut diklasifikasikan dalam dua kelompok data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data yang bersifat kualitatif diperoleh melalui kegiatan validasi ahli dan kegiatan uji coba yang berupa masukan, tanggapan serta kritik dan saran. Sedangkan data yang bersifat kuantitatif yang berupa perbandingan selisih, dihimpun melalui uji coba lapangan, dianalisis dengan analisis kuantitatif deskriptif. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara alat dan meteran pada uji coba kelompok kecil dan kelompok besar digunakan analisis uji t dengan taraf signifikansi 5%. Persentase dimaksudkan untuk mengetahui status sesuatu yang dipersentasekan dan disajikan tetap berupa persentase. Setelah dipersentasekan kemudian dijabarkan dalam bentuk kalimat yang bersifat kualitatif.

Angket yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah angket penilaian atau tanggapan. Angket yang digunakan ini dalam bentuk jawaban “Setuju” dan “Tidak Setuju”. Berdasarkan jumlah pendapat atau jawaban tersebut, kemudian peneliti mempersentasekan masing-masing jawaban menggunakan rumus.

Adapun rumus perhitungan kelayakan menurut Sugiyono (2013:559), adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus : } \frac{SH}{SK}$$

Keterangan :

SH : Skor Hitung

SK : Skor Kriterion atau Skor Ideal

Hasil perhitungan data selanjutnya dibuat dalam bentuk persentase dengan dikalikan 100%. Setelah diperoleh dengan rumus tersebut, selanjutnya penelitian pengembangan ini digolongkan ke dalam empat kategori kelayakan (Suharsimi Arikunto, 1993: 210) sebagai berikut:

**Tabel 1.** Kategori Presentase Kelayakan Produk

No	Skor dalam persentase (%)	Kategori Kelayakan
1	<40%	Tidak Baik/Tidak Layak
2	40%-55%	Kurang Baik/Kurang Layak
3	56%-75%	Cukup Baik/Cukup Layak
4	76%-100%	Baik/Layak

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Pengumpulan Data

Berbagai macam jenis- jenis pengukuran diantaranya yaitu :

##### a. Meteran *Roll* Baja



**Gambar 11.** meteran *roll* baja

##### 1.) Pengertian

Meteran juga dikenal sebagai pita ukur atau tape atau bisa disebut juga sebagai *Roll Meter* ialah alat ukur panjang yang bisa digulung, dengan panjang 25 – 50 meter. Meteran ini sering digunakan oleh tukang bangunan atau pengukur lebar jalan. Ketelitian pengukuran dengan roll meter hingga 0,5 mm. *Roll meter* ini pada umumnya dibuat dari bahan plastik atau plat besi tipis. Satuan yang dipakai dalam *roll meter* yaitu mm atau cm, *feet* tau *inch*. Pita ukur atau *roll meter* tersedia dalam ukuran panjang 10 meter, 15 meter, 30 meter sampai 50 meter. Pita ukur umumnya dibagi pada interval 5 mm atau 10 mm. *Roll meter* juga

memiliki daya muai dan daya regang. Daya muai ialah tingkat pemuaian dikarenakan perubahan suhu udara. Dan daya regang ialah perubahan panjang disebabkan regangan atau tarikan. Daya muai dan daya regang meteran dipengaruhi oleh jenis *roll meter*, yang dibagi berdasarkan bahan yang dipakai dalam pembuatannya.

## 2.) Kegunaan/fungsi

Berfungsi untuk mengukur jarak atau panjang. Meteran juga berguna untuk mengukur sudut, membuat sudut siku-siku, dan juga dapat dipakai untuk membuat lingkaran. Pada ujung pita dilengkapi dengan pengait dan diberi magnet agar lebih mudah ketika sedang melakukan pengukuran, dan pita tidak lepas ketika mengukur.

## 3.) Cara menggunakan/mengukur

Cara pemakaian / pengukurannya tinggal merentangkan meteran ini dari ujung yang satu ke ujung yang berbeda yakni ke objek yang akan diukur. Akan tetapi, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat alangkah baiknya bila dilakukan oleh dua orang, orang pertama memegang ujung awal meteran dititik yang pertama dan meletakkannya tepat di angka nol pada meteran dan orang yang kedua memegang rol meter menuju ke titik pengukuran lainnya, lalu tarik meteran selurus mungkin dan letakkan meteran di titik yang di tuju dan baca angka pada meteran yang tepat di titik yang dituju. Teknik ini memiliki keterbatasan pada pengontrolan besar sudut yang didapatkan dari hasil pengukuran dari kedua titik.

Tingkat ketelitian roll meter yaitu 0,5 mm, cara kalibrasi alat ini telah dikalibrasi bersamaan dengan proses pembuatannya, hal ini memudahkan untuk menggunakan secara langsung.

#### 4.) Skala Utama/Skala Nominus

Skala utama terletak di bagian *roll meter* yang biasanya dalam bentuk *roll* terdapat dalam ukuran 10 m, 20 m, 30 m, 50 m dan 100 m.

(sumber : <http://alatukur.web.id/meteran-fungsi-dan-cara-penggunaanya/>).

#### b. Meteran Gulung



**Gambar 12.** Meteran Gulung

##### 1.) Pengertian Meteran Gulung

Meteran gulung (meteran *roll*/meteran saku) adalah alat yang berfungsi sebagai pengukur panjang dan jarak. Alat ini juga dapat dimanfaatkan untuk mengukur sudut, membuat sudut siku, dan membuat lingkaran. Tingkat ketelitian meteran gulung hingga mencapai 0,5 mm. Pada umumnya, meteran gulung tersedia dalam ukuran 5 m, 10 m, 15 m,

30 m, sampai 50 m. Satuan yang tertera pada pita alat ukur ini meliputi mm, cm, m, *inch*, dan *feet*. Pembagian *interval* panjang/jarak biasanya dilakukan pada ukuran 5 mm atau 10 mm.

## 2.) Cara Menggunakan Meteran Gulung

Berikut ini panduan langkah-langkah menggunakan meteran gulung dari [Arafuru.com](http://Arafuru.com) :

- a) Pengukuran memakai meteran gulung dimulai dari jarak nol meter yang dinyatakan tepat di ujung pita meteran.
- b) Posisikan ujung pita meteran ini tepat pada titik awal objek yang ingin diukur. Minta bantuan orang lain untuk menahan posisi tersebut.
- c) Tarik pita meteran menuju titik akhir dari objek yang akan diukur. Pastikan posisinya benar-benar tepat.
- d) Sebelum mencatat hasil pengukurannya, Anda perlu memastikan sekali lagi bawah pita meter dalam kondisi tegak lurus. Sebab apabila posisi pita tersebut miring sedikit saja akan merubah hasil pengukuran.
- e) Catat hasil pengukuran sesuai dengan satuan yang Anda kehendaki apakah itu mm, cm, m, *inch*, atau *feet*.

Kendala utama dari meteran gulung ialah tidak adanya perlengkapan yang dapat memastikan posisi bentangan pita meter agar dapat benar-benar tegak lurus. Padahal jika posisi bentangan pita ini miring atau kendor, maka hasil pengukurannya akan bertambah panjang dengan kata lain hasil pengukuran tersebut menjadi kurang akurat. Jadi diperlukan penaksiran

setepat mungkin sehingga dapat terus meningkat seiring dengan pengalaman yang kian bertambah.

(Sumber : <http://arafuru.com/sipil/pengertian-dan-cara-menggunakan-meteran-gulung.html> )

### c. Laser *Distance* Meter



**Gambar 13.** Laser *Distance* Meter

#### 1.) Laser *distance* meter

*Distance* Meter Laser ldm100x dimaksud dengan meteran laser adalah alat pengukur jarak laser atau digital laser distance meter profesional yang amat canggih. Meteran laser digital ini ada dengan fungsi yang powerful serta interaktif, teknologi pengukuran profesional. Alat ini juga mempunyai fitur tambahan lain dengan pengaturan pribadi yang unik membuat aktivitas mengukur jadi lebih menyenangkan. Apalagi di dalam kondisi tak adanya papan pemantul, alat ini dapat lakukan pengukuran sampai 100m ( 328ft )

dengan gampang dikarenakan tinggi presisi ( setinggi  $\pm 1.5$ mm akurasi ) serta teknologi bebas interferensi atau kendala.

