

PENGEMBANGAN ALAT PAPAN INDIKATOR *FOUL* LOMPAT JAUH

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh:
Muhammad Fajar Qodri
NIM. 14602244015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN ALAT PAPAN INDIKATOR *FOUL* LOMPAT JAUH

Disusun Oleh:

Muhammad Fajar Qodri
NIM. 14602244015

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Mei 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi



CH. Fajar Sri Wahyuniati, M.Or.
NIP. 19711229 200003 2 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Cukup Pahalawidi, M.Or.
NIP. 19770728 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fajar Qodri
NIM : 14602244015
Program Studi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
Judul TAS : **Pengembangan Alat Papan Indikator *Foul Lompat Jauh***

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 kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Mei 2019
Yang Menyatakan,



Muhammad Fajar Qodri
14602244015

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN ALAT PAPAN INDIKATOR *FOUL* LOMPAT JAUH

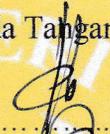
Disusun Oleh:

Muhammad Fajar Qodri
NIM. 14602244015

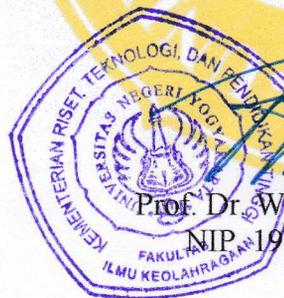
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga
Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 20 Mei 2019

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Cukup Pahalawidi, S.Pd., M.Or. Ketua Penguji / Pembimbing		21-05-2019
Drs. Agung Nugroho A.M., M.Si. Sekretaris Penguji		21-05-2019
Dr. Ria Lumintuarso, M.Si. Penguji I		21-05-2019

Yogyakarta, Mei 2019
Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




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

MOTTO

“Barangsiapa yang melepaskan satu kesusahan seorang mukmin, pasti Allah akan melepaskan darinya satu kesusahan pada hari kiamat. Barangsiapa yang menjadikan mudah urusan orang lain, pasti Allah akan memudahkannya di dunia dan di akhirat.” (HR Muslim)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT Tuhan semesta alam, Engkau berikan berkah dari buah kesabaran dan keikhlasan dalam mengerjakan Tugas Akhir Skripsi ini sehingga dapat selesai tepat pada waktunya. Karya ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Jajuli dan Ibu Roihah yang sangat saya sayangi, yang selalu mendukung dan mendoakan setiap langkah saya sebagai anaknya.
2. Keluarga saya yang selalu memberikan semangat dan memberi doa atas skripsi ini.
3. Teman-teman terdekat saya di Kontrakan PKO yang selama 4 tahun ini menemani saya hidup diperantauan, khususnya Naufal Azis dan Farta Kamotep yang banyak membantu saya selama proses perkuliahan.

PENGEMBANGAN ALAT PAPAN INDIKATOR FOUL LOMPAT JAUH

Oleh:
Muhammad Fajar Qodri
14602244015

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) langkah-langkah pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh, dan (2) menghasilkan produk alat papan indikator *foul* lompat jauh layak digunakan.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang dilakukan dengan mengadaptasi langkah-langkah penelitian pengembangan sebagai berikut: (1) studi pendahuluan, (2) desain draf awal, (3) validasi draf awal dan revisi, (4) uji coba produk; uji coba skala kecil/revisi dan uji coba skala besar/revisi, dan (6) produk akhir. Uji coba skala kecil pada mahasiswa PKO kelas C 2014. Uji coba skala besar dilakukan pada mahasiswa PKO kelas C 2016 konsentrasi atletik. Instrumen pengumpulan data yang digunakan yaitu: (1) panduan wawancara, (2) instrumen produk dan instrumen buku panduan, dan (3) angket untuk atlet. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif pada skala penilaian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Telah dikembangkan alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dilengkapi dengan buku panduan penggunaan. Alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dikembangkan layak digunakan sebagai sarana latihan, hal tersebut didasarkan pada penilaian ahli, yaitu penilaian ahli terhadap produk persentase sebesar 75,20% masuk dalam kategori baik/layak dan penilaian terhadap buku panduan penggunaan alat persentase sebesar 84,00% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak. Pada uji coba skala kecil, persentase sebesar 73,87% masuk dalam kategori baik/layak, selanjutnya uji coba skala besar persentase sebesar 84,40% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak.

Kata kunci: pengembangan, alat papan indikator *foul*, lompat jauh

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh“ dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Cukup Pahalawidi, M.Or., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
3. CH. Fajar Sri Wahyuniati, M.Or., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Olahraga beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Pengurus, pelatih, dan atlet di UKM Atletik UNY, yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah mendukung saya dan berbagi ilmu serta nasihat dalam menyelesaikan tugas skripsi.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah

SWT/Tuhan Yang Maha Esa*) dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Mei 2019
Penulis,



Muhammad Fajar Qodri
14602244015

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Pengembangan	6
F. Manfaat Pengembangan	6
G. Asumsi Pengembangan	6
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	7
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	8
1. Pengertian Pengembangan.....	8
2. Hakikat Lompat Jauh.....	10
3. Peraturan Lompat Jauh	19
B. Penelitian yang Relevan	21
C. Kerangka Berpikir	24
D. Pertanyaan Penelitian	25
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	26
B. Prosedur Pengembangan	26
C. Desain Uji Coba Produk.....	30
1. Desain Uji Coba	30
2. Subjek Uji Coba	31
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	31
4. Teknik Analisis Data	33

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	
A. Hasil Pengembangan	35
1. Desain Produk Awal Papan Indikator <i>Foul</i>	35
2. Perangkat Produk.....	37
3. Hasil Produk yang Dikembangkan	40
4. Hasil Validasi Ahli	44
5. Revisi Ahli terhadap Produk Awal Papan Indikator <i>Foul</i>	46
6. Hasil Uji Coba Produk.....	47
7. Pengembangan Buku Panduan	53
B. Pembahasan	56
C. Keterbatasan Penelitian	58
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan tentang Produk	59
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Lapangan Lompat Jauh	13
Gambar 2. Rangkaian Tahap dalam Lompat Jauh	14
Gambar 3. Bak-Pasir / Tempat Pendaratan Lompat-Jauh/Jangkit Terpadu	21
Gambar 4. Langkah-langkah <i>Research and Development</i>	27
Gambar 5. Papan Indikator <i>Foul</i> Hasil Pengembangan Otian Candra Kasuma Tahun 2017	28
Gambar 6. Rangkaian dalam <i>Boks</i>	36
Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan	36
Gambar 8. Baterai	37
Gambar 9. Slot Baterai.....	37
Gambar 10. <i>Stepdown</i>	37
Gambar 11. Rangkaian Utama, <i>Flipflop</i> , dan <i>Analog to Digital</i>	37
Gambar 12. <i>Socket Power</i>	38
Gambar 13. Kabel Serial.....	38
Gambar 14. <i>Sensor Long Fsr (Force Sensitive Resistor)</i>	38
Gambar 15. Tombol Reset	38
Gambar 16. Lampu Indikator.....	39
Gambar 17. <i>Switch Power</i> dan <i>Switch On</i>	39
Gambar 18. <i>Box Hardware</i>	39
Gambar 19. Serial Penerima Sinyal	39
Gambar 20. <i>Relay</i>	40

Gambar 21.	Papan Indikator	40
Gambar 22.	Pengaplikasian di Lapangan.....	41
Gambar 23.	Pengaplikasian di Lapangan Secara Lengkap	41
Gambar 24.	Cara Pemakaian Tahap 1	42
Gambar 25.	Cara Pemakaian Tahap 2.....	42
Gambar 26.	Cara Pemakaian Tahap 3.....	43
Gambar 27.	Cara Pemakaian Tahap 4.....	43
Gambar 28.	Cara Pemakaian Tahap 5.....	43
Gambar 29.	Cara Pemakaian Tahap 6.....	44
Gambar 30.	Diagram Hasil Penilaian Ahli terhadap Desain Produk Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh	45
Gambar 31.	Diagram Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Kecil...	48
Gambar 32.	Diagram Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Besar ..	51
Gambar 33.	<i>Cover</i> Buku Petunjuk Teknis	53
Gambar 34.	Diagram Hasil Penilaian Ahli terhadap Buku Panduan Penggunaan Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Instrumen Penilaian Produk	32
Tabel 2. Instrumen Penilaian Buku Panduan.....	33
Tabel 3. Konversi Penilaian Berdasarkan Persentase.....	34
Tabel 4. Data Hasil Validasi Ahli terhadap Desain Produk Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh	45
Tabel 5. Saran dan Masukan Ahli terhadap Produk Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh	46
Tabel 6. Data Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Kecil.....	48
Tabel 7. Saran dan Masukan terhadap Produk Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh pada Uji Coba Skala Kecil	49
Tabel 8. Data Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Besar	51
Tabel 9. Saran dan Masukan terhadap Produk Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh pada Uji Coba Skala Besar.....	52
Tabel 10. Data Hasil Validasi Ahli terhadap Buku Panduan Penggunaan Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh	54
Tabel 11. Saran dan Masukan Ahli terhadap Buku Panduan Penggunaan Produk Alat Papan Indikator <i>Foul</i> Lompat Jauh.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian dari Fakultas	63
Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi Ahli 1	64
Lampiran 3. Hasil Penilaian Ahli 1	65
Lampiran 4. Surat Pernyataan Validasi Ahli 1	68
Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Ahli 2	69
Lampiran 6. Hasil Penilaian Ahli 2	70
Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Ahli 2	72
Lampiran 8. Hasil Penilaian Atlet	73
Lampiran 9. Hasil Penilaian Ahli	77
Lampiran 10. Hasil Uji Coba	78

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin berkembang pesat akhir-akhir ini. Hal ini tersebut ditandai dengan banyak inovasi-inovasi baru yang muncul di berbagai ilmu. Olahraga merupakan ilmu yang terpengaruh oleh adanya teknologi untuk mendukung ketika melakukan suatu aktivitas tersebut. Olahraga prestasi merupakan aktivitas fisik yang dilakukan untuk mencapai target prestasi setinggi-tingginya. Olahraga prestasi memerlukan banyak dukungan dari berbagai disiplin ilmu demi mencapai prestasi digunakan oleh para pelatih dan atlet untuk menunjang proses latihan agar maksimal.

Sebuah prestasi olahraga tidak secara murni dapat didapatkan atau tidak serta merta datang dengan sendirinya. Hal ini tidak semua orang bisa memahami, bahkan mereka hanya berorientasi pada hasil kompetisi atau kejuaraan yang ditandai dengan perolehan medali, tanpa memperhatikan proses dari pembinaan yang dimulai dari usia dini. Oleh karena itu, diperlukan kerjasama dengan lembaga-lembaga pengembangan IPTEK olahraga, untuk memberikan jawaban yang ilmiah dan nyata bahwa prestasi merupakan hasil dari proses latihan dan pengembangan bakat, tidak terkecuali olahraga atletik.

Atletik bergerak dalam ruang lingkup olahraga prestasi. Olahraga prestasi dilaksanakan melalui proses pembinaan dan pengembangan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) (Suherman, 2009: 12). Kemajuan IPTEK

keolahragaan memberikan dampak positif terhadap berbagai bidang keolahragaan seperti, pelatihan, perwasitan dan juga perlombaan. Namun dengan adanya perkembangan IPTEK hal tersebut masih jarang digunakan.

Atletik adalah aktivitas jasmani atau latihan jasmani yang berisikan gerak alamiah atau wajar seperti jalan, lari, lompat, lempar. Salah satu nomor lompat dari atletik yaitu lompat jauh. Lompat jauh merupakan salah satu even lapangan yang diperlombakan pada cabang olahraga atletik. Dari semua even lapangan, lompat jauh adalah yang paling dasar dan secara teknik paling sederhana. Umumnya anak-anak mencoba melompat jauh sebelum menerima latihan pendidikan jasmani yang formal ataupun pelatihan dan teknik yang efektif dapat dengan cepat dipelajari oleh kebanyakan atlet. Dalam *event* ini, teknik yang disaring dan ketangkasan adalah sangat penting karena akan menentukan perbedaan antara peserta lomba yang seimbang dan memainkan peranan yang kritis dalam kemantapan prestasi seorang pelompat. Teknik dalam lompat jauh telah berubah sedikit selama dasawarsa. Pada awal abad 20 para pelompat telah menggunakan teknik lompat melayang (*sail*) yang murni dan sejumlah variasi teknik dari gaya *Hang* dan *Hitch-Kick* (gaya menggantung dan berjalan di udara). (IAAF-RDC, 2001: 6).

Banyak kendala yang dihadapi para pelatih dalam perjalanan proses pelatihan di antaranya adalah kurang tersedianya sarana dan prasarana serta minimnya dana yang ada. Kondisi yang demikian, pelatih juga dituntut untuk dapat meningkatkan prestasi atlet semaksimal mungkin, oleh karenanya pelatih harus memiliki kreatifitas yang tinggi untuk mengatasi hal tersebut. Seringkali

wasit kesulitan dalam menentukan kegagalan dimana kaki atlet hanya sedikit menginjak papan indikator tanpa menimbulkan bekas pada plastisin. Hal ini tidak jarang menimbulkan perdebatan antara wasit, atlet, dan pelatih pada saat perlombaan. Selain itu penggunaan papan lastisin dirasa kurang efektif, dimana ketika atlet melakukan kegagalan saat melompat dan menginjak plastisin dengan daerah yang cukup luas ini membutuhkan waktu yang cukup lama. Membenahi plastisin atau lakban yang rusak terkena tolakan kaki hal ini yang membuat tidak efektifnya penggunaan waktu saat perlombaan

Dalam upaya memperoleh prestasi yang maksimal, pelatih dan atlet harus mampu meminimalisir kesalahan yang terjadi dalam gerak teknik lompat jauh yang ditampilkan atlet. Pelatih dan atlet harus mampu menciptakan suatu upaya untuk mencegah dan memperbaiki kesalahan yang terjadi. Upaya-upaya tersebut dapat dilakukan dengan cara melakukan adaptasi terhadap tempat pertandingan dan meningkatkan komponen kondisi fisik yang berpengaruh dominan dalam penampilan teknik lompat jauh. Kecepatan horizontal adalah parameter yang paling penting. Karena itu, ada korelasi langsung antara kecepatan lari *sprint* dan prestasi lompat jauh, dua pertiga jarak lompatan ditentukan oleh kecepatan pelompat dalam melakukan lari awalan, sedangkan sepertiga jarak yang lainnya adalah hasil dari kecepatan gerak vertikal yang dikembangkan pada saat bertolak atau bertumpu. (IAAF-RDC, 2001: 6). Selain dari kecepatan awalan, untuk menopang hasil lompatan yang baik harus diimbangi dengan sesuatu perangkat kemampuan yang meliputi: daya koordinasi khusus, irama dan keseimbangan.

Pada nomor lompat jauh terdapat tumpuan tolakan yang ditandai dengan suatu balok yang ditanam rata dengan jalur awalan dan permukaan tempat pendaratan. Hal tersebut merupakan daerah yang sah bagi pelompat, sedangkan pelompat yang dinyatakan tidak sah apabila menyentuh balok yang lebih dekat dengan tempat pendaratan. Balok tersebut merupakan garis batas tumpuan yang dipasang papan indikator plastisin sebagai alat bantu bagi juri untuk melihat keabsahan seorang pelompat dalam melakukan lompatan. Perlu diketahui bahwa terkadang juri atau kurang jeli dan cermat dalam memperhatikan secara detail papan indikator plastisin yang dipasang, sehingga mengakibatkan kesalahan dalam menyatakan sah atau tidaknya seorang pelompat. Dalam penelitian ini peneliti akan menambahkan alat sensor guna meminimalisir kesalahan juri yang terkadang kurang fokus atau detail dalam melihat papan indikator lompatan. Hal tersebut sangat merugikan bagi atlet maupun pelatih.

Tolakan merupakan tahapan yang sangat penting dalam lompat jauh, tapi ini merupakan satu yang sangat sulit, karena tolakan harus dilengkapi dengan rangkaian yang benar. Pada dasarnya ketika atlet melayang di udara dan memproyeksikan dirinya pada jarak yang ingin dicapai hal ini ditentukan oleh posisi *take-off*nya atau posisi tolakannya. Pentingnya fase *take off* ini sangat menentukan keberhasilan lompatan atlet, karena ketika atlet mencapai jarak yang jauh namun dia mengalami kegagalan saat melakukan *takeoff* dengan menyentuh papan indikator maka lompatannya tidak akan berarti apapun. Berdasarkan pertimbangan tersebut peneliti ingin mengembangkan sebuah model rancangan alat yang memberi kemudahan bagi wasit, atlet dan pelatih dalam mengetahui

kegagalan dalam sebuah lompatan. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kemajuan IPTEK sangat membantu dalam olahraga prestasi, namun masih jarang digunakan.
2. Belum banyak inovasi terhadap peralatan olahraga khususnya lompat jauh.
3. Seringkali wasit kesulitan dalam menentukan kegagalan dimana kaki atlet hanya sedikit menginjak papan indikator tanpa menimbulkan bekas pada plastisin.
4. Peralatan yang digunakan dalam perlombaan lompat jauh masih menggunakan alat yang bersifat manual yaitu menggunakan plastisin.
5. Belum ada alat IPTEK penunjang dalam latihan lompat jauh.
6. Belum diketahui pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh.

C. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan, maka dilakukan pembatasan masalah dengan harapan penelitian ini akan lebih terarah. Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah “Pengembangan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah produk pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh layak digunakan?”

E. Tujuan Pengembangan

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka pengembangan dalam penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh yang layak digunakan.

F. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam olahraga atletik khususnya lompat jauh.

2. Manfaat Praktis

Bagi pelatih dan atlet sebagai alat untuk memudahkan kontrol terhadap tumpuan lompat jauh.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam penelitian pengembangan ini adalah dihasilkannya produk berupa pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh dapat menjadi alternatif sarana dan prasarana latihan lompat jauh.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dari penelitian yaitu berupa pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh beserta buku panduan penggunaan. Peneliti mengharapkan produk yang dihasilkan dalam pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh ini dapat menjadi alternatif bagi juri dan pelatih untuk mengalisis kesalahan dalam melakukan lompatan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Pengembangan

Menurut Poerwadarminta (2005: 556) pengembangan berasal dari kata dasar kembang yang berarti menjadi bertambah sempurna. Kemudian mendapat imbuhan awalan (pe-) dan akhiran (-an) sehingga menjadi pengembangan yang artinya proses, cara atau perbuatan mengembangkan. Jadi pengembangan merupakan usaha sadar yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan agar lebih sempurna dari pada sebelumnya.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong adanya pengembangan untuk meningkatkan dan memudahkan kinerja. Inovasi dalam bidang pendidikan terus dilakukan guna mendapatkan kualitas yang lebih baik. Berdasar pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru.

Penelitian dan pengembangan akhir-akhir ini muncul dalam dunia pendidikan dan merupakan jenis penelitian yang relatif baru. Penelitian dan pengembangan atau yang lebih dikenal dengan istilah *research and development* (*R&D*) merupakan strategi untuk mengembangkan sebuah produk pada bidang pendidikan. Merujuk pada pendapat Borg & Gall (2007: 569), bahwa

“Educational research and development (R &D) is a process used to develop and validate educational products. Goal of educational research is not to develop products, but rather to discover new knowledge (through basic research) or to answer specific questions about practical problems (through applied research).”

Pendapat tersebut bisa diartikan bahwa penelitian dan pengembangan dalam pendidikan adalah suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Tujuan penelitian dan pengembangan adalah tidak hanya untuk mengembangkan produk, namun lebih dari itu untuk menemukan pengetahuan baru (melalui penelitian dasar) atau untuk menjawab pertanyaan khusus mengenai masalah-masalah praktis (melalui penelitian terapan).

Ditambahkan Richey & Kelin (2009: 62) bahwa,

“Design and development research is the systematic study of design, development and evaluation processes with the aim of establishing an empirical basis for the creation of instructional and noninstructional product and tool and new or enhanced model the govern their development”.

Perancangan dan penelitian pengembangan adalah kajian yang sistematis tentang bagaimana membuat rancangan suatu produk, mengembangkan/memproduksi rancangan tersebut, dan mengevaluasi kinerja produk tersebut, dengan tujuan dapat diperoleh data yang empiris yang dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat produk, alat-alat dan model yang dapat digunakan dalam pembelajaran atau nonpembelajaran.

Menurut Sugiyono (2015: 30) metode penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Berdasarkan pengertian tersebut, kegiatan penelitian dan pengembangan dapat disingkat menjadi 4P (Penelitian,

Perancangan, Produksi dan Pengujian). Selanjutnya, Sukmadinata (2009) menyatakan bahwa penelitian pengembangan atau *research and development (R&D)* adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik. Hasyim (2016: 43) menyatakan penelitian dan pengembangan ditekankan pada proses untuk mengembangkan suatu proses pendidikan dan pembelajaran untuk menghasilkan suatu produk dapat berbentuk *hardware* maupun *software*. Model pendidikan dan pembelajaran, sistem belajar dan sebagainya. Melengkapi pendapat tersebut, Putera (2012: 67) menjelaskan bahwa secara sederhana *R & D* bisa didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara singkat, bertujuan diarahkan untuk mencari, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model/metode, strategi/cara, jasa produk tertentu yang lebih unggul, efektif, efisien, produktif dan bermakna.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara terencana melalui langkah-langkah tertentu guna memperbaiki atau menyempurnakan sehingga menghasilkan produk baru yang dapat meningkatkan mutu dan kualitas. Pengembangan diharapkan mampu menghasilkan suatu media/model yang inovatif sehingga dapat mengatasi berbagai tantangan dan permasalahan yang ada.

2. Hakikat Lompat Jauh

a. Pengertian Lompat Jauh

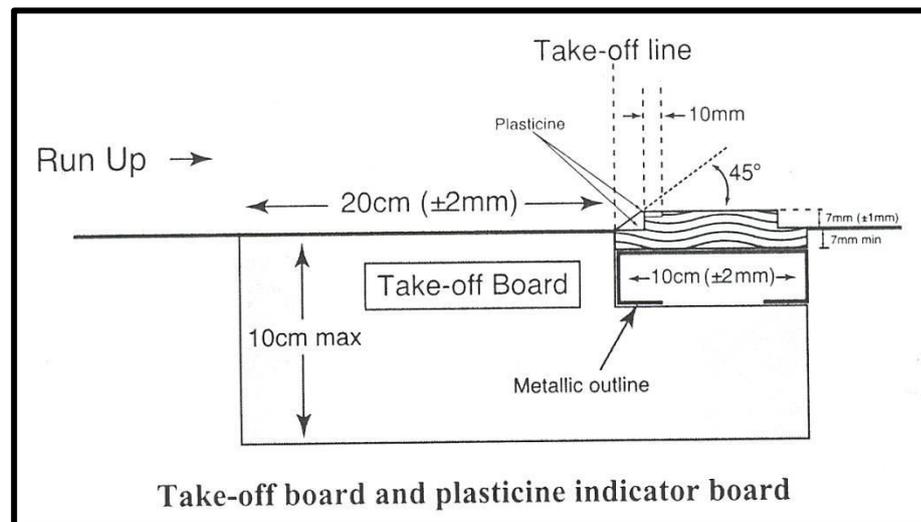
Lompat jauh merupakan salah satu even lapangan yang diperlombakan pada cabang olahraga atletik. Dari semua even lapangan, lompat jauh adalah yang

paling dasar dan secara teknik paling sederhana. Umumnya anak-anak mencoba melompat jauh sebelum mereka menerima latihan pendidikan jasmani yang formal ataupun pelatihan dan teknik yang efektif dapat dengan cepat dipelajari oleh kebanyakan atlet. Dalam event ini, teknik yang disaring dan ketangkasan adalah sangat penting karena mereka akan menentukan perbedaan antara peserta lomba yang seimbang dan mereka memainkan peranan yang kritis dalam kemantapan prestasi seorang pelompat. Teknik dalam lompat jauh telah berubah sedikit selama dasawarsa. Pada awal abad 20 para pelompat telah menggunakan teknik lompat melayang (*sail*) yang murni dan sejumlah variasi teknik dari gaya *Hang* dan *Hitch-Kick* (gaya menggantung dan berjalan di udara) (IAAF-RDC, 2001: 6).

Gaya berjalan di udara adalah yang paling banyak digunakan oleh kebanyakan atlet dalam ajang nasional atau pun internasional. Lompat jauh merupakan suatu rangkaian gerakan untuk mencapai jarak sejauh mungkin dengan menggunakan tumpuan satu. Jarak lompatan diukur dari papan tolakan sampai batas terdekat dari letak pendaratan. Ada 4 tahapan teknik dalam melakukan lompat jauh yaitu: (1). Awalan, (2). Tumpuan, (3). Melayang, (4). Mendarat. Masing-masing tahap tersebut harus dilakukan secara efektif dan efisien untuk mendapatkan hasil lompatan yang maksimal. Terdapat beberapa unsur yang berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam melakukan lompat jauh, antara lain: daya ledak, kecepatan, kekuatan, kelincahan, kelentukan, koordinasi, dan keseimbangan.

Dalam upaya memperoleh prestasi yang maksimal, pelatih dan atlet harus mampu meminimalisir kesalahan yang terjadi dalam gerak teknik lompat jauh yang ditampilkan atlet. Pelatih dan atlet harus mampu menciptakan suatu upaya untuk mencegah dan memperbaiki kesalahan yang terjadi. Upaya-upaya tersebut dapat dilakukan dengan cara melakukan adaptasi terhadap tempat pertandingan dan meningkatkan komponen kondisi fisik yang berpengaruh dominan dalam penampilan teknik lompat jauh. Kecepatan horizontal adalah parameter yang paling penting. Karena itu, ada korelasi langsung antara kecepatan lari sprint dan prestasi lompat jauh, dua pertiga jarak lompatan ditentukan oleh kecepatan pelompat dalam melakukan lari awalan, sedangkan sepertiga jarak yang lainnya adalah hasil dari kecepatan gerak vertikal yang dikembangkan pada saat bertolak atau bertumpu (IAAF-RDC, 2009: 6). Selain dari kecepatan awalan, untuk menopang hasil lompatan yang baik harus diimbangi dengan sesuatu perangkat kemampuan yang meliputi: daya koordinasi khusus, irama dan keseimbangan.

Lapangan untuk lompat jauh panjang lintasan awalan minimal 40 meter diukur dari balok tumpu. Panjang papan tumpuan adalah 1,22 meter dan lebar 20 cm dengan balok harus berwarna putih (IAAF, 2009: 53). Letak papan tumpu sekitar 1 sampai 2 meter dari bak pasir serta untuk daerah pendaratan berukuran lebar 2,75 meter dan panjang berkisaran 9 meter.



**Gambar 1. Lapangan Lompat Jauh
(Sumber: IAAF, 2006-2007)**

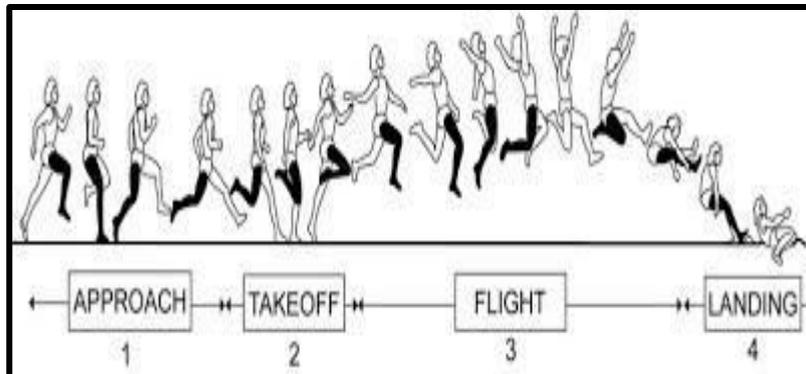
Lompat jauh merupakan gabungan antara gerak rotasi dan gerak linier. Gerak berputar pada lompat jauh letaknya ada dipersendian, hal ini terjadi ketika atlet berlari yang merupakan gerak rotasi dimana pusat putaran tersebut ada pada:

- 1) *Articulatio humeri* merupakan sumbu putaran ketika mengayunkan tangan
- 2) *Articulation coxae* merupakan sumbu putaran saat mengayunkan tungkai
- 3) *Articulation genus* merupakan sumbu putaran ketika melakukan lompatan

Sedangkan gerak linier pada lompat jauh, terjadi selama proses saat atlet melakukan start awalan hingga sampai mendarat di bak pasir. Hal ini disebabkan karena:

- 1) Atlet berpindah dari satu titik ke titik yang lain yaitu dari titik start sampai pada titik ketika mendarat di bak pasir.
- 2) Atlet bergerak lurus berubah beraturan dengan percepatan maksudnya atlet tersebut berlari lurus kedepan dengan kecepatan berubah secara beraturan yaitu semakin lama semakin cepat.

b. Teknik Lompat Jauh



**Gambar 2. Rangkaian Tahap dalam Lompat Jauh
(IAAF Level I Lari Lompat Lempar, 2001: 35)**

Lompat jauh bila dilihat dari teknik gerakannya dapat dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu: awalan, bertumpu, melayang dan mendarat.

1) Lari awalan

Awalan dalam lompat jauh dapat dijelaskan sebagai suatu gerak lari dipercepat dari suatu sikap start-berdiri. Kemantapan dalam awalan adalah penting dan cara yang ideal untuk mencapai itu adalah melalui melakukan lari percepatan secara *gradual* (dari sedikit) dan sama. Pelompat senior yang baik menggunakan awalan sejauh 30-50 meter, pelompat junior dan anak-anak sekolah biasanya hanya menggunakan suatu awalan yang lebih pendek. Pada saat pelompat bergerak maju dilintasi lari awalan, frekuensi langkah dan panjang langkah lari harus meningkat sedangkan tubuh sedikit demi sedikit ditegakan sampai tiba saatnya untuk bersiap untuk melakukan gerakan bertumpu/bertolak. Pada 3-5 langkah terakhir dalam lari awalan pelompat bersiap merubah kecepatan horizontal menjadi kecepatan vertikal pada saat bertolak. Hal ini sangat penting bahwa kecepatan dikembangkan sampai titik ini dipertahankan atau bila mungkin ditingkatkan, karena setiap ada penurunan/pengurangan akan mengurangi jarak

lompatan. Lutut-lutut harus diangkat sedikit lebih tinggi daripada dalam suatu langkah lari *sprint* yang normal guna menjamin bahwa tubuh pelompat ada dalam posisi tegak yang baik. Dalam 3 langkah lari terakhir panjang langkah dan irama harus diatur menjadi pendek-panjang-pendek. Semakin panjang langkah kedua dari akhir akan menurunkan titik pusat masa tubuh sedikit memberikan *impuls* vertikal untuk diterapkan pada saat bertolak membuat jalur gerak percepatan yang lebih panjang. Menurut IAAF-RDC (2009: 36). Tujuan dalam tahap awalan ini merupakan untuk mencapai kecepatan maksimum yang terkontrol.

2) Bertumpu

Bertumpu adalah perpindahan dari kecepatan horizontal ke kecepatan vertikal yang dilakukan dengan cepat dan kuat untuk mengangkat tubuh ke atas melayang di udara. Jika si pelompat dapat menggabungkan kecepatan awal dengan kekuatan tolakan kaki, ia akan membawa seluruh tubuh ke atas ke arah depan melayang di udara. Sehingga atlet dapat membawa titik berat badan ke atas, melayang di udara ke arah depan dengan waktu lama. Ketika saat bertumpu pada balok tumpuan harus kuat. Tumit bertumpu terlebih dahulu diteruskan dengan seluruh telapak kaki. Pandangan mata tetap lurus kedepan agak ke atas, pelompat jauh yang baik harus mempunyai kepercayaan pada diri sendiri bahwa pada saat bertumpu sudah tepat pada balok penumpu hal ini harus ditunjang dengan keajegan dan ketepatan setiap langkah yang di lakukan oleh seorang atlet lompat jauh. Bertumpu pada lompat jauh dapat diuraikan menjadi 3 tahap: peletakan dari kaki tumpu, amortisasi dan pelurusan. Dalam tahap peletakan, pelompat mendrat dengan cepat pada seluruh telapak kakinya yang kiki tumpunya

hampir diluruskan sepenuhnya. Kaki tersebut harus digerakan kearah bawah dalam gerakan yang cepat, seperti gerakan mencakar. Setiap gerakan yang menahan harus dihindari. Selama tahap amortisasi, kaki penumpu harus sedikit ditekuk (kira-kira 135^0-165^0) agar *strain* energi pada sendi lutut dapat dimanfaatkan atlet untuk memperoleh momentum pada saat bertolak dan kaki bebas akan bergerak melewatinya. Penting pada bagian tubuh atas untuk tetap tegak pada titik ini dengan pandangan mata pelompat lurus kedepan. Gerakan bertumpu selesai pada saat pelompat meluruskan lutut dan sendi mata kaki dari kaki penumpunya. Gerakan ke atas dari lengan dan mengangkat bahu harus dibawa ke berhenti mendadak. Pemindahan momentum dari lengan dan bahu kepada badan, akan menambah tingginya lompatan. Pada saat pelompat lepas dari tanah paha kakinya yang bebas harus dalam posisi horizontal benar, tungkai bawah harus menggantung vertikal dan badan tetap tegak. Menurut IAAF-RDC (2009: 7). Tujuan dalam tahap bertumpu atau bertolak ini adalah untuk memaksimalkan kecepatan vertikal dan untuk memperkecil hilangnya kecepatan horizontal.