*Distance Meter Laser ldm100x* memakai teori pythagoras saat mengukur jarak atau penjang dengan tidak segera bila pengukuran dengan segera tidak sangat mungkin.

Fungsi spesial untuk meringankan pengukuran laser meter ldm100x meliputi;

Pengukuran tidak secara langsung dengan *tilt* sensor terintegrasi, seseorang bisa dengan cepat dan mudah mengukur miring sampai  $\pm 45^\circ$  apalagi kecenderungan diatas tanah. perihal ini amat bermanfaat saat memastikan kemiringan atap.

- Pengukuran jarak *horizontal* apalagi saat objek tidak bisa ditargetkan dengan segera, perihal ini amat bermanfaat saat penghalang seperti dinding atau pagar berdiri di garis pandang.
- Pengukuran sudut & fungsi *stake out*.
- *Lion battery* membebaskan anda dari penggantian baterai dengan teratur.
- Pengukuran jarak seseorang, lokasi serta luas dengan pas kurun waktu sekejap serta alat perkiraan untuk mengukur jarak jauh serta tempat yang sukar dijangkau.

Laser meter ldm100x adalah sesuatu alat yang amat bermanfaat untuk beragam tipe pemakaian di dalam konstruksi serta industri serta sesuatu alat yang amat nyaman memberikan hasil akurat di dalam pengukuran jarak, luas serta volume terutama di tempat yang luas seperti ruangan, apartemen,

bangunan, *real estate*, pabrik, gudang, kebun, jalur, infrastruktur dan banyak lagi lainnya yang membutuhkan hasil pengukuran dengan akurat baik itu jarak, luas maupun volume.

Spesifikasi Laser Meter LDM100X :

- Jangkauan pengukuran jarak : 100m ( 328ft )
- Akurasi jarak :  $\pm 1.5\text{mm}$  (  $\pm 0.06\text{inch}$  )
- Jenis laser : 635nm, 1mw, *class ii*
- Data pengukuran yang tersimpan : 1000 *records*
- Kecepatan pengukuran : 3*time/s*
- Pengukuran segitiga
- Pengukuran miring / *tilt measurements*
- Akurasi *tilt* sensor :  $\pm 0.3^\circ$
- Pengukuran mendatar otomatis
- Pengukuran sudut memakai *tilt* sensor (  $\pm 45^\circ$  )
- *Staking out function*
- Pengukuran temperatur
- Sistem perhitungan yang cerdas : *auto area and volume calculations*
- Satuan pengukuran : m, in, ft, m<sup>2</sup>, ft<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, ft<sup>3</sup>
- Indikator bunyi
- Layar dengan lampu *backlight*
- *Lcd display* : 2 *inch* layar berwarna.
- Penerangan layar serta *multiline display* : max 4 *display*
- Identifikasi jarak min / max : 3~4 data *up date* per detik

- Pengukuran tidak segera memakai *pythagoras* : *supports* 2, 3 pengukuran tidak langsung
- Menambahkan / pengurangan
- Pengukuran berkelanjutan
- Pengukuran tinggi otomatis.
- *Auto* bias teknologi : *support* untuk kalibrasi *external*
- Fungsi ubah data pengukuran
- *Record lock & unlock*
- Pengaturan batas acuan : bisa memilih sisi depan atau akhir sebagai batas acuan.
- Menampilkan kode kesalahan
- *Power auto off* : 3min tanpa pemakaian
- *Waterproof & dustproof* : ip54
- Prinsip kerja : *photoelectric* ( janganlah digoyang waktu mengukur )
- *Software* : *mos visible software*
- Usia baterai : 15000 kali penggunaan
- Usia tombol : 1 juta kali penggunaan
- *Auto data hold*
- *Data clear*
- *Personal setup* ( pengaturan yang ditetapkan pemakai )
- *Level*
- *Timer*
- *Stacking out*

- *Bubble*
- *Beep*
- *Measure unit*
- *Time*
- *Brightness of backlight*
- *Offset*
- *Time format*
- *Factory reset*
- *Angle uni*
- *Power supply : 1 x liion battery ( included*
- Indikator baterai : *high, mid, lo*
- *Auto laser off : 30s without any operation*
- *Auto power off : 3minutes without any operation*
- Suhu pemakaian : 0 ~ 40°C ( 32 ~ 104°F)
- Suhu penyimpanan : 10 ~ 60°C ( 14 ~ 140°F)
- *Battery supply : liion battery / 1200mah ( rechargeable )*
- Berat ( main unit ) : *115g ( battery excluded )*
- Dimensi ( main unit ) : *125 x 55 x 32mm ( hxwxd )*

[\(http://mc-tester.com/alat-ukur-jarak-laser-distance-meter-ldm-100m/\)](http://mc-tester.com/alat-ukur-jarak-laser-distance-meter-ldm-100m/)

Beberapa alat pengukur yang dijelaskan di atas memiliki cara pengukuran sendiri-sendiri. Penggunaan laser *distance* meter untuk memodifikasi cara pengukuran yang ada di cabang olahraga atletik khususnya nomor lompat jauh dan lompatangkit. Model pengukurannya yang digunakan

pada nomor lompat jauh dan lompat jangkit yaitu masih menggunakan meteran dengan cara manual. Dalam hal ini peneliti memodifikasi laser *distance* meter dengan menambahkan berbagai macam alat bantu untuk membantu mengukur jauhnya lompatan.

## 2. Desain Produk

Penggunaan laser *distance* meter dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah memilih nomor apa saja yang harus diukur menggunakan laser *distance* meter, selajutnya dikembangkan memproduksi alat bantu lainnya seperti papan hitam untuk membantu proses pengukuran dan membutuhkan tripod untuk mengarahkan sinar laser ke papan hitam yg ditancapkan di bak pasir. Berikut ini adalah contoh tampilan produk awal penggunaan laser *distance* meter untuk mengukur jauhnya lompatan atlet lompat jauh dan lompat jangkit sebelum di validasi oleh ahli materi dan ahli media. Berikut adalah gambar laser *distance* meter.



**Gambar 14.** Laser *distance* meter



**Gambar 15.** Tripod



**Gambar 16.** Laser distance meter di pasang dengan tripod



**Gambar 17.** Papan hitam alat bantu pengukur



**Gambar 18.** Laser distance meter dipasang dengan alat bantu penggaris lurus

### **3. Data Validasi Ahli Meteri**

Validator yang menjadi ahli materi dalam penelitian pengembangan ini adalah Dr. Ria Lumintuarso, M.Si selaku Dosen Fakultas Ilmu



Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang memiliki keahlian di bidang Atletik. Oleh karena itu peneliti memilih beliau sebagai ahli materi.



Validasi dilakukan dengan memberikan jenis-jenis alat disertai lampiran berupa kuesioner. Dalam validasi ini peneliti dan ahli materi mendiskusikan mengenai kualitas materi dalam pengukuran yang dikembangkan. Evaluasi yang diberikan oleh ahli materi berupa penilaian dan saran dalam bentuk lisan maupun tulisan yang berguna untuk meningkatkan kualitas dalam pengukuran. Kuesioner berisi gambar-gambar alat, spesifikasi, dan fungsi kegunaannya. Hasil evaluasi berupa nilai untuk aspek kualitas pengukuran dan isi menggunakan skala 1 sampai 2, sedangkan aspek kebenaran materi pengukuran dan isi berupa komentar dan saran perbaikan.


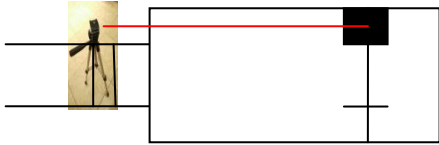
Penilaian ahli materi terhadap sarana pembelajaran yang dikembangkan dilakukan dalam dua tahapan, tahap pertama pada tanggal 1 September 2016, tahap kedua 5 September 2016, dan tahap ketiga dilakukan pada tanggal 13 September 2016 memperoleh nilai dan saran sebagai acuan untuk perbaikan produk awal. Berikut deskripsi data ahli materi.

- a. Evaluasi tahap I dilakukan pada tanggal 1 September 2016, dan didapat data sebagai berikut.