3) Melayang

Ada tiga gaya atau teknik yang berbeda untuk tahap melayang, yaitu: melayang (*sail*), menggantung (*hang*) dan berjalan di udara (*hitch-kick*). Pada saat pelompat lepas meninggalkan balok tumpuan jalur perjalanan gerak melayang atau trajektori pusat masa badan tercipta dan tidak ada sesuatu yang dapat dikerjakan selama gerak melayang untuk merubahnya. Gerakan lengan dan kaki pelompat dalam tahap ini adalah penting karena pelompat berusaha untuk

memelihara keseimbangan dan mempersiapkan untuk tahap pendaratan dimana jarak yang signifikan dapat hilang akibat teknik yang kurang baik.

Dalam gaya melayang, kaki bebas diayunkan jauh ke depan dan pelompat mengambil suatu posisi langkah yang harus dipertahankan selama mungkin. Dalam bagian pertama saat melayang tubuh bagian atas dijaga agar tetap tegak dan gerakan lengan akan menggambarkan suatu semi lingkaran dari depan atas terus ke bawah dan ke belakang dalam persiapan untuk mendarat kaki penumpu dibawa ke depan, sendi lutut kaki yang bebas diluruskan dan badan dibengkokkan ke depan. Lengan yang umumnya ada di belakang badan pada tahap ini, harus cepat dibawa ke depan pada waktu mendarat.

Dalam gaya menggantung, lutut kaki bebas diturunkan tepat setelah bertolak dan lutut ditekuk membentuk sudut 90° . Pada saat kaki penumpu bergabung dengan kaki bebas dalam penjajaran, lutut-lutut juga dibengkokkan. Kedua lengan harus diangkat sampai posisi di atas kepala. Dengan hasil posisi cekung punggung menarik terhadap pinggul pelompat mulai persiapan untuk pendaratan. Posisi menggantung ini dipertahankan sampai kira-kira setengah panjang melayang ketika persiapan akhir untuk mendarat harus mulai. Persiapan ini termasuk ayunan ke depan serentak dari kedua kaki, pembengkokkan ke depan tubuh bagian atas, pelurusan ke depan dari kedua lengan dan pengangkatan dari tungkai bawah.

Dalam gaya berjalan di udara kaki bebas ditarik kuat ke depan dan ke atas, tungkai bawah memimpin di depan, tepat setelah bertumpu. Kaki penumpu tetap tinggal ditekuk dalam dan berada di belakang badan, pahanya pada titik ini

hampir paralel dengan tanah sedangkan kaki bawah digantung ke bawah. Gerak melayang terdiri antara 1 1/2 dan 3 1/2 langkah (untuk lompatan lebih dari 7.50 meter. Langkah harus disertai dengan gerak lengah sirkuler yang berlawanan. Badan bagian atas harus sedikit condong ke belakang dan harus tidak bergerak ke depan lagi sampai saat mendarat. Penting bahwa kaki bebas diangkat setinggi mungkin, diluruskan dan terus diayun guna menjamin momen inersia yang maksimum. Sesaat sebelum mendarat lengan-lengan menggantung ke bawah vertikal pada salah satu sisi dari kaki tang diluruskan. Dalam teknik ini penting bahwa seluruh gerakan lari dicapai selama melayang adalah dibangkitkan dari sendi pinggul (IAAF Level II-RDC, 2001: 9).

4) Pendaratan

Pendaratan merupakan tahap terakhir dari serangkaian gerakan lompat jauh. Secara sepintas memang tampak mudah melakukan pendaratan. Walaupun demikian ada beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- a) Harus dilakukan dengan sadar, supaya gerakan yang tidak perlu dapat dihindari.
- b) Untuk menghindari rasa sakit atau cedera, pendaratan sebaiknya dilakukan dengan kedua belah kaki dan pada bagian tumit terlebih dahulu.
- c) Sebelum tumit menyentuh pasir, kedua kaki harus benar-benar diluruskan atau dijulurkan ke depan. Usahakan agar jarak kedua kaki jangan terlampau berjauhan. Hal ini dikarenakan semakin besar jarak antara ke dua kaki (terlalu lebar) berarti akan semakin mengurangi jauhnya lompatan.

- d) Untuk menghindari supaya tidak jatuh duduk pada pantat, maka setelah tumit berpijak pada pasir, kedua lutut segera ditekuk dan dibiarkan badan condong terus terjatuh terjerembab atau terjerumus ke depan.
- e) Sesaat selesai melakukan pendaratan. Jangan keluar atau kembali ke tempat awalan melewati atau menginjak daerah pendaratan yang terletak antara bekas pendaratan dengan papan tumpuan.

3. Peraturan Lompat Jauh

Berdasarkan IAAF (2006-2007) peraturan lompat jauh bahwa:

Perlombaan

- a. Seorang atlet dinyatakan gagal, bila :
 - 1) saat menumpu, dia menyentuh tanah setelah garis batas tumpuan dengan bagian tubuh yang manapun, baik sewaktu melompat ataupun hanya berlari tanpa melompat; atau
 - 2) bertumpu dari luar ujung balok tumpuan, baik sebelum atau pada perpanjangan garis batas tumpuan; atau
 - 3) menyentuh tanah antara garis tumpuan dan tempat pendaratan; atau
 - 4) melakukan gerakan semacam salto pada saat melakukan awalan ataupun saat melompat; atau
 - 5) saat mendarat, menyentuh tanah di luar tempat pendaratan lebih dekat ke garis tumpuan daripada bekas terdekat yang terjadi di pasir; atau
 - 6) ketika meninggalkan tempat pendaratan, kontakannya yang pertama dengan tanah di luar tempat-pendaratan lebih dekat ke garis tumpuan daripada 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 permulaan yang dibuat saat mendarat.

Catatan (i) Bila atlet berlari di luar garis lintasan awalan, hal ini tidak termasuk kegagalan

Catatan (ii) Berkaitan dengan ayat a(2) di atas, bila sebagian kaki/sepatu atlet menyentuh tanah di luar ujung papan tumpuan sebelum garis batas tumpuan, juga tidak termasuk kegagalan

Catatan (iii) Tidak termasuk kegagalan, bila atlet menyentuh tanah di luar tempat pendaratan dengan bagian tubuh manapun saat mendarat asalkan bukan kontak pertama

- dan tidak menyalahi ayat a (5) di atas
- Catatan (iv) Tidak termasuk kegagalan, bila seorang atlet berjalan balik melalui tempat pendaratan, setelah meninggalkan tempat pendaratan dengan cara yang benar.

Kecuali seperti yang disebutkan pada ayat a (2) di atas, bila atlet melakukan tumpuan sebelum papan tumpuan, tidaklah dianggap sebagai kegagalan.

Semua lompatan harus diukur dari bekas terdekat pada tempat pendaratan yang dibuat oleh bagian tubuh manapun ke garis batas tumpuan, atau perpanjangannya (lihat alinea a(6) di atas). Pengukurannya harus dilakukan tegak-lurus terhadap garis tumpuan atau perpanjangannya.

Balok/Papan-tumpuan.

Tempat bertumpu harus ditandai dengan suatu balok/papan yg ditanam datar-rata dengan lintasan 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*. Jarak antara garis tumpuan dan ujung terjauh tempat pendaratan minimal 10m.

- 1) Garis-tumpuan harus ditempatkan antara 1 m hingga 3 m dari ujung terdekat tempat pendaratan.
- 2) Konstruksi. Balok-tumpuan ini harus berbentuk persegi panjang, terbuat dari kayu atau bahan tegar lain yang cocok dengan ukuran panjang $1.22\text{m} \pm 0.01\text{m}$, lebar 20 cm ($\pm 2\text{mm}$) dan tebal 10 cm. Balok harus berwarna putih.
- 3) Papan Indikator Plastisin. Papan ini berupa papan kokoh lebar 10 cm ($\pm 2\text{mm}$) dan panjang $1.22\text{m} \pm 0.01\text{m}$ 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 ($\pm 1\text{mm}$). Ujung-ujungnya harus miring 45 derajat dan tepi yang terdekat dengan jalur awalan ditutup dengan lapisan plastisin memanjang setebal 1mm, atau ujungnya dipotong sedemikian rupa sehingga lekukan itu bila diisi dengan plastisin akan mempunyai kemiringan dengan sudut 45 derajat (Lihat diagram).

Arah awalan

- 1) Bagian atas papan indikator juga ***harus ditutup kira-kira sepanjang 10mm pada seluruh lebarnya dengan lapisan plastisin.***
- 2) Bila dipasang pada lekukan, sistem ini harus cukup kokoh untuk menerima injakan berkekuatan penuh dari kaki atlet.

- 3) Permukaan papan di bawah plastisin harus mampu membuat paku spikes atlet tidak tergelincir.
- 4) Permukaan plastisin harus dapat mudah diratakan lagi dengan menggunakan alat pelindas(roller)atau alat lain yang cocok untuk menghapus bekas injakan kaki atlet.

Catatan:

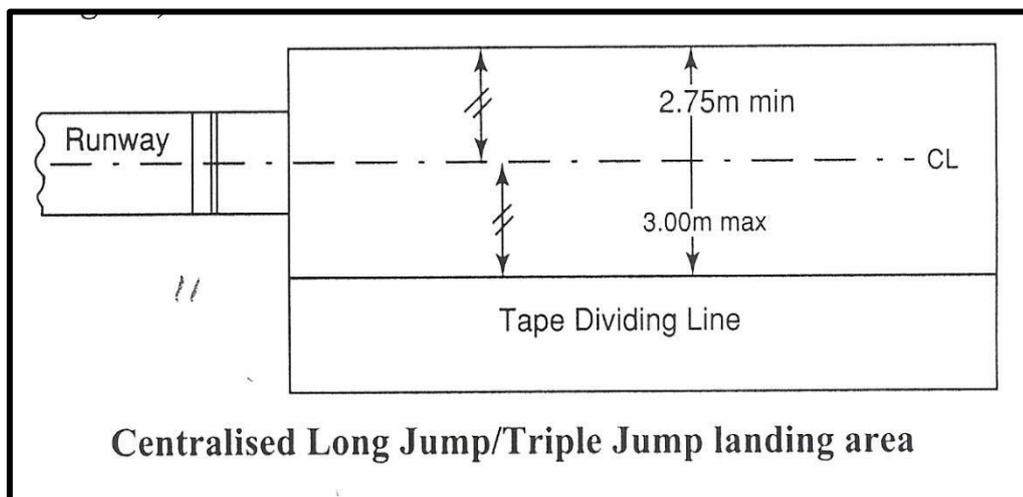
Akan sangat membantu bila ada papan plastisin cadangan yang siap pakai, sehingga saat menghapus bekas injakan kaki, perlombaan dapat berjalan terus tanpa tertunda.

Tempat Pendaratan.

- 4) Tempat pendaratan ini berukuran lebar minimum 2.75m dan maksimum 3m. Bila mungkin, tempat pendaratan ini ditempatkan sedemikian rupa sehingga pertengahan lintasan awalan kalau diperpanjang akan berimpit dengan pertengahan tempat pendaratan.

Catatan:

Bila sumbu lintasan awalan tidak segaris dengan sumbu tempat pendaratan, seutas pita, atau bila perlu dua utas pita harus dipasang memanjang pada tempat pendaratan sehingga ketentuan di atas dapat dipenuhi. (lihat Diagram).



Gambar 3. Bak-Pasir / Tempat Pendaratan Lompat-Jauh/Jangkit Terpadu (Sumber: IAAF, 2006-2007)

- 5) Tempat pendaratan harus diisi dengan pasir basah yang lembut sedang permukaannya harus datar-rata dengan permukaan balok tumpuan.

B. Penelitian yang Relevan

Manfaat dari penelitian yang relevan yaitu sebagai acuan agar penelitian yang sedang dilakukan menjadi lebih jelas. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bagus Aryatama (2015) yang berjudul “Pengembangan Alat Analisis Kecepatan Lari Berbasis *Accelerometer*”. Inovasi terhadap peralatan olahraga khususnya cabang olahraga atletik sangat dibutuhkan untuk memajukan olahraga ini. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui: (1) Bagaimana mengembangkan alat analisis kecepatan lari berbasis *accelerometer*, (2) Bagaimana cara kerja alat analisis kecepatan lari berbasis *accelerometer*. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan pengumpulan data menggunakan *stopwatch* dan alat analisis kecepatan. Subjek uji coba kelompok kecil berjumlah 4 atlet dan kelompok besar berjumlah 10 atlet. Analisis data menggunakan *SPSS 16*. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Tercipta Pengembangan Pengembangan Alat Analisis Kecepatan Lari Berbasis *Accelerometer* dengan spesifikasi: (a) Data Transmission: HM-TRP 433S, (b) Data control: Serial Rx-Tx TTL level, (c) CPU: ATmega8, (d) Sensor: MPU6050, (e) Batrei sistem: 7.4V/500mAh, (f) Jangkauan komunikasi: max 120m (dengan antenna tambahan), Max 50 m (dengan antenna asli). (2) Produk layak digunakan dari segi sistem kerja alat maupun ketahanan alat terhadap gangguan eksternal seperti ketahanan guncangan dari tubuh atlet. (3) Produk alat analisis telah dilengkapi panduan petunjuk penggunaan yang telah disusun oleh peneliti.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Otian Candra Kasuma (2013) yang berjudul “Pengembangan Alat Detektor Validasi *Take Off* Lompat Jauh Berbasis Sensor”. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and*

Development. Langkah-langkah penelitian ini mengadaptasi dari langkah penelitian Sugiyono yang diadaptasi menjadi 10 langkah. Uji coba skala kecil dilakukan terhadap 8 atlet, sedangkan uji coba skala besar dilakukan terhadap 15 atlet pada UKM Atletik UNY. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah lembar evaluasi, dan angket skala penilaian. Data hasil evaluasi berbentuk deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dalam bentuk angka dari hasil angket. Data angket penilaian berupa data kuantitatif dianalisis menggunakan skala *linkert* sehingga dapat menunjukkan tingkat kelayakan produk. Hasil pengembangan alat detektor validasi *Take Off* lompat jauh berbasis *sensor* sebagai alat untuk mengoperasikan alat detektor validasi *Take off* lompat jauh berbasis *sensor* dengan hasil ujicoba skala kecil dengan rentang persentase 78%, 77%, 79%, 85%, 82%, 77%, 74% dan 80% dan pada uji coba skala besar dengan rentan persentase 85%, 83%, 86%, 75%, 77%, 78%, 78%, 78%, 77%, 79%, 85%, 82%, 77%, 74%, dan 80%. Berdasarkan uji coba dilapangan terdapat peningkatan 0,6% dari uji coba skala kecil 79% menjadi 79,06% pada uji coba skala besar. Berdasarkan hasil dari penilaian para ahli dan atlet UKM Atletik Universitas Negeri Yogyakarta disimpulkan bahwa pengembangan pengoperasian alat detektor validasi *Take off* lompat jauh berbasis sensor layak/efektif digunakan dalam latihan. Kelebihan alat detector validasi *take off* lompat jauh berbasis sensor ini adalah atlet dan pelatih tidak perlu melihat papan *indicator palstisin* dalam lompat jauh untuk memvalidasi *Take off*, dikarenakan alat detektor validasi ini sudah menggunakan sensor laser untuk

mendeteksi sah dan tidaknya seorang pelompat saat melakukan *Take off* dengan pertanda lampu *LED*, *Buzzer* dan bendera pertanda. Alat detektor ini lebih efektif dibandingkan dengan pengoprasian sebelumnya yang masih konvensional.

C. Kerangka Berpikir

Berbagai presentasi tingkat dunia oleh banyak Negara telah banyak terukir dalam sejarah dunia olahraga, hal tersebut terjadi karena dukungan perkembangan IPTEK dalam peranannya memaksimalkan kinerja manusia. Berbagai penelitian IPTEK banyak dilakukan untuk mendukung olahraga prestasi. Penelitian yang dilakukan menyangkut aspek fisik, teknik, mental dan peralatan. Perkembangan olahraga prestasi di Indonesia belum banyak didukung oleh peralatan modern dan khususnya yang berbasis teknologi. Berinovasi tentang peralatan olahraga prestasi merupakan suatu tantangan bagi anak bangsa yang dapat memajukan prestasi olahraga di Indonesia.

Pada cabang olahraga khususnya olahraga atletik pada *event* lompat jauh banyak membutuhkan peralatan yang membantu kinerja juri untuk memberi keputusan sah atau tidaknya seorang pelompat dalam suatu perlombaan. Pada kenyataannya yang terjadi di atletik Indonesia belum banyak yang menggunakan alat-alat modern yang mampu menunjang dan menghasilkan data yang akurat. Perlu adanya inovasi yang dapat memudahkan kinerja juri dalam proses analisis lompatan dalam perlombaan, yang dapat mengetahui sah atau tidaknya seorang pelompat dalam melakukan lompatan. Pengembangan pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh ini dimaksudkan untuk mempermudah juri dalam

memberikan keputusan yang sah atau tidaknya seorang pelompat dalam melakukan lompatan.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian ini yaitu “Apakah produk pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh layak digunakan?”

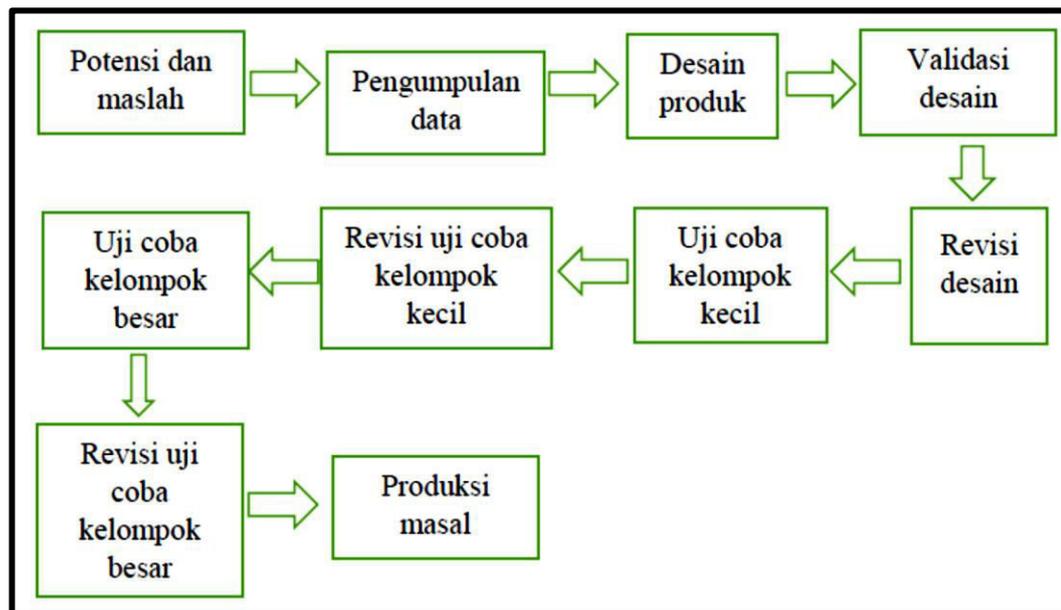
BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah *research and development*. *Research and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk 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, 2015: 297). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh yang layak digunakan.

B. Prosedur Pengembangan

Dwiyoga (dalam Nasution & Suharjana, 2015) menyatakan bahwa setiap pengembang dapat memilih dan menentukan langkah yang paling tepat bagi penelitiannya berdasarkan kondisi dan kendala yang dihadapi. Prosedur penelitian dan pengembangan ini menggunakan langkah-langkah Borg & Gall (2007: 775-776). Setiap pengembang dapat memilih dan menentukan langkah yang paling tepat bagi penelitiannya berdasarkan kondisi dan kendala yang dihadapi. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan disajikan pada Gambar 4 sebagai berikut ini:



Gambar 4. Langkah-langkah *Research and Development*
(Sumber: Sugiyono, 2015: 298)

Gambar prosedur pengembangan di atas, dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Tahap pendahuluan dilakukan dengan pengumpulan informasi didapatkan melalui kajian literatur (studi pustaka), kajian penelitian yang relevan, serta studi pendahuluan yang berupa observasi dan wawancara. Kajian literatur (studi pustaka) dilakukan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang digunakan untuk olahraga lompat jauh. Kajian penelitian yang relevan dilakukan terhadap hasil penelitian terkait pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh. Studi pendahuluan berupa observasi dan wawancara. Studi pendahuluan bertujuan untuk memperoleh data tentang kebutuhan alat papan indikator *foul* lompat jauh. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan selama ini setiap perlombaan atletik nomor lompat jauh tingkat wilayah hingga nasional. Alat analisis atau indikator plastisin masih menggunakan sistem yang manual yaitu

dengan papan kayu yang diberi plastisin untuk melihat seorang pelompat tersebut melakukan lompatan yang sah atau tidak. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud mengembangkan alat tolakan lompat jauh guna melihat sah atau tidaknya seorang pelompat dalam melakukan lompatan. Penelitian pengembangan ini juga didasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Otian Candra Kasuma tahun 2017. Dalam penelitian tersebut terdapat beberapa kelebihan pada produk yang dikembangkan, yaitu sudah bisa menggunakan sensor sebagai indikator foul, hanya saja memiliki kekurangan, yaitu penempatan indikator *foul* pada alatnya tidak sesuai. Atas dasar tersebut, peneliti melakukan pengembangan produk dengan memperbaiki beberapa kelaamatan tersebut.



Gambar 5. Papan Indikator *Foul* Hasil Pengembangan Otian Candra Kasuma Tahun 2017

2. Perencanaan

Perencanaan dilakukan dengan membuat rancangan produk berupa alat papan indikator *foul* lompat jauh. Pada tahap ini pengembang menentukan bahan yang digunakan untuk alat papan indikator *foul* lompat jauh.

3. Mengembangkan Produk Awal

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa alat papan indikator *foul* lompat jauh. Pada tahap ini pengembang melakukan langkah-langkah: (1) Membuat alur pengembangan, (2) Mengumpulkan bahan pendukung, (3) Membuat desain, (4) Membuat instrumen, (5) Memproduksi awal.

4. Validasi Ahli

Validasi merupakan proses kegiatan untuk menilai kelayakan produk alat papan indikator *foul* lompat jauh yang akan dikembangkan. Masukan ahli dianalisis untuk menentukan bentuk revisi yang harus dilakukan pengembang. Pengembang merevisi produk sesuai dengan masukan kedua ahli. Dalam penelitian ini validasi dilakukan dengan ahli materi dan ahli media.

5. Uji Coba Skala Kecil

Tahap selanjutnya setelah produk divalidasi oleh ahli ialah uji coba skala kecil. Uji coba skala kecil bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk alat papan indikator *foul* lompat jauh. Uji coba skala kecil dilakukan pada jumlah subjek yang terbatas. Penilaian terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh pada uji coba skala kecil kemudian dianalisis dan dijadikan sebagai bahan perbaikan/revisi produk.

6. Uji Coba Skala Besar

Setelah adanya perbaikan produk dari hasil uji coba skala kecil maka tahap selanjutnya yang dilakukan adalah uji coba skala besar. Uji coba skala besar bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk alat papan indikator *foul* lompat jauh. Uji coba skala besar dilakukan pada jumlah subjek yang lebih luas. Penilaian terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh pada uji coba skala besar kemudian dianalisis dan dijadikan sebagai bahan perbaikan/revisi produk.

7. Penyusunan Produk Akhir

Hasil penilaian dan saran perbaikan pada uji coba skala besar digunakan sebagai perbaikan/revisi untuk menyusun produk akhir. Produk akhir yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini berbentuk alat papan indikator *foul* lompat jauh dan disertai buku panduan untuk mempermudah penggunaan produk. Setelah melalui berbagai proses tentunya produk alat papan indikator *foul* lompat jauh layak digunakan.

C. Desain Uji Coba Produk

Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar menetapkan kualitas produk yang dihasilkan. Data yang diperoleh dari uji coba digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk yang dikembangkan dalam penelitian ini. Dengan uji coba ini kualitas produk yang dikembangkan benar-benar teruji secara empiris.

1. Desain Uji Coba

Dalam pengembangan ini dilakukan validasi kepada ahli materi dan ahli media untuk dinilai serta diberi masukan/komentar, sehingga diketahui layak

tidaknya produk yang dikembangkan. Adapun uji validitas menggunakan teknik *delphi* yaitu dengan menyerahkan draf awal kepada para ahli tanpa mereka bertemu satu sama lain. Uji coba skala kecil dan skala besar dilakukan dengan melakukan revisi dalam proses evaluasi produk. Berdasarkan saran-saran yang didapatkan, maka akan dilakukan evaluasi dengan tujuan agar produk alat detektor bisa digunakan sebagai alat untuk memvalidasi dalam perlombaan di cabang Atletik.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba merupakan sasaran dalam pemakaian produk, dimana subjek dalam pengembangan ini disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan produk.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Jenis data kualitatif berasal dari hasil wawancara dengan pelatih dan atlet, serta data masukan ahli materi dan ahli media terhadap produk yang dikembangkan. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian terhadap alat papan indikator *foul* lompat jauh dan hasil penilaian terhadap buku panduan. Pada saat studi pendahuluan teknik pengumpulan data yang digunakan ialah wawancara. Teknik pengumpulan data pengembangan produk saat validasi ahli menggunakan teknik *Delphi*. Teknik pengumpulan data uji coba di lapangan (skala kecil dan skala besar) menggunakan angket.

a. Instrumen Pengumpulan Data Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan atau analisis kebutuhan menggunakan instrumen pengumpulan data berupa pedoman wawancara. Pedoman wawancara berisi daftar pertanyaan yang merupakan garis besar tentang hal mendasar yang akan ditanyakan. Pewawancara berhak mengembangkan pertanyaan untuk memperdalam informasi. Moleong (2010: 187) berpendapat bahwa jenis wawancara terbuka mengharuskan pewawancara membuat kerangka dan garis besar pokok-pokok yang dirumuskan, namun tidak perlu ditanyakan secara berurutan. Pelaksanaan wawancara dilakukan secara terbuka sehingga informan mengetahui bahwa sedang diadakan penelitian dan informan menjadi salah satu sumber informasi, sehingga data-data sehubungan dengan kritik dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi kualitas produk tersebut. Hasil wawancara ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan dalam pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh.

b. Instrumen Produk

Instrumen berupa angket disusun untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan. Skala nilai dalam penelitian ini menggunakan Skala Likert. Skala Likert merupakan skala penilaian untuk menilai pendapat, sikap, dan pandangan (Riduwan, 2007: 12).

Tabel 1. Instrumen Penilaian Produk

Variabel	Indikator	Sub Indikator	Butir
Pengembangan alat papan indikator <i>foul</i> lompat jauh	Draf awal, uji coba produk (skala kecil dan besar)	Aspek fisik	1-8
		Aspek desain	9-14
		Aspek penggunaan	15-22
		Aspek materi	23-25
Jumlah			25

Tabel 2. Instrumen Penilaian Buku Panduan

No	Pernyataan	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
1	Buku panduan menarik perhatian pengguna					
2	Ukuran buku panduan A5 sudah sesuai					
3	Ketebalan buku 16 halaman termasuk cover					
4	Cover buku menggunakan kertas jenis Ivory 210gram					
5	Isi buku menggunakan kertas jenis Art Paper 120gram					
6	Kejelasan fungsi gambar sudah sesuai					
7	Ketepatan dalam pemilihan bahasa					
8	Ketepatan warna gambar					
9	Tulisan terbaca dengan jelas					
10	Ketepatan pemilihan jenis huruf					
11	Penggunaan alat dan buku panduan praktis					
12	Materi mudah dipahami bagi pembaca buku panduan					
13	Kejelasan materi sampai kepada pembaca					
14	Ilustrasi gambar dapat memperjelas pemahaman pengguna					
15	Seluruh isi buku panduan sudah memenuhi kebutuhan pembaca terhadap alat pengembangan					

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk menganalisis data-data berikut: (1) data skala nilai hasil penilaian terhadap draf produk, (2) data hasil observasi uji coba skala kecil, dan (3) data hasil observasi skala besar. Sementara analisis deskriptif kualitatif dilakukan terhadap: (1) data hasil wawancara saat studi pendahuluan, (2) data kekurangan dan masukan terhadap model sebelum uji coba maupun setelah uji coba di lapangan.

Data yang didapatkan kemudian dihitung, kemudian persentase yang didapatkan dikonversikan ke dalam tabel konversi yang dipaparkan oleh Sugiyono (2015: 93) pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Konversi Penilaian Berdasarkan Persentase

No	Persentase	Nilai	Kategori
1	81% – 100%	A	Sangat Baik/Sangat Layak
2	61% - 80%	B	Baik/Layak
3	41% - 60%	C	Cukup Baik/Cukup Layak
4	21% - 40%	D	Kurang /Kurang Layak
5	0% - 20%	E	Sangat Kurang/Sangat Kurang Layak

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

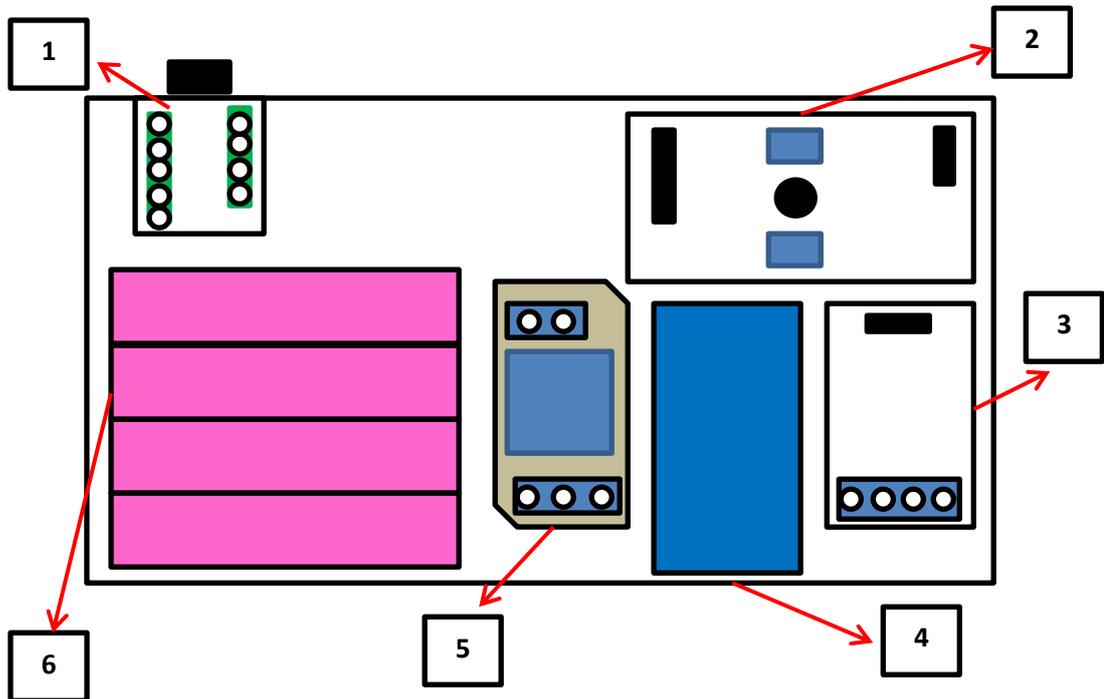
A. Hasil Pengembangan

1. Desain Produk Awal Papan Indikator *Foul*

Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat papan indikator *foul* lompat jauh. Peneliti mengharapkan produk yang dihasilkan dalam pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam olahraga atletik khususnya lompat jauh dan dapat digunakan sebagai alat untuk melatih meningkatkan ketepatan atlet dalam melompat.