Tabel 2. Tahap I oleh Ahli Materi

No	Deskripsi Materi	S	TS	Masukan	
1.	Alat 1.  2.  3.	1. Laser <i>distance</i> meter :	V		
		a. Sinar laser terlihat jelas			
		b. Ringan dibawa	V		
		c. Hasil pengukuran terlihat di alat	V		
		d. Bentuk/Desain sesuai kebutuhan	V		
		e. Jangkauan pengukuran jarak : 20 m	V		
		f. Portable	V		
		g. Indikator bunyi	V		
		h. Menampilkan kode kesalahan	V		
		i. Indikator baterai	V		
		j. Penyimpanan data	V		
		2. Tripod :	V		
		a. Ringan			
		b. Ketinggian bisa diatur	V		

		<p>c. Membantu menstabilkan arah sinar laser</p>	V		
		<p>3. Papan hitam/alat bantu a. Ringan</p>	V		
		<p>b. Awet</p>	V		
		<p>c. Ekonomis</p>	V		
		<p>d. Membantu membaca sinar laser supaya terlihat</p>	V		
<p>4.</p>		<p>4. Bandul center a. Untuk menentukan posisi tepat dengan papan tolakan</p>		V	
<p>5.</p>		<p>b. Dibuat sejajar dengan alat laser</p>	V		

		<p>5. Validasi</p> <p>a. Meteran baja 110 cm dan laser Distance meter dibuat sejajar dengan meteran, hasilnya 1,107 m. selisih 7 mm dari meteran</p>	V		
2.	Fungsi		1. Efisien waktu	V	
			2. Menstabilkan arah sinar laser	V	
			3. Membantu untuk membaca sinar laser	V	
			4. Mempermudah pengukuran	V	
			5. Hasil pengukuran terlihat secara langsung	V	

Data hasil validasi tahap pertama produk oleh ahli materi yaitu :

**Tabel 3.** Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi Tahap I

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1	Kelayakan isi materi	24	25	96	Layak
Skor Total		24	25	96	Layak



Pada validasi tahap pertama presentase yang didapatkan 96% dengan demikian dapat dinyatakan bahwa menurut ahli materi, pada tahap validasi pertama penggunaan laser *distance* meter yang dikembangkan dari aspek kelayakan isi materi mendapatkan kategori “Layak” dengan revisi sebagai berikut :



1. Efisien waktu perlu di uji coba
2. Pengukuran alat statis
3. Ganti bandul dengan penggaris.


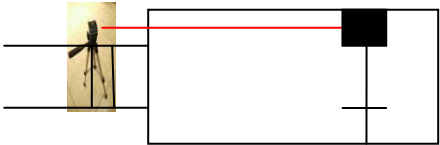
b. Evaluasi tahap II dilakukan pada tanggal 5 September 2016, dan didapat data sebagai berikut.

**Tabel 4.** Tahap II oleh Ahli Materi

No	Deskripsi Materi	S	TS	Masukan	
1.	Alat  1.	1. Laser <i>distance</i> meter :	V		
		a. Sinar laser terlihat jelas			
		b. Ringan dibawa	V		
		c. Hasil pengukuran terlihat di alat	V		
		d. Bentuk/Desain sesuai kebutuhan	V		
		e. Jangkauan pengukuran jarak : 20 m	V		
		f. Portable	V		
g. Indikator	V				

			bunyi			
			h. Menampilkan kode kesalahan	V		
			i. Indikator baterai	V		
			j. Penyimpanan data	V		
			2. Tripod :	V		
			a. Ringan			
			b. Ketinggian bisa diatur	V		
			c. Membantu menstabilkan arah sinar laser	V		
			3. Papan hitam/alat bantu	V		
			a. Ringan			
			b. Awet	V		
			c. Ekonomis	V		
			d. Membantu membaca sinar laser supaya terlihat	V		
2.						
3.						

		<p>4. Alat bantu penggaris</p> <p>a. Untuk menentukan posisi tepat dengan papan tolakan</p>	V		
4.		<p>b. Dibuat sejajar dengan alat laser</p>	V		
5.		<p>5. kalibrasi</p> <p>a. Meteran baja 110 cm dan laser Distance meter dibuat sejajar dengan meteran, hasilnya 1,107 m. selisih 7 mm dari meteran</p>	V		

					
2.	Fungsi		1. Efisien waktu	V	
			2. Menstabilkan arah sinar laser	V	
			3. Membantu untuk membaca sinar laser	V	
			4. Mempermudahkan pengukuran	V	
			5. Hasil pengukuran terlihat secara langsung	V	

Data hasil validasi tahap II produk oleh ahli materi yaitu :

**Tabel 5.** Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi Tahap II

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori
1	Kelayakan isi materi	25	25	100	Layak
Skor Total		25	25	100	Layak

Pada validasi tahap II presentase yang didapatkan mengalami peningkatan dari 96% menjadi 100% dari skor maksimal.

Pada tahap II validasi ini ahli menyarankan perlu uji coba agar diketahui kelemahan pada pelaksanaan sebenarnya dilapangan, tidak ada masukan lagi dan layak untuk di uji coba.



#### **4. Data Validasi Ahli Media**


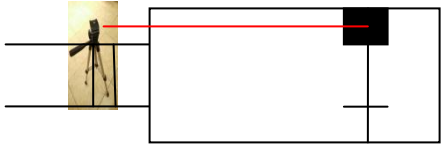
Ahli media yang menjadi validator yang dikembangkan peneliti ini adalah Budi Aryanto, S.Pd.,M.Pd. dan Roghib Muhammad Hujja, S.Si., M.Cs. Beliau merupakan dosen fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta dan Universitas Gadjah Mada yang memiliki keahlian dalam media serta telah berpengalaman menjadi validator ahli media.

Evaluasi dilakukan dengan menampilkan alat pengukur kepada validator. Validator mencoba memahami alat pengukur dengan penuh ketelitian sambil memberikan saran dan masukan terhadap alat yang kurang sesuai. Ahli media menjelaskan secara rinci serta menunjukan bagian-bagian yang perlu direvisi. Validasi ahli media dilakukan sebanyak dua tahap. Berikut deskripsi data hasil evaluasi dari ahli media.

- a. Evaluasi ahli media tahap pertama dilakukan pada tanggal 1 september 2016, dan dihasilkan data sebagai berikut :

**Tabel 6.** Tahap I oleh Ahli Media

No	Deskripsi Materi	S	TS	Masukan
1. Alat 1.  2.  3.	1. Laser Distance Meter : a. Sinar laser terlihat jelas	V		
	b. Ringan dibawa	V		
	c. Hasil pengukuran terlihat di alat	V		
	d. Bentuk/Desain sesuai kebutuhan	V		
	e. Jangkauan pengukuran jarak : 20 m	V		
	f. Portable	V		
	g. Indikator bunyi	V		
	h. Menampilkan kode kesalahan	V		
	i. Indikator baterai	V		
	j. Penyimpanan data	V		
	2. Tripod : a. Ringan	V		

		b. Ketinggian bisa diatur	V		
		c. Membantu menstabilkan arah sinar laser	V		
		3. Papan hitam/alat bantu a. Ringan	V		
		b. Awet	V		
		c. Ekonomis	V		
		d. Membantu membaca sinar laser supaya terlihat	V		
2.	Fungsi  	1. Efisien waktu	V		
		2. Menstabilkan arah sinar laser	V		
		3. Membantu untuk membaca sinar laser	V		
		4. Mempermudah pengukuran	V		
		5. Hasil pengukuran terlihat secara langsung	V		

Data hasil validasi tahap I produk oleh ahli media yaitu :

**Tabel 7.** Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media Tahap I

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori
1	Kelayakan isi materi	22	22	100	Layak
Skor Total		22	25	100	Layak



Pada validasi tahap pertama presentase yang didapatkan 100% dengan demikian dapat dinyatakan bahwa menurut ahli media, pada tahap validasi pertama penggunaan laser *distance* meter yang dikembangkan dari aspek kelayakan isi materi mendapatkan kategori “Layak” dengan revisi sesuai saran ahli media sebagai berikut :




1. Perlu dipilihkan tambahan alat untuk menentukan posisi tepat dari tripod
2. Perlu validasi jarak dengan alat meteran.

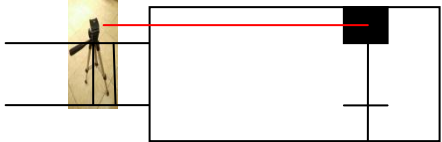
b. Evaluasi ahli media tahap kedua dilakukan pada tanggal 5 september 2016, dan dihasilkan data sebagai berikut:

**Tabel 8.** Tahap II oleh Ahli Media

No	Deskripsi Materi		S	TS	Masukan
1.	Alat 1.	1. Laser <i>distance</i> meter :	V		
		a. Sinar laser terlihat jelas			
		b. Ringan dibawa	V		
		c. Hasil pengukuran terlihat di alat	V		
		d. Bentuk/Desain sesuai kebutuhan	V		

	e. Jangkauan pengukuran jarak : 20 m	V		
	f. Portable	V		
	g. Indikator bunyi	V		
	h. Menampilkan kode kesalahan	V		
	i. Indikator baterai	V		
	j. Penyimpanan data	V		
	2. Tripod :	V		
	a. Ringan	V		
	b. Ketinggian bisa diatur	V		
	c. Membantu menstabilkan arah sinar laser	V		
<p>2.</p> 	3. Papan hitam/alat bantu	V		
	a. Ringan	V		
	b. Awet	V		
	c. Ekonomis	V		
3.	d. Membantu membaca sinar laser supaya terlihat	V		

	<p>4.</p>  <p>5.</p>  	<p>4. Bandul <i>center</i></p> <p>a. Untuk menentukan posisi tepat dengan papan tolakan</p>	V		
		<p>b. Dibuat sejajar dengan alat laser</p>	V		
		<p>5. Validasi</p> <p>a. Meteran baja 110 cm dan laser <i>Distance</i> meter dibuat sejajar dengan meteran, hasilnya 1,107 m. selisih 7 mm dari meteran</p>	V		
2.	Fungsi	1. Efisien waktu	V		

	2. Menstabilkan arah sinar laser	V		
	3. Membantu untuk membaca sinar laser	V		
	4. Mempermudah pengukuran	V		
	5. Hasil pengukuran terlihat secara langsung	V		

Data hasil validasi tahap I produk oleh ahli media yaitu :

**Tabel 9.** Data Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media Tahap II

No	Aspek yang Dinilai	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Presentase (%)	Kategori
1	Kelayakan isi materi	25	25	100	Layak
Skor Total		25	25	100	Layak

Pada penilaian tahap II yang telah dilakukan, perlu uji coba agar diketahui kelemahan pada pelaksanaan sebenarnya dilapangan. Tidak ada masukan lagi dan layak untuk di uji coba.

## 5. Revisi Desain

Berdasarkan saran dari ahli materi seperti yang telah dijelaskan dalam pembahasan sebelumnya, desain beerupa alat pengukuran yang sedang dikembangkan dapat direvisi dengan berpatokan pada saran-saran tersebut. Berikut ini proses revisi desain sesuai arah ahli materi dan ahli media.

a. Revisi tahap I

Pada tahap satu dilakukan evaluasi desain kepada ahli materi dan ahli media, perlu dipikirkan tambahan alat untuk menentukan posisi sejajar antara alat laser dan papan tolakan dan perlu adanya kalibrasi jarak dengan alat meteran. Di bawah ini merupakan gambar desain awal alat pengukuran yang telah direvisi tahap I.



**Gambar 19.** Laser *distance* meter tanpa modifikasi



**Gambar 20.** Laser *distance* meter yang sudah di modifikasi dengan penambahan bandul center untuk menentukan posisi sejajar dengan papan tolakan.



**Gambar 21.** Laser *distance* meter yang di kalibrasi dengan meteran

b. Revisi Tahap II

Pada Revisi tahap II, dilakukan setelah uji coba pengukuran laser menggunakan bandul center sebagai alat tambahan untuk menentukan posisi sejajar alat laser dengan papan tolakan. Ahli materi menyarankan alat bantu untuk menentukan posisi laser sejajar dengan papan tolakan yaitu dengan menambahkan penggaris sebagai ganti bandul center, dengan menambahkan penggaris akan mempercepat menentukan posisi laser *distance* meter yang sejajar dengan papan tolakan. Setelah dilakukan revisi tahap II, di bawah ini merupakan desain produk awal pengukuran yang telah dilakukan revisi tahap II.



**Gambar 22.** Laser *distance* meter dengan modifikasi alat bantu bandul *center*



**Gambar 23.** Laser *distance* meter dengan modifikasi alat bantu dibuat seperti penggaris

c. Revisi Tahap III

Pada uji coba pemakaian terdapat selisih jarak 10 cm lebih jauh menggunakan laser *distance* meter dari pada pengukuran manual menggunakan meteran. Untuk itu revisi produk penggaris dibuat lebih maju 10 cm dari sinar laser tetapi penggaris tersebut tetap disejajarkan dengan papan tolakan dan dibuat siku-siku pada bawah penggaris supaya mengetahui lurus dengan papan tolakan. Dengan begitu jarak laser *distance* meter sama dengan pengukuran manual menggunakan meteran.



**Gambar 24.** Revisi Produk

## **6. Hasil Pengujian Produk**

Setelah alat selesai dirancang dan dibuat langkah berikutnya adalah pengujian.

### **a. Uji Satu Lawan Satu**

Uji satu lawan satu dilakukan terhadap satu atlet atletik nomor lompat jauh. Tujuan dilakukan uji coba satu lawan satu adalah untuk mengetahui kualitas produk laser *distance* meter. Uji coba satu lawan satu dilakukan pada saat latihan UKM atletik UNY. Sebelum uji coba dilakukan, terlebih dahulu peneliti menjelaskan mekanisme kerja dari alat pengukuran. Setelah menjelaskan mekanisme kerja alat pengukur, kemudian peneliti memasang alat pengukur disamping papan tolakan. Setelah atlet mencoba menggunakan alat analisis, kemudian peneliti mempersilahkan

atlet untuk memberikan tanggapan terhadap alat pengukuran yang dibuat. Hasil tanggapan atlet terhadap alat pengukuran, yaitu menyatakan bahwa alat sudah layak untuk digunakan. Hasil uji coba satu lawan satu sebagai berikut:

**Tabel 10.** Hasil Uji Coba Satu Lawan Satu

No	Nama	Data Meteran	Data Alat	Selisih
1	Dian Saputri	4,1 m	4,107 m	0,7 mm

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang terlalu besar antara data meteran dan alat laser *distance*, yaitu dengan selisish sebesar 0,7 mm sehingga alat dapat digunakan untuk uji coba berikutnya, yaitu uji coba kelompok kecil.

b. Uji Coba Kelompok Kecil

Pengujian ini dilakukan setelah alat selesai dirakit, dibuat, dan telah melewati validasi darin ahli. Setelah itu alat di uji coba sesuai keadaan yang sesungguhnya yaitu digunakan untuk latihan maupun perlombaan. Pada penelitian ini uji coba alat dilakukan saat digunakan untuk latihan yang langsung melibatkan atlet. Cara ini diharapkan secara langsung menguji keakuratan pengukuran. Keakuratan pengukuran diuji dengan cara membandingkan hasil pengukuran manual dengan hasil pengukuran pada alat. Pengukuran yang dilakukan adalah dengan memasang semua alat bantu seperti laser yang dipasang dengan tripod, alat bantu penggaris yang dipasang dengan laser untuk mensejajarkan laser dengan papan tolakan dan papan bantu untuk melihat hasil dari laser yang sudah diarahkan, papan di

tancapkan setelah atlet melakukan lompatan. Lalu mengukur lompatan dari atlet dan membandingkan dengan pengukuran jarak dari meteran.