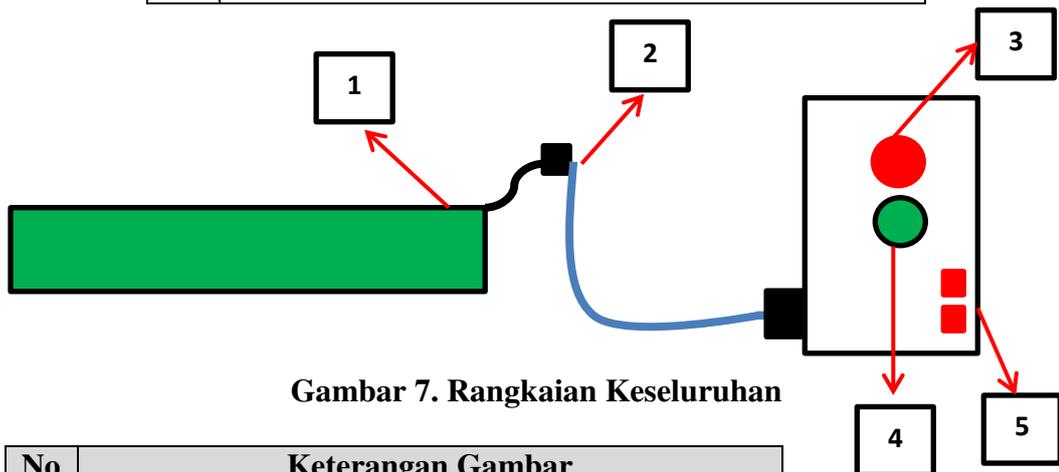
Kemampuan memodifikasi serta pendekatan yang paling tepat merupakan sarana yang efektif untuk mencapai tujuan pelaksanaan latihan dan sekaligus sebagai upaya meningkatkan kualitas latihan, sehingga proses latihan dapat berjalan dengan baik. Memodifikasi sarana dan prasarana tidak akan mengurangi aktivitas pemain dalam melakukan aktivitas gerak. Namun justru sebaliknya dengan memodifikasi sarana dan prasarana latihan, proses latihan akan berjalan efektif dan menyenangkan.

Hasil dari desain yang dilakukan adalah rancangan alat detektor validasi *take off* lompat jauh berbasis *sensor* untuk memvalidasi seorang pelompat pada saat melakukan *take off* lompat jauh, karena proses validasi *take off* sebelumnya hanya menggunakan papan plastisin. Dalam pendesainan *detector* validasi *take off* menggunakan beberapa *hardware*. Produk awal yang dihasilkan ialah alat papan indikator *foul* lompat jauh, disajikan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 6. Rangkaian dalam *Box*

No	Keterangan Gambar
1	Serial Penerima Sinyal
2	Rangkaian Utama <i>Flipflop</i> dan <i>Analog to Digital</i>
3	Socket <i>Power</i>
4	<i>Stepdown</i>
5	<i>Relay</i>
6	Baterai dan slot



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

No	Keterangan Gambar
1	Terdapat Sensor Pada Papan
2	Kabel Serial
3	Lampu Indikator
4	Tombol Reset
5	<i>Switch Power</i> dan <i>Switch On</i>

2. Perangkat Produk

Bagian alat papan indikator *foul* lompat jauh dalam pengembangan ini, dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 8. Baterai

Fungsi

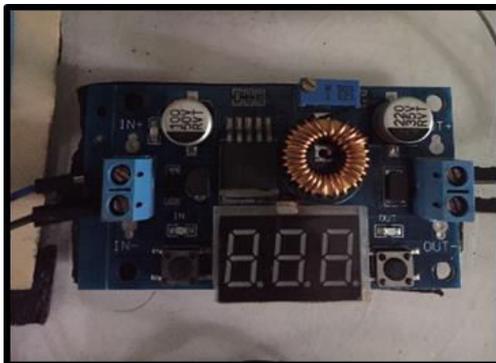
Sebagai Sumber Tegangan



Gambar 9. Slot Baterai

Fungsi

Digunakan untuk tempat Baterai dan penambah tegangan



Gambar 10. Stepdown

Fungsi

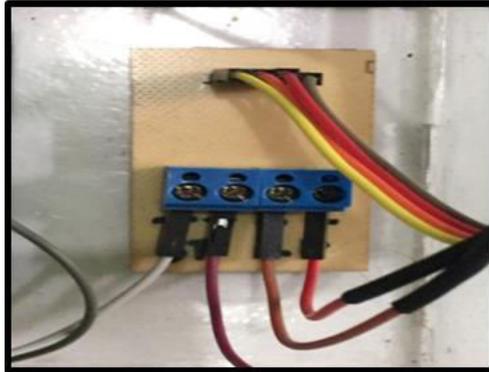
Berfungsi untuk pengatur tegangan dari baterai ke rangkaian



Gambar 11. Rangkaian Utama, Flipflop dan Analog to Digital

Fungsi

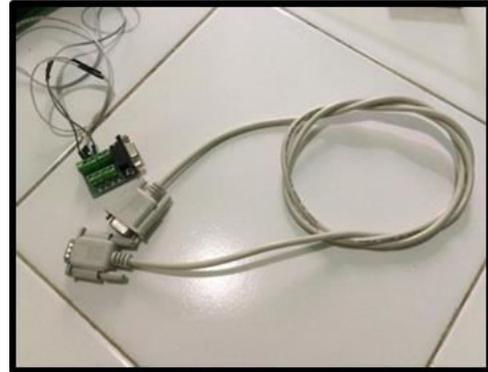
Rangkaian *analog to digital* berfungsi untuk merubah *signal analog* yang dikeluarkan oleh sensor ke bentuk digital yang diteruskan ke rangkaian *flipflop* agar LED berkedip saat rangkaian *analog to digital* aktif



Gambar 12. Socket Power

Fungsi

Berfungsi untuk menyambungkan tegangan ke rangkaian utama



Gambar 13. Kabel Serial

Fungsi

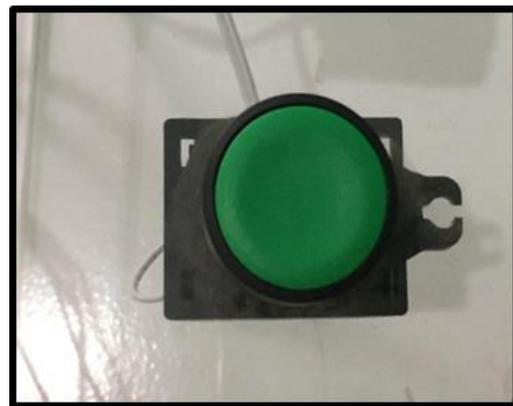
Berfungsi untuk menyambungkan sensor ke rangkaian yang ada di *box*



Gambar 14. Sensor Long Fsr (Force Sensitive Resistor)

Fungsi

Berfungsi untuk mendeteksi sentuhan pada permukaan sensor yang akan dikirim ke kabel serial



Gambar 15. Tombol Reset

Fungsi

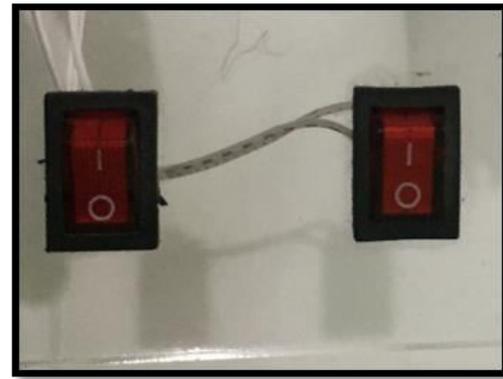
Berfungsi untuk mereset rangkaian flipflop agar LED mati saat sensor sudah tidak mendeteksi



Gambar 16. Lampu Indikator

Fungsi

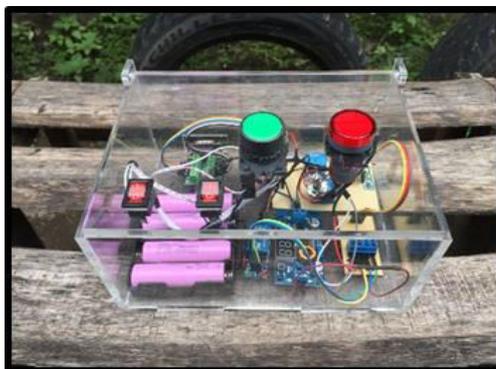
Sebagai indikator penunjuk saat sensor tersentuh



Gambar 17. Switch Power dan Switch On

Fungsi

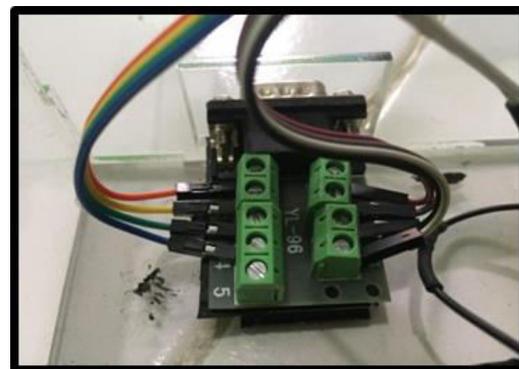
Switch Power utama untuk mengaktifkan *stepdown* sebelum masuk ke rangkaian dan Switch On untuk meneruskan tegangan dari rangkaian *stepdown* ke rangkaian utama



Gambar 18. Box Hardware

Fungsi

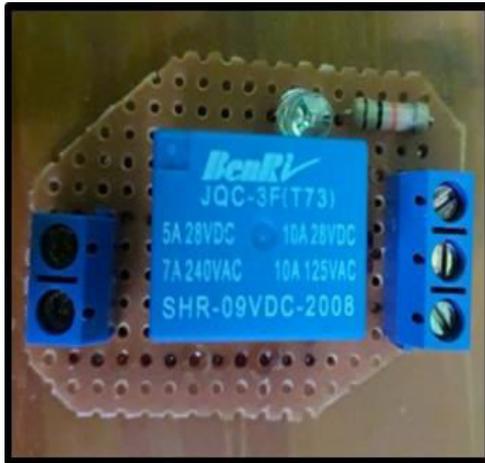
Berfungsi untuk menata dan melindungi rangkaian komponen.



Gambar 19. Serial Penerima Sinyal

Fungsi

Berfungsi untuk menerima sinyal dari sensor yang akan diteruskan ke rangkaian utama.



Gambar 20. Relay

Fungsi

Berfungsi untuk merubah tegangan kecil ke tegangan yang lebih besar



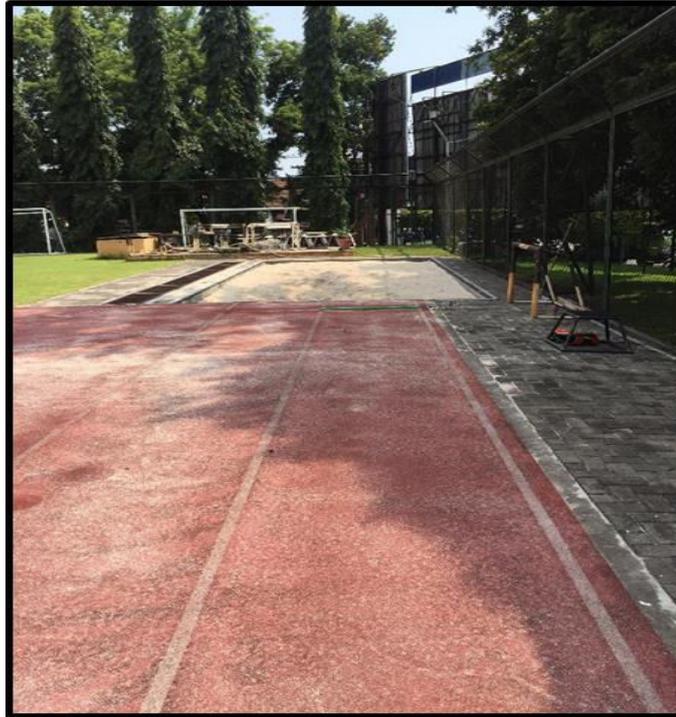
Gambar 21. Papan Indikator

Fungsi

Sebagai media papan indikator *foul*

3. Hasil Produk yang Dikembangkan

Tujuan akhir dari penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan sebuah produk berupa alat papan indikator *foul* lompat jauh dan disertakan buku panduan penggunaan alat. Tahap pengembangan dimulai dari: (1) studi pendahuluan, (2) desain draf awal, (3) validasi draf awal dan revisi, (4) uji coba produk; uji coba skala kecil/revisi dan uji coba skala besar/revisi, dan (6) produk akhir. Tampilan produk akhir alat papan indikator *foul* lompat jauh lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 22. Pengaplikasian di Lapangan

Keterangan: Lintasan awalan ini digunakan untuk lari anjang anjang dan pelari melakukan lari percepatan sampai kecepatan Maksimum yang terkontrol.

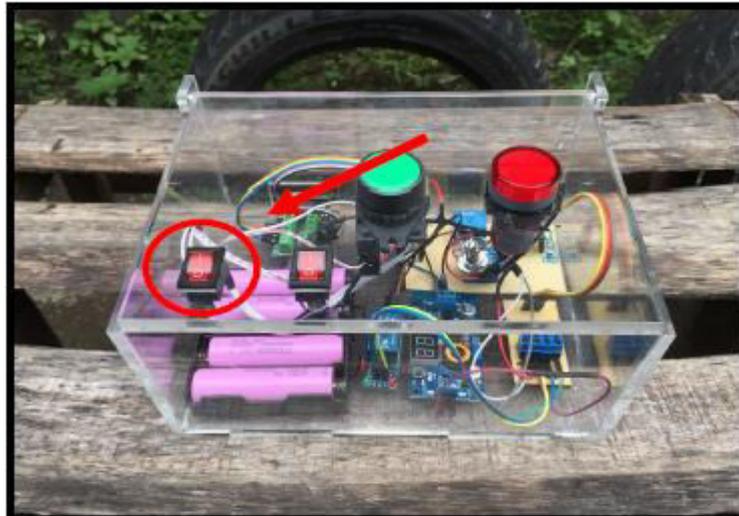


Gambar 23. Pengaplikasian di Lapangan Secara Lengkap

Keterangan: Papan indikator foul berukuran 10cm x 122cm dan harus berwarna kontras dengan papan tolakan yang sah, sebagaimana aturan yang tertulis pada buku IAAF Competition Rules 2018-2019.

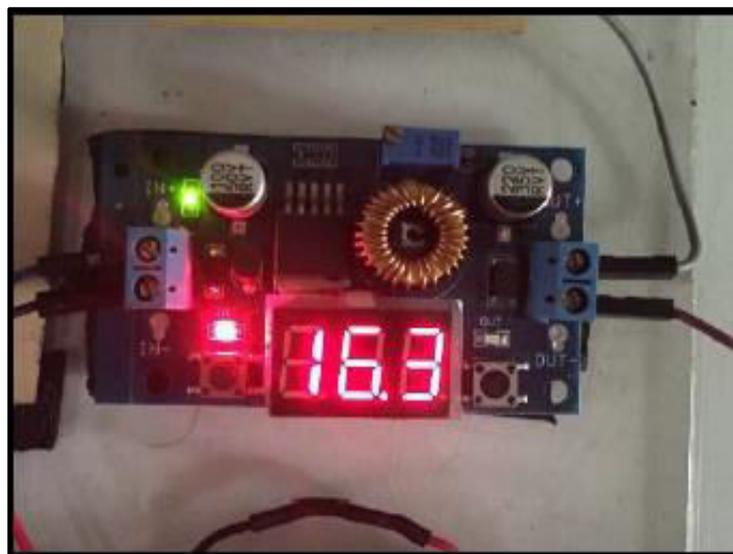
CARA PEMAKAIAN:

1. Pastikan semua rangkaian sudah terpasang semua, seperti pada gambar 23.
2. Tekan *Switch Power* untuk mengaktifkan arus listrik dari baterai ke arah *Stepdown* sebelum masuk kearah *Rangkaian Utama*.