**Tabel 11.** Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No	Nama	Data Meteran	Data Alat	Selisih
1	Dian Saputri	4,5m	4,505m	0,5mm
2	Tiana	4,1m	4,105m	0,5mm
3	Qomar	6.0m	6,005m	0,5mm

Berdasarkan uji coba kelompok kecil yang telah dilakukan dan data dianalisis menggunakan uji beda *t-test* didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 12.** Uji t Kelompok Kecil Data Meteran dengan Data Alat pada Kelompok Kecil

Kelompok	Rata-rata	t-test for Equality of means			
		t ht	t tb	Sig,	Selisih
Meteran	4,866667	0,995	2,776	1,000	0,00500
Alat	4,871667				

Dari tabel hasil uji t di atas dapat dilihat bahwa t hitung sebesar 0,009 dan t-tabel ( $df = 4$ ) = 2,776, besarnya nilai signifikansi  $p$  2,776. Karena t hitung  $0,995 < t \text{ tabel} = 2,776$  dan sig.  $1,000 > 0,05$ , berarti tidak ada perbedaan antara yang diukur menggunakan meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Rata-rata hasil pengukuran yang didapatkan dari pengukuran menggunakan alat meteran yaitu sebesar 4,86667 m dan pengukuran menggunakan laser *distance* meter sebesar 4,871667 m, dan selisih di antara keduanya sebesar 0,005 m. Selisih tersebut menunjukkan perbedaan yang kecil antara pengukuran menggunakan alat meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Atas dasar analisis data di atas, maka alat dapat dikatakan siap digunakan saat pengukuran lompat jauh dan lompatjangkit.

c. Uji Coba Kelompok Besar

Pengujian ini dilakukan setelah alat selesai diujicobakan pada skala kecil. Setelah itu alat di uji coba sesuai keadaan yang sesungguhnya yaitu digunakan untuk latihan maupun perlombaan. Pada penelitian ini uji coba laser distance meter dilakukan saat digunakan untuk latihan yang langsung melibatkan atlet atletik yang berjumlah 7 atlet. Hasil uji coba kelompok besar dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 13.** Hasil Uji Coba Kelompok Besar

No	Name	Data Meteran	Data Alat	Selisih
1	Dian	4.5 m	4.505 m	0,005 mm
2	Tiana	4.1 m	4.105 m	0,005 mm
3	Qomar	6.0 m	6.005 m	0,005 mm
4	Wikas	6.3 m	6.305 m	0,005 mm
5	Muklis	6.1 m	6.105 m	0,005 mm
6	Rere	3.9 m	3.905 m	0,005 mm
7	Melan	4.4 m	4.405 m	0,005 mm

Berdasarkan uji coba kelompok besar yang telah dilakukan dan data dianalisis menggunakan uji beda *t-test* didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 14.** Uji t Kelompok Besar Data Meteran dengan Data Alat pada Kelompok Besar

Kelompok	Rata-rata	t-test for Equality of means			
		t ht	t tb	Sig,	Selisih
Meteran	5,0429	0,009	2,179	1,000	0,00500
Alat	5,0479				

Dari tabel hasil uji t di atas dapat dilihat bahwa t hitung sebesar 0,009 dan t-tabel ( $df = 12$ ) = 2,179, besarnya nilai signifikansi  $p$  2,179. Karena t hitung  $0,009 < t$  tabel = 2,179 dan sig.  $1,000 > 0,05$ , berarti tidak ada perbedaan antara yang diukur menggunakan meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Rata-rata hasil pengukuran yang didapatkan dari pengukuran

menggunakan alat meteran yaitu sebesar 5,0429 m dan pengukuran menggunakan laser *distance* meter sebesar 5,0479 m, dan selisih di antara keduanya sebesar 0,005 m. Selisih tersebut menunjukkan perbedaan yang kecil antara pengukuran menggunakan alat meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Atas dasar analisis data di atas, maka alat laser *distance* meter layak untuk digunakan.

## **B. Pembahasan**

Modifikasi penggunaan alat pengukuran ini melalui berbagai tahapan sesuai dengan prosedur penelitian pengembangan. Tahap awal penggunaan laser *distance* meter ini adalah dengan observasi permasalahan dan kebutuhan serta kemajuan teknologi di lapangan kemudian dilakukan studi literatur. Dengan demikian modifikasi penggunaan laser *distance* meter sesuai kebutuhan di lapangan. Proses penggunaan laser tahap awal adalah mendesain alat bantu yang akan digunakan untuk mengukur jarak lompat jauh. Setelah desain jadi, desain divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Setelah desain disetujui selanjutnya ada beberapa masukan dari ahli materi dan ahli media.

Setelah semua alat bantu laser sudah jadi kemudian divalidasi oleh ahli baik ahli materi maupun ahli media yang selanjutnya dilakukan uji coba lapangan. Validasi oleh ahli materi dilakukan selama dua tahap, pada tahap kedua produk berupa alat bantu untuk mengukur jarak lompatan sudah layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi. Sedangkan pada validasi ahli media dilakukan sebanyak dua tahapan dan dianggap layak untuk uji coba tanpa

revisi. Validasi diatas dilakukan untuk mengevaluasi, memperbaiki guna meningkatkan kualitas alat pengukuran yang dikembangkan.

Analisis hasil uji coba yaitu terdapat selisih antara meteran manual dengan laser *distance* meter. Untuk menghindari selisih dari meteran manual dan laser *distance* meter yaitu dengan cara memodifikasi alat bantu supaya dibuat tidak ada selisih dengan pengukuran manual. Dibandingkan dengan meteran biasa, laser *distance* meter bisa membaca jarak sampai dengan ketelitian mili meter. Uji coba pertama suhu sangat berpengaruh terhadap pengukuran, laser *distance* meter terkadang tidak dapat membaca jarak yang sudah dipantulkan di papan karena matahari yang sangat terik, laser harus benar-benar pas dan terlihat terlebih dahulu dengan jelas apabila mengambil pengukuran dalam cuaca panas terik. Pada uji coba kedua suhu tidak terlalu tinggi sehingga laser bisa terbaca serta dengan penyederhanaan papan sehingga lebih ringan dibanding sebelumnya.



**Gambar 25.** Penyederhanaan papan alat bantu

Penelitian melewati beberapa prosedur di antaranya dijelaskan sebagai berikut :

### 1. Hasil Validasi

Validasi alat dalam penelitian ini dilakukan terhadap dua ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Hasil uji ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa alat layak digunakan. Beberapa revisi dan masukan dari ahli materi dan ahli media, di antaranya:

- a. Efisien waktu perlu di uji coba
- b. Pengukuran alat statis
- c. Ganti bandul dengan penggaris.
- d. Perlu dipikirkan tambahan alat untuk menentukan posisi tepat dari tripod
- e. Perlu validasi jarak dengan alat meteran.
- f. Perlu ditambahkannya sudut siku siku di bagian bawah penggaris alat bantu untuk mensejajarkan alat ukur dengan papan tolakan.

### 2. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap 3 atlet atletik UKM UNY.

Berdasarkan uji coba kelompok kecil yang telah dilakukan dan data dianalisis menggunakan uji beda *t-test* didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 15.** Uji t Kelompok Kecil Data Meteran dengan Data Alat pada Kelompok Kecil

Kelompok	Rata-rata	t-test for Equality of means			
		t ht	t tb	Sig,	Selisih
Meteran	4,86667	0,995	2,776	1,000	0,00500
Alat	4,871667				

Dari tabel hasil uji t di atas dapat dilihat bahwa t hitung sebesar 0,009 dan t-tabel (df =4) = 2,776, besarnya nilai signifikansi  $p$  2,776. Karena t hitung  $0,995 < t \text{ tabel} = 2,776$  dan  $\text{sig. } 1,000 > 0,05$ , berarti tidak ada perbedaan antara yang diukur menggunakan meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Rata-rata hasil pengukuran yang didapatkan dari pengukuran menggunakan alat meteran yaitu sebesar 4,86667 m dan pengukuran menggunakan laser *distance* meter sebesar 4,871667 m, dan selisih di antara keduanya sebesar 0,005 m. Selisih tersebut menunjukkan perbedaan yang kecil antara pengukuran menggunakan alat meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Atas dasar analisis data di atas, maka alat dapat dikatakan siap digunakan saat pengukuran lompat jauh dan lompat jangkit.

### 3. Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba kelompok besar dilakukan terhadap 7 atlet atletik UKM UNY.

Berdasarkan uji coba kelompok besar yang telah dilakukan dan data dianalisis menggunakan uji beda *t-test* didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 16.** Uji t Kelompok Besar Data Meteran dengan Data Alat pada Kelompok Besar

Kelompok	Rata-rata	t-test for Equality of means			
		t ht	t tb	Sig,	Selisih
Meteran	5,0429	0,009	2,179	1,000	0,00500
Alat	5,0479				

Dari tabel hasil uji t di atas dapat dilihat bahwa t hitung sebesar 0,009 dan t-tabel (df =12) = 2,179, besarnya nilai signifikansi  $p$  2,179. Karena t hitung

0,009 < t tabel = 2,179 dan sig. 1,000 > 0,05, berarti tidak ada perbedaan antara yang diukur menggunakan meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Rata-rata hasil pengukuran yang didapatkan dari pengukuran menggunakan alat meteran yaitu sebesar 5,0429 m dan pengukuran menggunakan laser *distance* meter sebesar 5,0479 m, dan selisih di antara keduanya sebesar 0,005 m. Selisih tersebut menunjukkan perbedaan yang kecil antara pengukuran menggunakan alat meteran dan yang diukur menggunakan laser *distance* meter. Atas dasar analisis data di atas, maka alat laser *distance* meter layak untuk digunakan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian modifikasi penggunaan laser *distance* meter untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit dapat disimpulkan bahwa laser *distance* meter dapat digunakan untuk mengukur jauhnya sebuah lompatan dengan beberapa alat bantu seperti tripod yang dipasang dengan laser untuk mengarahkan jarak yang akan diukur dan berguna menstabilkan arah laser, papan berguna untuk menentukan arah laser, serta penggaris yang dipasang dengan laser untuk membantu supaya sejajar laser dengan papan tolakan.

#### **B. Implikasi Hasil Penelitian**

Adanya Modifikasi Penggunaan Laser *Distance* Meter ini menunjukkan bahwa IPTEK berperan penting dalam dunia olahraga. Dan ini perlu dilakukan oleh para praktisi olahraga agar pencapaian prestasi menjadi lebih mudah.

Masuknya IPTEK di olahraga seperti dalam penelitian ini yaitu modifikasi penggunaan laser *distance* meter dapat dijadikan sarana peningkatan prestasi dan membantu pelatih dalam pencapaian tujuan latihan. Hal ini bisa ditunjukkan dengan tingkat kemajuan teknologi dari pada ketika menggunakan pita ukur/alat ukur manual. Karena dengan memakai alat modifikasi penggunaan laser *distance* meter, hasil lompatan sudah langsung terbaca.

### **C. Saran**

Penggunaan laser *distance* meter untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit ini perlu dikembangkan lagi agar menjadi lebih baik. Caranya bisa dengan menambahkan alat-alat pendukung lain seperti menggunakan laser *distance* meter yang jarak pengukurannya lebih jauh, berbentuk seperti teropong sehingga tampak lebih modern atau berteknologi canggih, tidak hanya bisa untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit, tetapi juga bisa untuk mengukur semua nomor-nomor lapangan yang ada pada cabang olahraga atletik.

### **D. Keterbatasan**

Laser *distance* meter ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Hal ini dikarenakan masih kurang sempurnanya teknologi.

Keterbatasan tersebut antara lain:

1. Laser *distance* meter yang digunakan sekarang hanya bisa mengukur jarak dengan jauhnya kurang lebih 20 m.
2. Error atau susah membaca jarak lompatan apabila suhu terlalu tinggi.
3. Penempatannya belum dapat tetap satu tempat, harus diletakkan sesuai arah lompatan.
4. Alat masih tergolong besar dan terlalu banyak perangkat karena belum mampu untuk mengembangkan alat dengan metode perangkat kecil dan praktis.

## DAFTAR PUSTAKA

### Sumber Buku

- Arafuru. <http://arafuru.com/sipil/pengertian-dan-cara-menggunakan-meteran-gulung.html>). Diakses pada maret 2016
- Galih. (2014). *Laser Distance Meter*. <http://mc-tester.com/alat-ukur-jarak-laser-distance-meter-ldm-100m/>. Diakses pada agustus 2016
- Galih. <http://mc-tester.com/alat-ukur-jarak-laser-distance-meter-ldm-100m/>  
<http://www.ilmusiana.com/2015/06/pengertian-pengukuran-dalam-fisika.html#>. Diakses pada maret 2016
- IAAF. (2006-2007). *Peraturan Lomba Atletik*. Jakarta: PB PASI
- IAAF. (2010-2011). *Peraturan Lomba Atletik*. Jakarta: PB PASI
- IAAF. (2012). *Peraturan Lomba Atletik*. Jakarta: PB PASI
- Prasetyo Anjar. <http://www.pelajaransekolahonline.com/2016/09/nomor-nomor-olahraga-atletik-penjelasan-teknik-dan-peraturan-pertandingan-lompat-jauh.html> (Diakses pada 06 Maret 2016)
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfa Beta
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfa Beta
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (edisi revisi VI)*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Tamsir Rijadi. (1985). *Petunjuk Atletik*. Yogyakarta: FPOK IKIP Yogyakarta
- Tomoliyus. (2013). *Evaluasi Olahraga Latihan*. Yogyakarta: FIK UNY
- Winendra Adi, dkk. 2008. *Atletik Lari-Lompat-Lempar*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani
- <http://alatukur.web.id/meteran-fungsi-dan-cara-penggunaanya/> )

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Surat Keterangan Pembimbing Proposal TAS

Lampiran 2 Surat Keterangan Permohonan Ijin Penelitian Dari Fakultas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta 55281 Telp.(0274) 513092, 586168 psw: 282, 299, 291, 541

Nomor : 390.a/UN.34.16/PP/2016. 15 September 2016.  
Lamp : 1 Eks.  
Hal : Permohonan Ijin Uji Coba Penelitian.

**Yth : Pengelola UKM Atletik**

Dengan hormat, disampaikan bahwa untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir skripsi, kami mohon berkenan Bapak/Ibu/Saudara untuk memberikan ijin uji coba penelitian bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : Inggit Dwi Lestari.  
NIM : 12602241067.  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga (PKO).

Penelitian akan dilaksanakan pada :

Waktu : September s.d Oktober 2016.  
Tempat/Obyek : UKM Atletik.  
Judul Skripsi : Penggunaan Laser Distance Meter untuk Mengukur Hasil Lompat Jauh dan Lompat Jangkit.

Demikian surat ijin uji coba penelitian ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dekan  
  
Prof. Dr. Wayan S. Suherman, M.Ed.  
NIP. 19640707 198812 1 001

**Tembusan :**

1. Kaprodi PKO.
2. Pembimbing TAS.
3. Mahasiswa ybs.

Lampiran 3 Surat keterangan Penelitian UKM Atletik UNY



UNIT KEGIATAN MAHASISWA ATLETIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Sekretariat : Gdg Student Center Lantai II no 3



Nomor : 390.a/UKM UNY/UKM-ATLETIK/PP/2016  
Lampiran : 1 Eks.  
Hal : Pemakaian Lapangan Atletik

Kepada:  
Yth. Mahasiswa/i

Dengan hormat, kepada Bapak/Ibu/Saudara yang berkepentingan untuk menggunakan UKM Atletik Universitas Negeri Yogyakarta. Kami selaku pengurus UKM ATLETIK memberikan ijin uji coba penelitian bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : Inggit Dwi Lestari  
NIM : 12602241067  
Progam Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga (PKO).

Penelitian dilaksanakan pada :

Waktu : September s.d Oktober 2016  
Tempat : Lapangan Atletik UNY  
Judul skripsi : Pengukuran Laser Distance Meter untuk Mengukur Hasil Lompat Jauh dan Lompat Jangkit.

Demikian surat perijinan kami buat, semoga uji coba penelitiannya dapat berjalan dengan lancar, surat ini digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 September 2016

Ketua-UKM ATLETIK


  
**Slamet Turhamun**  
NIM. 13602241024

Lampiran 4 Kartu Bimbingan TAS

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**  
 Alamat : Jl. Kolombo No. 1 Yogyakarta. 55281.