Gambar 24. Cara Pemakaian Tahap 1

3. Setelah itu akan ada tanda digital yang mengidentifikasi tegangan yang masuk ke arah *Stepdown*.



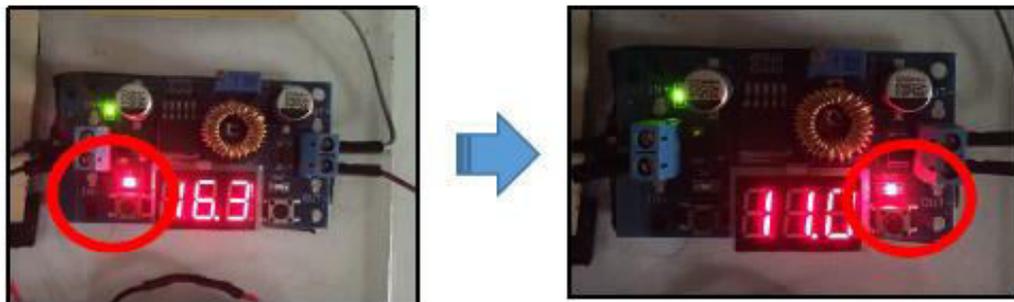
Gambar 25. Cara Pemakaian Tahap 2

4. Lalu tekan tombol hitam pada *stepdown* untuk melihat tegangan yang akan dilanjutkan kearah *Rangkaian utama*.



Gambar 26. Cara Pemakaian Tahap 3

5. Pastikan Lampu berubah dari “IN” ke “OUT”

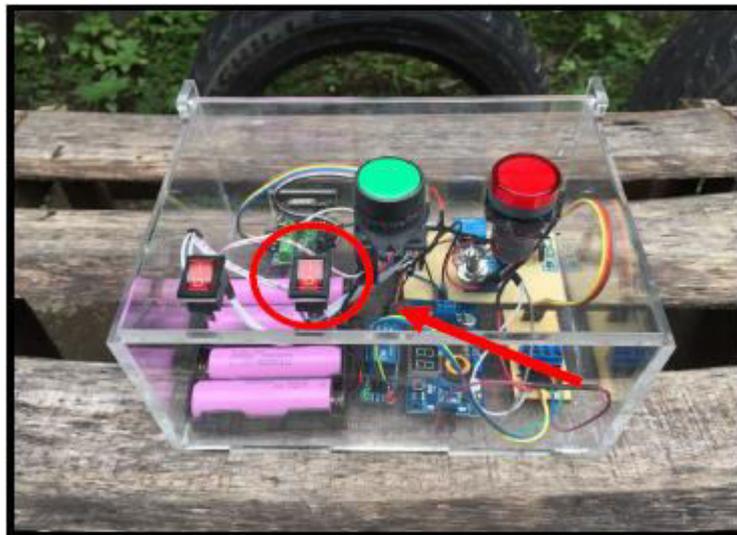


Gambar 27. Cara Pemakaian Tahap 4



Gambar 28. Cara Pemakaian Tahap 5

6. Setelah itu atur tegangan yang akan diteruskan dari *Stepdown* ke Rangkaian Utama dengan cara memutar baut (baut pada lingkaran merah) yang ada pada *stepdown*, putar ke arah kiri untuk mengecilkan dan ke arah kanan untuk membesarkan tegangan. Tegangan yang dialirkan ke arah rangkaian utama tidak boleh lebih dari 12Volt dan tidak kurang dari 9Volt.
7. Bila tegangan sudah diatur, lalu tekan *Switch On* untuk meneruskan tegangan dari *Stepdown* ke arah Rangkaian Utama.



Gambar 29. Cara Pemakaian Tahap 6

8. Alat sudah siap pakai untuk mengidentifikasi Foul bila menginjak papan indikator.
9. Bila papan indikator tersentuh, secara otomatis Lampu Indikator akan menyala, dan tekan Tombol Reset berwarna Hijau untuk mereset ulang sistem.

4. Hasil Validasi Ahli

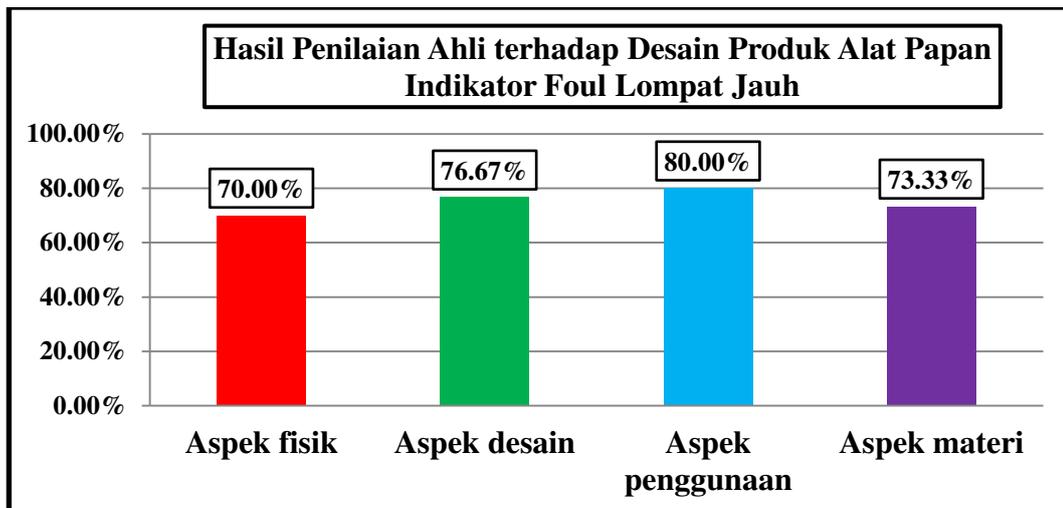
Setelah dibuat desain draf awal tentang pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh, kemudian peneliti melakukan validasi kepada ahli.

Validasi ahli ada dua, yaitu validasi ahli terhadap desain produk dan validasi terhadap buku panduan penggunaan. Hasil penilaian ahli terhadap draf awal alat papan indikator *foul* lompat jauh disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Data Hasil Validasi Ahli terhadap Desain Produk Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

No	Aspek	Skor Riil	Skor Maks	Persentase	Kategori
1	Aspek fisik	28	40	70.00%	Baik/Layak
2	Aspek desain	23	30	76.67%	Baik/Layak
3	Aspek penggunaan	32	40	80.00%	Baik/Layak
4	Aspek materi	11	15	73.33%	Baik/Layak
Rata-rata		94	125	75.20%	Baik/Layak

Berdasarkan Tabel 4 di atas, jika ditampilkan dalam bentuk diagram hasilnya dapat dilihat pada Gambar 30 sebagai berikut:



Gambar 30. Diagram Hasil Penilaian Ahli terhadap Desain Produk Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

Tabel 4 dan Gambar 30 di atas menunjukkan penilaian ahli terhadap desain produk alat papan indikator *foul* lompat jauh secara keseluruhan persentase sebesar 75,20% masuk dalam kategori baik/layak. Hasil penilaian berdasarkan tiap aspek sebagai berikut:

1. Aspek fisik persentase sebesar 70,00% masuk kategori baik/layak.

2. Aspek desain persentase sebesar 76,67% masuk kategori baik/layak.
3. Aspek fisik persentase sebesar 80,00% masuk kategori baik/layak.
4. Aspek fisik persentase sebesar 73,33% masuk kategori baik/layak.

5. Revisi Ahli terhadap Produk Papan Indikator *Foul Lompat Jauh*

Revisi produk dilakukan terhadap produk alat papan indikator *foul lompat jauh* didasarkan pada masukan dan saran dari ahli dan pada uji coba lapangan. Data yang digunakan untuk melakukan revisi pertama ini merupakan data saran dan masukan yang didapat peneliti ketika melakukan validasi rancangan produk awal alat papan indikator *foul lompat jauh*. Berikut ini merupakan data saran dan masukan yang diperoleh pada saat validasi.

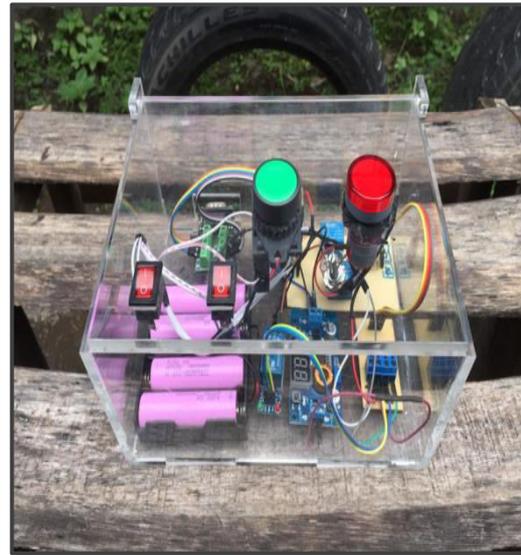
Tabel 5. Saran dan Masukan Ahli terhadap Produk Alat Papan Indikator *Foul Lompat Jauh*

No	Saran dan Masukan
1	Perlu diperhatikan daya tahan alat tersebut
2	Sensor tidak hanya terpasang segaris selebar 1 cm, sensor dipasang full blok.
3	Sensor masih rentan rusak jika terinjak spike/paku atlet. Perlu dipikirkan untuk diberi pelapisnya.
4	Balok terpasang lebih baik diganti kayu.
5	Lampu sensor diganti warna merah supaya lebih jelas sebagai tanda (seperti warna bendera) tidak sahnya sebuah lompatan.
6	Pengembangan selanjutnya bisa dihubungkan sebuah layar.

Adapun revisi produk yang dilakukan berdasarkan saran dan perbaikan dari ahli materi adalah sebagai berikut.



Sebelum Revisi



Sesudah Revisi

Gambar di atas menunjukkan bahwa produk sebelum dan sesudah direvisi. Revisi disesuaikan atas dasar masukan dan saran dari ahli, hal tersebut dimaksudkan agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik.

6. Hasil Uji Coba Produk

Setelah menentukan produk yang akan dikembangkan, tahap yang dilakukan selanjutnya adalah menyusun uji coba produk. Proses ini dilakukan agar produk alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai sarana untuk latihan. Uji coba produk dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Hasil Uji Coba Skala Kecil

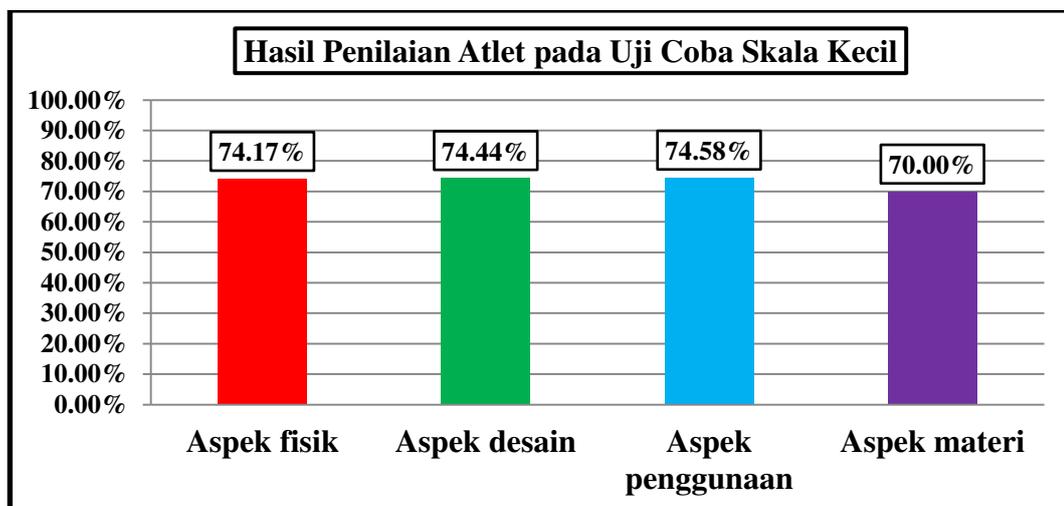
Uji coba skala kecil dalam penelitian ini dilakukan di stadion atletik dan sepak bola UNY yang beralamat Caturtunggal, Depok-Sleman, Yogyakarta 55281. Uji coba dilakukan dengan mahasiswa PKO C angkatan 2014 FIK UNY yang berjumlah 6 orang. Proses yang pertama yaitu peneliti menyiapkan peralatan yang akan digunakan untuk produk alat papan indikator *foul* lompat jauh. Kemudian

peneliti menjelaskan masing-masing komponen dan cara penggunaan produk alat papan indikator *foul* lompat jauh sesuai dengan yang tertera pada buku panduan penggunaan alat. Selanjutnya peneliti memberikan kesempatan kepada masing-masing atlet untuk mencoba dengan melakukan lompat jauh masing-masing 3 kali percobaan. Setelah selesai melakukan uji coba, kemudian peneliti memberikan kuisisioner kepada atlet. Kuisisioner tersebut dimaksudkan untuk memberikan penilaian terhadap produk pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dikembangkan oleh peneliti. Data hasil uji coba skala kecil terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh dipaparkan sebagai berikut.

Tabel 6. Data Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Kecil

No	Aspek	Skor Riil	Skor Maks	Persentase	Kategori
1	Aspek fisik	178	240	74.17%	Baik/Layak
2	Aspek desain	134	180	74.44%	Baik/Layak
3	Aspek penggunaan	179	240	74.58%	Baik/Layak
4	Aspek materi	63	90	70.00%	Baik/Layak
Rata-rata		554	750	73.87%	Baik/Layak

Berdasarkan Tabel 6 di atas, jika ditampilkan dalam bentuk diagram hasilnya dapat dilihat pada Gambar 31 sebagai berikut:



Gambar 31. Diagram Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Kecil

Tabel 6 dan Gambar 31 di atas menunjukkan penilaian atlet terhadap desain produk alat papan indikator *foul* lompat jauh secara keseluruhan persentase sebesar 73,87% masuk dalam kategori baik/layak. Hasil penilaian berdasarkan tiap aspek produk alat papan indikator *foul* lompat jauh pada uji coba skala kecil sebagai berikut:

- a. Aspek fisik persentase sebesar 74,17% masuk kategori baik/layak.
- b. Aspek desain persentase sebesar 74,44% masuk kategori baik/layak.
- c. Aspek fisik persentase sebesar 74,58% masuk kategori baik/layak.
- d. Aspek fisik persentase sebesar 70,00% masuk kategori baik/layak.

Berikut ini merupakan data saran dan masukan yang diperoleh pada saat uji coba skala kecil.