**LEMBAR KONSULTASI**

Nama : Inggit Dwi Lestari  
 NIM : 12602241067  
 pembimbing : Cukup Pahalawidi, M.Or

No	Hari/Tgl.	Permasalahan	Tanda tangan Pembimbing
1	Kamis 24/5	Bab I	
2	Kamis 2/6	BAB II	
3	Senin 27/6	BAB I	
4	Senin 1/8	BAB II	
5	Kelu 7/9	BAB III	
6	Selasa 11/10	BAB IV	

Kajur PKL,

\*) Blangko ini kalau sudah selesai  
 Bimbingan dikembalikan ke Jurusan PKL  
 Menurut BAN PT lama Bimbingan minimal 8 kali

Prof.Dr. Siswantoyo, M.Kes  
 NIP 19720310 199903 1 002

## Lampiran 5 Lembar kuisisioner Ahli Materi Tahap III



PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223

### Lembar Kuisisioner

Ahli Materi

#### PENGGUNAAN LASER *DISTANCE* METER UNTUK MENGUKUR HASIL LOMPAT JAUH DAN LOMPAT JANGKIT

Mata pelajaran : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Sasaran Program : Pengukuran Hasil Lompat Jauh dan Lompat Jangkit  
Peneliti : Inggit Dwi Lestari  
Evaluator : Dr. Ria Lumintuarso, M.Si  
Tanggal : 5 September 2016

Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli materi terhadap penggunaan alat ukur yang kami kembangkan. Pendapat kritik, saran, dan koreksi dari Bapak sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sebagai proses pengukuran yang kami kembangkan. Schubungan dengan hal tersebut kami mengharap kesediaan Bapak untuk memberikan respon pada setiap pertanyaan sesuai dengan petunjuk-petunjuk di bawah ini.

Petunjuk.

1. Lembar evaluasi di isi oleh ahli materi
2. Evaluasi mencakup alat dan fungsi
3. Rentang evaluasi "Setuju" dan "Tidak setuju" dengan cara memberi tanda "v" pada kolom yang tersedia  
Keterangan  
1) Setuju  
2) Tidak setuju
4. Komentar, kritik dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas yang telah disediakan.



**PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223**



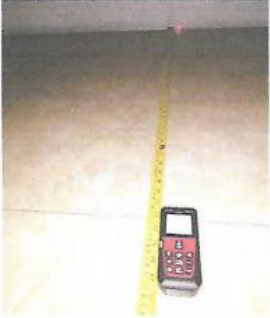
Mohon diberikan tanda cek list (v) pada kolom sesuai dengan yang diberikan.

Uji Ahli Materi

No	Deskripsi Materi	S	TS	Masukan			
1.	Alat  1. 	1. Laser <i>distance</i> meter :					
		a. Sinar laser terlihat jelas	✓				
		b. Ringan dibawa	✓				
		c. Hasil pengukuran terlihat di alat	✓				
		d. Bentuk/Desain sesuai kebutuhan	✓				
		e. Jangkauan pengukuran jarak : 20 m	✓				
		f. Portable	✓				
		g. Indikator bunyi	✓				
		h. Menampilkan kode kesalahan	✓				
		i. Indikator baterai	✓				
		j. Penyimpanan data	✓				
		2.	2. Tripod : 	a. Ringan	✓		
				b. Ketinggian bisa diatur	✓		
				c. Membantu menstabilkan arah sinar laser	✓		



**PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223**

3.		3. Papan hitam/alat bantu a. Ringan ✓ b. Awet ✓ c. Ekonomis ✓ d. Membantu membaca sinar laser supaya terlihat ✓			
4.		4. Bandul center a. Untuk menentukan posisi tepat dengan papan tolakan ✓ b. Dibuat sejajar dengan alat laser ✓	✓	✓	<i>- porca alat</i> <i>- stabil</i>
5.		5. Validasi a. Meteran baja 110 cm dan laser distance meter dibuat sejajar dengan meteran, hasilnya 1,107 m. selisih 7 mm dari meteran	✓		<i>kalibrasi</i>
2.	Fungsi	1. Efisien waktu			<i>bandul?</i>



PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223

	2. Menstabilkan arah sinar laser	✓	
	3. Membantu untuk membaca sinar laser	✓	
	4. Mempermudah pengukuran	✓	
	5. Hasil pengukuran terlihat secara langsung	✓	

Keterangan: S (Setuju), TS (Tidak Setuju)

Komentar dan saran Umum

→ efisiensi waktu perlu dari uji coba setiap trial berapa lama sampai ada hasil. (bading dan metera)  
→ penempatan alat statis (tetap/tidak dipindah?)  
→ atau ganti bandul dan layan pegas.

Kesimpulan

Sarana ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan/uji coba lapangan tanpa revisi
- ② Layak untuk diunakan/uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk digunakan/uji coba lapangan

Mohon dilingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak.

Yogyakarta,  
Ahli Materi

Dr. Ria Lumintuarso, M.Si  
1962102619981210001

## Lampiran 6 Lembar kuisisioner Ahli Media Tahap III



PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223

Lembar Kuisisioner

Ahli Media

### PENGUNAAN LASER *DISTANCE* METER UNTUK MENGUKUR HASIL LOMPAT JAUH DAN LOMPAT JANGKIT

Mata pelajaran : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Sasaran Program : Pengukuran Hasil Lompat Jauh dan Lompat jangkit  
Peneliti : Inggit Dwi Lestari  
Evaluator : Budi Aryanto, S.Pd. M.Pd  
Tanggal : 5 September 2016

Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli media terhadap penggunaan alat ukur yang kami kembangkan. Pendapat kritik, saran, dan koreksi dari Bapak sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sebagai proses pengukuran yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami mengharap kesediaan Bapak untuk memberikan respon pada setiap pertanyaan sesuai dengan petunjuk-petunjuk di bawah ini.

Petunjuk.



1. Lembar evaluasi di isi oleh ahli media
2. Evaluasi mencakup alat dan fungsi
3. Rentang evaluasi "Setuju" dan "Tidak setuju" dengan cara memberi tanda "v" pada kolom yang tersedia  
Keterangan
  1. Setuju
  2. Tidak setuju
4. Komentar, kritik dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas yang telah disediakan.



**PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223**

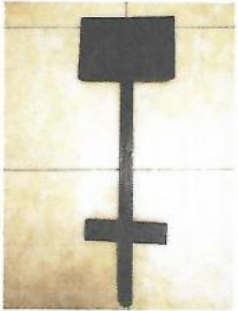


Mohon diberikan tanda cek list (v) pada kolom sesuai dengan yang diberikan.

Uji Ahli Media

No	Deskripsi Materi	S	TS	Masukan	
1.	Alat 1.   2. 	1. Laser <i>distance</i> meter :			
		a. Sinar laser terlihat jelas	✓		
		b. Ringan dibawa	✓		
		c. Hasil pengukuran terlihat di alat	✓		
		d. Bentuk/Desain sesuai kebutuhan	✓		
		e. Jangkauan pengukuran jarak : 20 m	✓		
		f. Portable	✓		
		g. Indikator bunyi	✓		
		h. Menampilkan kode kesalahan	✓		
		i. Indikator baterai	✓		
		j. Penyimpanan data	✓		
		2. Tripod :			
		a. Ringan	✓		
		b. Ketinggian bisa diatur	✓		
c. Membantu menstabilkan arah sinar laser	✓				



**PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223**

3.		3. Papan hitam/alat bantu a. Ringan	✓		
		b. Awet	✓		
		c. Ekonomis			
		d. Membantu membaca sinar laser supaya terlihat	✓		
4.		4. Bandul center			
		a. Untuk menentukan posisi tepat dengan papan tolakan	✓		
		b. Dibuat sejajar dengan alat laser	✓		
5.		5. Validasi			
		a. Meteran baja 110 cm dan laser distance meter dibuat sejajar dengan meteran, hasilnya 1,107 m. selisih 7 mm dari meteran	✓		
2.	Fungsi	1. Efisien waktu	✓		



PENELITIAN MAHASISWA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Jalan Colombo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55223

	2. Menstabilkan arah sinar laser	✓		
	3. Membantu untuk membaca sinar laser	✓		
	4. Mempermudah pengukuran	✓		
	5. Hasil pengukuran terlihat secara langsung	✓		

Keterangan: S (Setuju), TS (Tidak Setuju)

Komentar dan saran Umum

*Perlu uji coba agar diketahui kelemahan pada pelaksanaan sebenarnya di lapangan.*

Kesimpulan

Sarana ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan/uji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak untuk diunakan/uji coba dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk digunakan/uji coba lapangan

Mohon dilingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak.