Tabel 7. Saran dan Masukan terhadap Produk Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh pada Uji Coba Skala Kecil

No Subjek	Saran dan Masukan
1	Perlu dikembangkan lagi, karena lampu kurang jelas menyalanya dan tidak bisa digunakan saat hujan
2	Sensor kurang lebar, alat rentan rusak, tambahkan suara saat atlet <i>foul</i>
3	Papan indikator diperkuat agar diinjak tidak rusak
4	Mungkin ke depannya dapat dikembangkan agar alat bisa tahan terhadap air hujan
5	Alat sudah sangat membantu dalam perlombaan dan memudahkan dalam mengamati tolakan
6	Rangkaian boks rusak jika terkena air hujan ketika perlombaan berlangsung, lampu kurang terang, papan indikator terlalu tebal, sehingga atlet akan lebih hati-hati ketika ingin lompat

Dari hasil uji coba skala kecil didapatkan penilaian dalam kategori baik/layak, kemudian jika ada saran dan masukan dari uji coba skala kecil direvisi sesuai dengan hasil validasi. Dari penilaian pada uji coba skala kecil terhadap

produk alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dibuat telah layak untuk diujicobakan pada skala besar.

b. Hasil Uji Coba Skala Besar

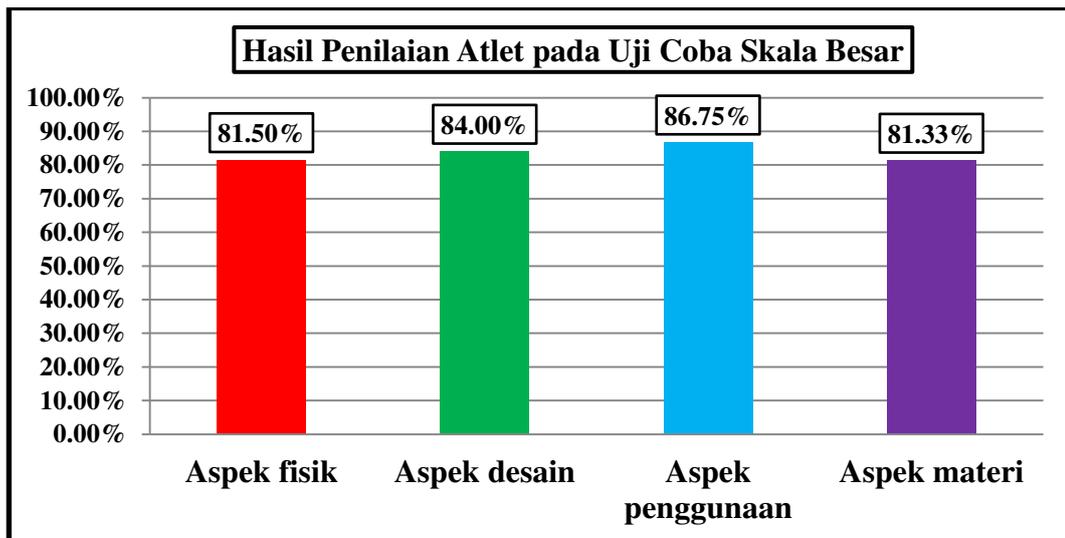
Setelah dilakukan ujicoba skala kecil dan telah dilakukan revisi terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh, tahap selanjutnya adalah melakukan ujicoba skala besar. Tidak ada yang berbeda dengan uji coba skala kecil, hanya saja subjek dengan jumlah yang lebih banyak. Uji coba skala besar dalam penelitian ini dilakukan dengan subjek mahasiswa PKO C angkatan 2016 konsentrasi atletik FIK UNY yang berjumlah 10 orang.

Proses yang pertama yaitu peneliti menyiapkan peralatan yang akan digunakan untuk produk alat papan indikator *foul* lompat jauh. Kemudian peneliti menjelaskan masing-masing komponen dan cara penggunaan produk alat papan indikator *foul* lompat jauh sesuai dengan yang tertera pada buku panduan penggunaan alat. Selanjutnya peneliti memberikan kesempatan kepada masing-masing atlet untuk mencoba dengan melakukan lompat jauh masing-masing 3 kali percobaan. Setelah selesai melakukan uji coba, kemudian peneliti memberikan kuisisioner kepada atlet. Kuisisioner tersebut dimaksudkan untuk memberikan penilaian terhadap produk pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dikembangkan oleh peneliti. Data hasil uji coba skala besar terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh dipaparkan sebagai berikut.

Tabel 8. Data Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Besar

No	Aspek	Skor Riil	Skor Maks	Persentase	Kategori
1	Aspek fisik	326	400	81.50%	Sangat Baik/ Sangat Layak
2	Aspek desain	252	300	84.00%	Sangat Baik/ Sangat Layak
3	Aspek penggunaan	347	400	86.75%	Sangat Baik/ Sangat Layak
4	Aspek materi	122	150	81.33%	Sangat Baik/ Sangat Layak
Rata-rata		1047	1250	83,76%	Sangat Baik/ Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 8 di atas, jika ditampilkan dalam bentuk diagram hasilnya dapat dilihat pada Gambar 32 sebagai berikut:



Gambar 32. Diagram Hasil Penilaian Atlet pada Uji Coba Skala Besar

Tabel 8 dan Gambar 32 di atas menunjukkan penilaian atlet terhadap desain produk alat papan indikator *foul* lompat jauh secara keseluruhan persentase sebesar 83,76% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak. Hasil penilaian berdasarkan tiap aspek produk alat papan indikator *foul* lompat jauh pada uji coba skala besar sebagai berikut:

- a. Aspek fisik persentase sebesar 81,50% masuk kategori sangat baik/sangat layak.
- b. Aspek desain persentase sebesar 84,00% masuk kategori sangat baik/sangat layak.
- c. Aspek fisik persentase sebesar 86,75% masuk kategori sangat baik/sangat layak.
- d. Aspek fisik persentase sebesar 81,33% masuk kategori sangat baik/sangat layak.

Berikut ini merupakan data saran dan masukan yang diperoleh pada saat uji coba skala besar.

Tabel 9. Saran dan Masukan terhadap Produk Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh pada Uji Coba Skala Besar

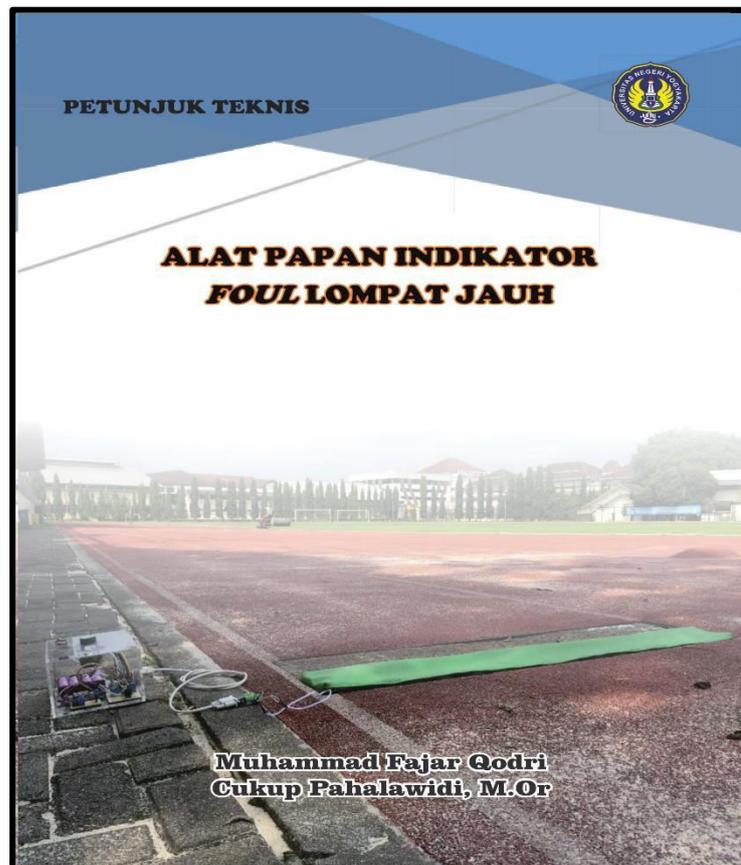
No Subjek	Saran dan Masukan
1	Dalam pengembangan alat papan indikator foul lompat jauh sudah mendekati sempurna, dalam artian baik
2	Untuk alat papan indikator lompat jauh lebih baik dikembangkan lagi supaya bisa digunakan untuk perlombaan di nasional
3	Bisa menjadi alat yang membantu pertandingan, semoga kekurangan dan keterbatasan bisa dilengkapi.
4	Dari alat ini dapat dijadikan solusi dari permasalahan pengambilan sah dan tidak sahnya lompatan
5	Indikator <i>foul</i> lompat jauh yang dibuat sudah mendekati sempurna, mungkin hanya perlu diperbaiki lagi di titik tertentu mendekati sempurna.
6	Untuk lebih mengetahui bahwa itu <i>foul</i> , tidak hanya lampu saja, kalau bisa ada suara
7	Alat papan indikator foul lompat jauh sebaiknya dikasih pelindung.
8	Perangkat kabel yang di dalam boks lebih dirapikan lagi, lampu bisa diganti menggunakan yang lebih terang
9	Alat terlihat simpel dan praktis, untuk lampu sensor lebih diperjelas.
10	Sebaiknya lampu indikator <i>foul</i> itu tidak dijadikan satu dengan boks, alangkah lebih baik jika lampu indikator dibuatkan dudukan sendiri yang sedikit lebih tinggi

Dari hasil uji coba skala besar didapatkan penilaian dalam kategori sangat baik/sangat layak, kemudian jika ada saran dan masukan dari uji coba skala besar direvisi sesuai dengan hasil validasi. Dari penilaian pada uji coba skala besar terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dibuat telah layak untuk digunakan sebagai alternatif sarana dan prasarana latihan lompat jauh.

7. Pengembangan Buku Panduan

a. Desain Produk Buku Panduan Awal

Selain produk utama yaitu alat papan indikator *foul* lompat jauh, sebagai produk pendukung penggunaan teknis yaitu dikembangkan buku panduan. Produk awal pengembangan buku panduan disajikan pada gambar 33 sebagai berikut:



Gambar 33. Cover Buku Petunjuk Teknis

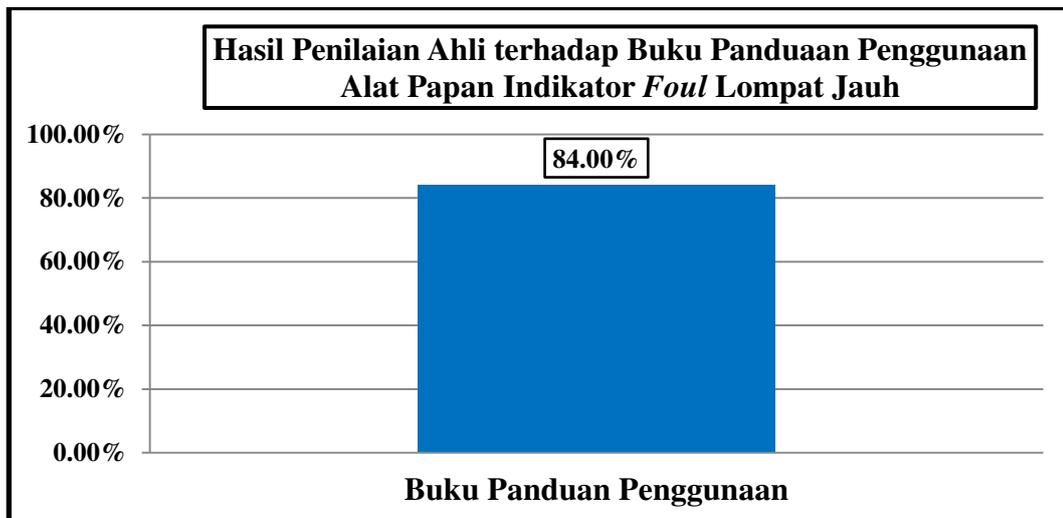
b. Hasil Penilaian Ahli terhadap Buku Panduan

Hasil penilaian ahli terhadap draf awal buku panduan penggunaan alat papan indikator *foul* lompat jauh disajikan pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Data Hasil Validasi Ahli terhadap Buku Panduaan Penggunaan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

No	Pernyataan	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
1	Buku panduan menarik perhatian pengguna				√	
2	Ukuran buku panduan A5 sudah sesuai				√	
3	Ketebalan buku 16 halaman termasuk <i>cover</i>				√	
4	Cover buku menggunakan kertas jenis <i>Ivory</i> 210gram					√
5	Isi buku menggunakan kertas jenis <i>Art Paper</i> 120gram				√	
6	Kejelasan fungsi gambar sudah sesuai				√	
7	Ketepatan dalam pemilihan bahasa				√	
8	Ketepatan warna gambar				√	
9	Tulisan terbaca dengan jelas				√	
10	Ketepatan pemilihan jenis huruf					√
11	Penggunaan alat dan buku panduan praktis				√	
12	Materi mudah dipahami bagi pembaca buku panduan				√	
13	Kejelasan materi sampai kepada pembaca				√	
14	Ilustrasi gambar dapat memperjelas pemahaman pengguna				√	
15	Seluruh isi buku panduan sudah memenuhi kebutuhan pembaca terhadap alat pengembangan					√
Jumlah		63				
Persentase		84,00%				
Kategori		Sangat Baik/ Sangat Layak				

Berdasarkan Tabel 10 di atas, jika ditampilkan dalam bentuk diagram hasilnya dapat dilihat pada Gambar 34 sebagai berikut:



Gambar 34. Diagram Hasil Penilaian Ahli terhadap Buku Panduaan Penggunaan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

Tabel 10 dan Gambar 34 di atas menunjukkan penilaian ahli terhadap buku panduan penggunaan alat papan indikator *foul* lompat jauh secara keseluruhan persentase sebesar 84,00% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak. Dari pakar/ahli didapatkan penilaian dalam kategori baik/layak, kemudian saran dan masukan ahli terhadap desain produk dan penilaian ahli terhadap buku panduan penggunaan alat dari draf awal direvisi sesuai dengan hasil validasi. Hal ini menunjukkan penilaian ahli terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dibuat telah layak untuk diujicobakan.

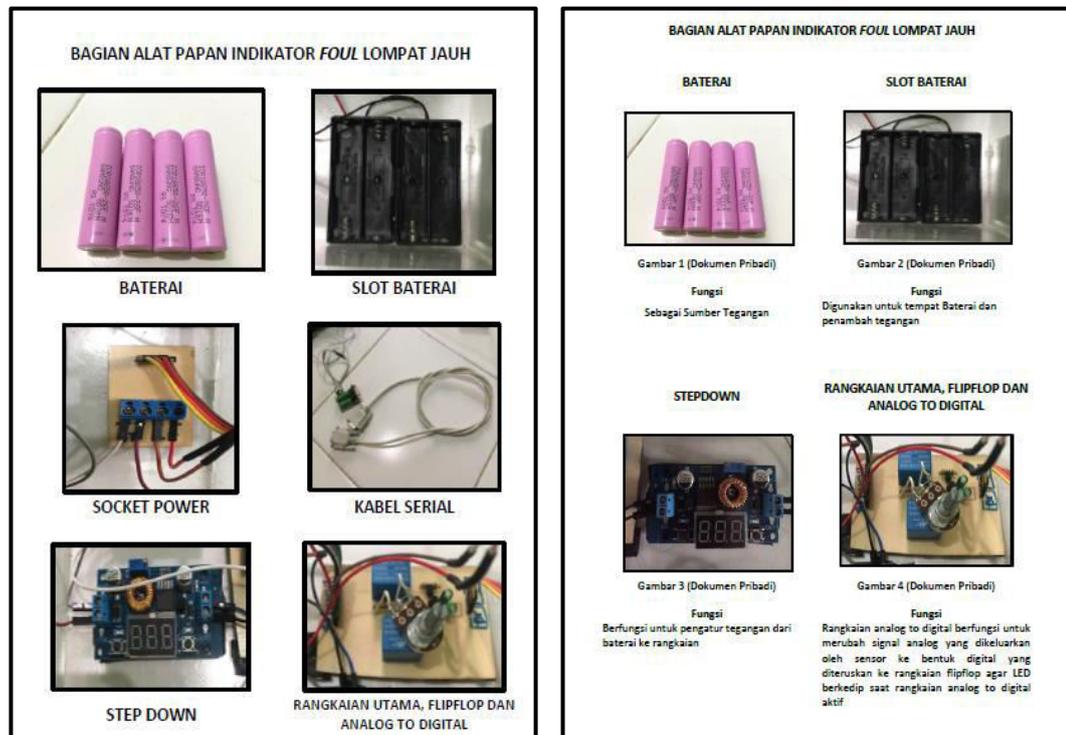
c. Revisi terhadap Produk Buku Panduan

Revisi ahli terhadap buku panduan penggunaan alat papan indikator *foul* lompat jauh disajikan pada tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 11. Saran dan Masukan Ahli terhadap Buku Panduan Penggunaan Produk Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

No	Saran dan Masukan
1	Tambahkan detail fungsi pada bagian alat
2	Manfaat dan kelebihan alat
3	Tambahkan biografi penyusun
4	Detail dan rincian gambar

Adapun revisi produk yang dilakukan berdasarkan saran dan perbaikan dari ahli media adalah sebagai berikut.