Yogyakarta,  
Ahli Media

Budi Aryanto, S.Pd. M.Pd  
196902152000121001

Lampiran 7 Uji t antara data meteran dengan data alat pada uji kelompok kecil

**Group Statistics**

	VAR00002	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data Meteran-	1	3	4.866667E0	1.0016653	.5783117
Data alat	2	3	4.871667E0	1.0016653	.5783117

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Data Meteran- Data alat	.000	1.000	-.006	4	.995	-.0050000	.8178563	2.2757331	2.2657331
			-.006	4.000	.995	-.0050000	.8178563	2.2757331	2.2657331

Lampiran 8 Uji t antara data meteran dengan data alat pada uji kelompok besar

**Group Statistics**

	Data Alat	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data Meteran-	1	7	5.0429	1.04220	.39392
Data alat	2	7	5.0479	1.04220	.39392

**Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Data Meteran- data alat	.000	1.000	-.009	12	.993	-.00500	.55708	1.21878	1.20878
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			-.009	12.000	.993	-.00500	.55708	1.21878	1.20878

Lampiran 9 Tabel t

Tabel IV  
Tabel Nilai-Nilai t

d. b.	Taraf Signifikansi							
	50%	40%	20%	10%	5%	2%	1%	0,1%
1	1,000	1,376	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,691
2	0,816	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	0,765	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	0,741	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,859
6	0,718	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,405
8	0,706	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	0,685	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	0,683	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,683	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290

Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan Data





**PANDUAN MODIFIKASI PENGGUNAAN LASER *DISTANCE* METER  
UNTUK MENGUKUR HASIL LOMPAT JAUH DAN LOMPAT JANGKIT**



**Oleh:**  
**Inggit Dwi Lestari**  
**12602241067**

**PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas kasih dan rahmat-Nya sehingga Panduan Modifikasi Penggunaan Laser *Distance* Meter untuk Mengukur Hasil Lompat Jauh dan Lompat Jangkit dapat diselesaikan dan lancar.

Panduan ini dibuat untuk memudahkan pengguna produk laser *distance* meter dalam menggunakan dan memanfaatkannya secara fungsional. Modifikasi penggunaan laser *distance* meter merupakan inovasi dalam teknologi keolahragaan yang membantu dalam proses pengukuran saat berlatih.

Penulis menyadari bahwa Panduan Modifikasi Penggunaan Laser *Distance* Meter ini masih sangat jauh dari sempurna, baik penyusunannya maupun penyajiannya disebabkan oleh keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, segala bentuk masukan yang membangun sangat penulis harapkan baik itu dari segi metodologi maupun teori yang digunakan untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 17 Desember 2016

Penyusun,

Inggit Dwi Lestari

# **MODIFIKASI PENGGUNAAN LASER *DISTANCE* METER UNTUK MENGUKUR HASIL LOMPAT JAUH DAN LOMPAT JANGKIT**

Oleh:

Inggit Dwi Lestari

NIM. 12602241067

## **ABSTRAK**

Inovasi terhadap peralatan olahraga khususnya cabang olahraga atletik sangat dibutuhkan untuk memajukan olahraga ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit dalam cabang olahraga atletik nomor lompat berlandaskan laser *distance* meter.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut: analisis kebutuhan, menyusun perencanaan, mengembangkan produk awal yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Selanjutnya alat di uji cobakan dilapangan, revisi, uji coba lapangan dan revisi produk. Pengumpulan data menggunakan meteran manual, laser *distance* meter serta alat bantu lainnya. Data hasil penelitian berupa kualitas produk, saran, dan perbaikan dianalisis secara kualitatif.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Tercipta Pengembangan Modifikasi Penggunaan Laser *Distance* Meter dengan beberapa alat bantu : (a) Tripod sebagai alat bantu untuk penempatan laser yang berfungsi untuk mengarahkan sinar laser dan menstabilkan arah laser, (b) penggaris aluminium untuk mensejajarkan dengan papan tolakan, (c) papan yang sudah disederhanakan untuk membantu membaca jarak dengan sinar laser. (2) produk layak digunakan dari segi sistem kerja alat maupun ketahanan alat.

Kata kunci: *modifikasi, laser distance meter, mengukur hasil, lompat jauh, lompat jangkit.*

## PANDUAN PENGGUNAAN

### A. Deskripsi Alat

Maksud dari penelitian ini adalah mengembangkan penggunaan laser *distance* meter yang dapat digunakan sebagai sarana latihan atletik. Pengembangan ini akan mendukung olahraga prestasi dan menjadi lebih ekonomis dari pada alat ukur manual sebelumnya.

Penelitian yang akan dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Seperangkat alat pengukur laser *distance* meter.
2. Tripod yang dipasangkan dengan laser untuk mengarahkan dan menstabilkan laser.
3. Alat bantu penggaris yang dipasangkan dengan laser untuk mensejajarkan laser dengan papan tolakan.
4. Alat bantu papan yang tingginya sejajar dengan tripod, berguna untuk memantulkan arah laser.

### B. Kelebihan alat

1. Lebih berteknologi dari pada alat ukur sebelumnya.
2. Lebih ekonomis
3. Semua orang dapat menggunakannya.

## **C. Manfaat Alat**

Manfaat yang diharapkan dengan adanya pengembangan ini yaitu:

### **1. Manfaat Praktis**

- a. Memaksimalkan kinerja pelatih dalam latihan khususnya pada nomor lompat
- b. Merupakan inovasi terbaru terhadap alat ukur yang lebih efektif dan efisien saat digunakan untuk latihan,
- c. Dapat dijadikan solusi dari permasalahan perkembangan teknologi.

### **2. Manfaat Teoritis**

- a. Menambah wawasan pengetahuan, terutama para akademisi olahraga,
- b. Mendorong generasi muda bangsa untuk terus berkarya sebagai implementasi proses pendidikan demi kemajuan industry olahraga,
- c. Memicu akademisi untuk tetap peduli pada perkembangan khususnya dibidang olahraga,
- d. Dapat dijadikan sebagai sebuah produk baru dalam dunia olahraga sehingga dapat dijadikan komoditi bisnis baru.

**D. Petunjuk penggunaan dan hasil dari modifikasi laser distance meter untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit:**

1. Pasangkan alat pengukur laser dengan tripod.



2. Alat pengukur laser dipasang dengan penggaris



3. Tancapkan papan ke bak pasir.



4. Tekan tombol on di bagian tengah alat untuk menyalakannya.
5. Arahkan sinar laser pada papan.



6. Setelah diarahkan hasilnya bisa langsung terlihat di layar kecil yang ada di alat.

## E. Deskripsi Hasil

Produk hasil penelitian ini yaitu modifikasi penggunaan laser distance meter untuk mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit. Validitas dalam penelitian ini menggunakan content validity. Menurut Saifudin Azwar (2010: 42) *content validity* yaitu validitas yang didasarkan pada pendapat ahli bahwa instrumen sudah layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Bukti validitas isi (*content validity*) diperoleh dengan melakukan kesepakatan dari para ahli (*expert judgment*), yaitu ahli materi dan ahli media.

Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil dan kelompok besar dengan menggunakan *t-test*, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara laser *distance* meter dan alat ukur manual (meteran). Sehingga alat dapat dikatakan siap digunakan saat mengukur hasil lompat jauh dan lompat jangkit.

## BIOGRAFI PENELITI



Nama : Inggit Dwi Lestari

Tempat/tanggal lahir : Tegal, 14 April 1995

Alamat : Prupuk Utara RT 07/03 Kec. Margasari, Kab. Tegal

NIM : 12602241067

Jurusan/kepelatihan : PKL/PKO

Angkatan : 2012

Sekolah : SD : SD Negeri 03 PrupukUtara,  
SMP : SMP Negeri 3 Margasari,  
SMA : SMA Negeri 1 Margasari,

## BIOGRAFI PEMBIMBING



Nama : Cukup Pahala Widi, M.Or  
Tempat/tanggal lahir : Madiun, 28 Juni 1977  
Alamat : Jl. BintaranWetan No 9 Yogyakarta  
NIP : 197707282006041001  
Keahlian : Keterampilan Atletik  
Unit Kerja  
Jurusan : Pendidikan Kepelatihan  
Golongan : III/A  
Jabatan : Asisten Ahli

### Riwayat Pendidikan:

No	Jenjang	Bidang	Asal Sekolah	Tahun Lulus
1	S1	Kep OR	FIK UNY	2002
2	S2	IKOR	Pasca UNY	2012