Sebelum Revisi

Belum ada detail fungsi pada bagian alat

Sesudah Revisi

Sudah ada detail fungsi pada bagian alat

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa penilaian ahli media dan ahli materi terhadap alat papan indikator *foul* lompat jauh baik/layak. Penilaian ahli media terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh persentase sebesar 75,20% masuk dalam kategori baik/layak dan penilaian terhadap buku panduan persentase sebesar 84,00% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak. Pada uji coba skala kecil, yaitu di UKM Atletik Universitas Negeri Yogyakarta, dilakukan dengan mahasiswa PKO kelas C 2014 yang berjumlah 6 orang menunjukkan bahwa penilaian terhadap produk alat papan indikator *foul*

lompat jauh persentase sebesar 73,87% masuk dalam kategori baik/layak. Pada uji coba skala besar, yaitu di UKM Atletik Universitas Negeri Yogyakarta dilakukan dengan mahasiswa PKO kelas C 2016 konsentrasi atletik yang berjumlah 10 atlet. Menunjukkan bahwa penilaian terhadap produk alat papan indikator *foul* lompat jauh persentase sebesar 84,40% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak.

Penelitian ini didasarkan pada pengembangan yang dilakukan oleh Otian Candra Kasuma tahun 2017. Pada penelitian tersebut alat detektor validasi *take off* berbasis sensor yang dikembangkan masih memiliki beberapa keterbatasan. Hal ini dikarenakan masih kurang sempurnanya teknologi maupun algoritma. Keterbatasan tersebut antara lain:

1. Alat *detector* validasi *take off* ini hanya bisa digunakan untuk latihan saja belum untuk perlombaan karena alat *detector* validasi *take off* ini menggunakan *sensor* laser di bagian papan plastisinnya, karena *sensor* laser ini mendeteksi semua benda yang menghalangi cahaya masuk ke dalam *laser detector*.
2. *Laser detector* menggunakan *photodiode* yang sangat peka dengan cahaya, karena itu *photodiode* ini sangat *sensitive* bila terkena cahaya matahari langsung dan membuat produk tidak berjalan karena sinar matahari yang sangat terang.
3. *Sensor ky-008 laser* mempunyai ketangguhan yang kurang saat memancarkan cahaya inframerah yang membuat *laser detector* dapat sangat mudah terkena cahaya dari matahari.
4. Ukuran alat ini termasuk sangat besar karena belum mampu untuk mengembangkan alat dengan skala yang kecil.

Berdasarkan keterbatasan penelitian yang dilakukan oleh Otian Candra Kasuma, maka penelitian ini memperbaiki beberapa keterbatasan tersebut, sehingga diharapkan produk yang dikembangkan dalam penelitian yang dilakukan menjadi lebih baik.

C. Keterbatasan Penelitian

Beberapa hal yang menjadi keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pada tahap validasi ahli yang dilakukan dalam penelitian ini hanya melibatkan satu ahli materi dan satu ahli media. Data hasil validasi akan lebih valid dan berkualitas ketika menggunakan lebih dari satu ahli.
2. Sensor belum ada ukuran yang sesuai.
3. Sensor tidak cukup kuat untuk sepatu *spike*.
4. Lampu indikator kurang daya yang apabila ditambahkan akan merusak komponen yang lain.
5. Papan indikator masih licin jika digunakan.
6. Belum diketahui uji ketahanan alat.
7. Dibutuhkan reliabel/kejegan alat.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Dari hasil analisis data, dapat diambil simpulan bahwa alat papan indikator *foul* lompat jauh yang dikembangkan layak digunakan sebagai sarana latihan, hal tersebut didasarkan pada penilaian ahli, yaitu penilaian ahli terhadap produk persentase sebesar 75,20% masuk dalam kategori baik/layak dan penilaian terhadap buku panduan penggunaan alat persentase sebesar 84,00% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak. Pada uji coba skala kecil, persentase sebesar 73,87% masuk dalam kategori baik/layak, selanjtnya uji coba skala besar persentase sebesar 84,40% masuk dalam kategori sangat baik/sangat layak.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Beberapa saran yang dapat peneliti ajukan untuk memanfaatkan produk permainan hasil dari penelitian ini antara lain:

1. Saran Pemanfaatan
 - a. Bagi pelatih, produk alat papan indikator *foul* lompat jauh ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sarana dan prasarana latihan lompat jauh, sehingga proses latihan lebih efektif dan menarik.
 - b. Bagi atlet, dapat memanfaatkan alat papan indikator *foul* lompat jauh sebagai salah satu alternatif untuk latihan.
2. Saran Pengembangan Produk dan Peneliti Lanjutan
 - a. Dibutuhkan waktu untuk proses pengembangan, identifikasi, dan validasi yang lebih lama untuk meningkatkan kualitas produk.

- b. Keterbatasan anggaran dana berpengaruh terhadap kualitas produk yang dikembangkan. Oleh karena itu harus diperhatikan mengenai alokasi dana yang digunakan untuk melakukan pengembangan.
- c. Alat papan indikator *foul* lompat jauh ini perlu dikembangkan lagi agar menjadi lebih baik. Caranya, bisa dengan menambahkan alat-alat pendukung lain sehingga tampak lebih modern atau berteknologi canggih sehingga tidak hanya bisa memvalidasi alat papan indikator *foul* lompat jauh saja tapi bisa juga memvalidasi olahraga lainnya.
- d. Tujuan awal dari pengembangan alat papan indikator *foul* lompat jauh adalah alat tersebut dapat digunakan untuk mempermudah proses latihan, namun dalam pelaksanaannya alat ini masih kurang sempurna, maka ke depannya peneliti akan lebih menyempurnakan alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagus Aryatama. (2015). *Pengembangan alat analisis kecepatan lari berbasis accelerometer*. Skripsi sarjana, tidak diterbitkan. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (2007). *Education research (4thed.)*. New York: Longman Inc.
- Hasyim, A. (2016). *Metode penelitian dan pengembangan di sekolah*. Yogyakarta: Media Akademi.
- IAAF. (2001). *Lari lompat lempar Level 1-Atletik*. Jakarta: Staf sekretariat IAAF-RDC.
- IAAF. (2006-2007). *Peraturan lomba atletik - IAAF*. Jakarta: PB. PASI.
- Moleong, L. J. (2010). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Otian Candra Kasuma. (2017). *Pengembangan alat detektor validasi take off lompat jauh berbasis sensor*. Skripsi sarjana, tidak diterbitkan. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- IAAF. (2009). *IAAF track and field facilities manual*. Monaco: IAAF
- Poerwadarminta. (2005). *Kamus besar bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Putera, N. (2012). *Research and development*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Richey C.R, & Klein, D.J. (2009). *Design and development research*. London: Routledge.
- Riduwan. (2007). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, A. (2009). *Revitalisasi pengajaran dalam pendidikan jasmani*. Bandung: CV Bintang Warli Artika.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Rosda Karya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin 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 fax: 282, 299, 291, 541

Nomor : 01.05/UN.34.16/PP/2018. 8 Januari 2019.
Lamp. : 1 Eks.
Hal : Permohonan Izin Penelitian.

Kepada Yth.
Ketua Pengelola Lapangan Atletik UNY.
di Tempat.

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami dari Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, bermaksud memohon izin wawancara, dan mencari data untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan Tugas Akhir Skripsi, kami mohon Bapak/Ibu/Saudara berkenan untuk memberikan izin bagi mahasiswa:

Nama : Muhammad Fajar Qodri
NIM : 14602244015
Program Studi : PKO
Dosen Pembimbing : Cukup Pahalawidi, M.Or.
NIP : 197707282006041001
Penelitian akan dilaksanakan pada :
Waktu : Januari 2019
Tempat : Lapangan Atletik UNY(Mahasiswa dan UKM Atletik UNY)
Judul Skripsi : Pengembangan Alat Papan Indikator Foul Lompat Jauh.

Demikian surat ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasama dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.


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

Tembusan :

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

Lampiran 2. Surat Permohonan Validasi Ahli 1

Hal : Permohonan Validasi

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak Eka Yuniarta, M.Pd

di Tempat

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir (TA), dengan ini saya:

Nama : Muhammad Fajar Qodri

NIM : 14602244015

Program Studi : PKL/PKO

Judul TA : Pengembangan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap produk penelitian TA yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TA dan (2) lembar validasi produk yang dikembangkan.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 23 Januari 2019
Pemohon,



Muhammad Fajar Qodri
NIM. 14602244015

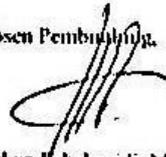
Ketua Program Studi,



CH. Fajar Sriwahyuniati, M.Or.
NIP. 19711229 200003 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Cukup Fahalawadi, M.Or.
NIP. 19770728 200604 1 001

Lampiran 3. Hasil Penilaian Ahli 1

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat/penilaian Bapak, sebagai validator produk yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran dan koreksi dari Bapak sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami mengharapkan kesediaan Bapak untuk memberikan respon pada setiap pertanyaan sesuai dengan petunjuk di bawah ini:

Petunjuk:

1. Lembar ini diisi oleh validator ahli materi
2. Lembar ini dimaksudkan untuk validasi instrumen pengumpulan data.
3. Pemberian penilaian dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Keterangan :

- Sangat Setuju (SS)
 Setuju (S)
 Kurang Setuju (KS)
 Tidak Setuju (TS)
 Sangat Tidak Setuju (STS)

No	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	KS	S	SS
A	Aspek Fisik					
1	Model alat papan indikator foul lompat jauh berbasis sensor sudah sesuai				✓	
2	Bentuk alat papan indikator foul lompat jauh sudah kokoh			✓		
3	Bahan rangka alat papan indikator foul lompat jauh menggunakan bahan matras berlapis kain karpet untuk menjaga fungsi sensor apakah sudah sesuai ?					
4	Kerangka untuk tempat papan indikator menggunakan ukuran panjang 122 cm, lebar 10 cm, dan tebal 3 cm sudah sesuai				✓	
5	Papan indikator ditambahkan kabel serial sebagai penyambung ke box hardware agar dapat menyesuaikan posisi				✓	
6	Box hardware terbuat dari akrilik dengan tebal 5 mm dan ukuran 20x15x10 cm sudah sesuai				✓	

Lanjutan Lampiran 3

7	Bahan box hardware tidak mudah rusak				✓	
8	Penggunaan Lampu LED sebagai indikator Foul sudah benar				✓	
B Aspek Desain						
9	Penempatan sensor validasi sudah sesuai			✓		
10	Penempatan tombol power on/off sudah sesuai				✓	
11	Penempatan tombol reset lampu indikator sudah sesuai				✓	
12	Penempatan Lampu indikator sudah sesuai dengan posisi alat detektor validasi				✓	
13	Penempatan rangkaian item pada box hardware sudah sesuai				✓	
14	Desain penggunaan mudah dipahami				✓	
C Aspek Penggunaan						
15	Mengurangi kesalahan dalam memvalidasi take off lompat jauh			⊗	✓	
16	Memudahkan juri dalam mengambil keputusan			•	✓	
17	Sistem kerja alat papan indikator foul lompat jauh mudah dipahami atlet, pelatih, dan penonton				✓	
18	Pemberian keputusan melalui lampu pertanda di dalam box hardware mudah dipahami dan dilihat dengan jelas oleh pelatih dan penonton				✓	
19	Penggunaan alat papan indikator foul lompat jauh lebih efektif				✓	
20	Penggunaan alat papan indikator sudah lebih efektif dibandingkan dengan pengambilan keputusan sebelumnya				✓	
21	Alat papan indikator foul lompat jauh yang digunakan mudah dipahami, sehingga mampu membantu juri dalam perlombaan				✓	
22	Cara menghidupkan alat papan indikator foul lompat jauh mudah dilakukan, sehingga bisa dilakukan oleh juri				✓	
D Aspek Materi						
23	Lampu indikator pada alat papan indikator foul lompat jauh sudah mencakup pemberian keputusan dalam perlombaan				✓	
24	Pengembangan alat papan indikator foul lompat jauh sudah sesuai dengan sistem perlombaan			✓		
25	Alat papan indikator foul lompat jauh sudah bisa dijalankan dalam perlombaan				✓	

Saran dan Masukan

- Perlu dipertahankan daya tahan alat tes
- Sumber tidak hanya terpasang separis atau 1 cm. untuk dipasangi pill blok.
- Sensor perlu rentan rusak jika terdapat epika/paku atlet, perlu dipikirkan untuk dikawatir pelampungnya.
- Balok terpasang lebih tebal diganti kaus
- kaus warna diganti warna merah supaya lebih jelas oleh camera (spt arena football) tidak supaya sebuah lapangan.
- Pengembangan selanjutnya bisa dikubungkan dg sebuah layar.

Lampiran 4. Surat Pernyataan Validasi Ahli 1

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
(AHLI MATERI)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Yuniarta, M.Pd.

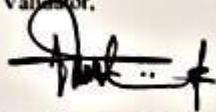
menyatakan bahwa instrumen penelitian TA atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Fajar Qodri
NIM : 14602244015
Program Studi : PKL/PKO
Judul TA : Pengembangan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

Setelah dilakukan kajian atas produk penelitian TA tersebut dapat dinyatakan:

Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.
Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Januari 2019
Validator,

Eka Yuniarta, M.Pd.

Catatan:
 Beri tanda ✓

Lampiran 5. Permohonan Validasi Ahli 2

Tiada : Permohonan Validasi

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak Nawan Primasoni, M.Or.

Dosen Prodi PKO

di Fakultas Ilmu Keolahragaan

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir (TA), dengan ini saya:

Nama : Muhammad Fajar Qodri

NIM : 14602244015

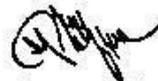
Program Studi : PKL/PKO

Judul TA : Pengembangan Alat Papan Indikator *Fowl* Lompat Jauh

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap produk penelitian TA yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TA dan (2) lembar validasi produk yang dikembangkan.

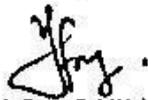
Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 23 Januari 2019.
Pemohon,



Muhammad Fajar Qodri
NIM. 14602244015

Ketua Program Studi,



CH. Fajar Sri Wahyunisti, M.Or.
NIP. 19711229 200003 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Cukup Pakalawidi, M.Or.
NIP. 19770728 200604 1 001

Lampiran 6. Hasil Penilaian Ahli 2

INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat/penilaian Bapak, sebagai validator produk yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran dan koreksi dari Bapak sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami mengharapkan kesediaan Bapak untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini:

Petunjuk:

1. Lembar ini diisi oleh validator ahli media
2. Lembar ini dimaksudkan untuk validasi instrumen pengumpulan data.
3. Pemberian penilaian dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Keterangan :

Sangat Baik (SB)
 Baik (B)
 Cukup (C)
 Kurang (K)
 Sangat Kurang (SK)

No	Pernyataan	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
1	Buku panduan menarik perhatian pengguna				✓	
2	Ukuran buku panduan A5 sudah sesuai				✓	
3	Ketebalan buku 9 halaman termasuk Cover				✓	
4	Cover buku menggunakan kertas jenis ivory 210gram					✓
5	Isi buku menggunakan kertas jenis Art Paper 120gram				✓	
6	Kejelasan fungsi gambar sudah sesuai				✓	
7	Ketepatan dalam pemilihan bahasa				✓	
8	Kejelasan warna gambar				✓	
9	Tulisan terbaca dengan jelas				✓	
10	Ketepatan pemilihan jenis huruf					✓
11	Penggunaan Alat dan Buku Panduan Praktis				✓	
12	Materi mudah dipahami bagi pembaca buku panduan				✓	
13	Kejelasan Materi sampai kepada pembaca				✓	

14	Ilustrasi gambar dapat memperjelas pemahaman pengguna					✓	
15	Seluruh isi buku panduan sudah memenuhi kebutuhan pembaca terhadap alat pengembangan						✓

Saran dan Masukan

- Tambahkan detail fungsi pada bagian alat
- Manfaat dan kelebihan alat.
- Tambahkan biografi penyusun.
- Detail dan rincian gambar.

Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Ahli 2

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
(AHLI MEDIA)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nawan Primasoni, M.Or.

NIP : 19840521 200812 1 001

Jurusan : PKO

menyatakan bahwa instrumen penelitian TA atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Fajar Qodri

NIM : 14602244015

Program Studi : PKL/PKO

Judul TA : Pengembangan Alat Papan Indikator *Foul* Lompat Jauh

Setelah dilakukan kajian atas produk penelitian TA tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 27 Februari 2019
Validator,



Nawan Primasoni, M.Or.
NIP. 19840521 200812 1 001

Catatan:

Beri tanda ✓

Lampiran 8. Hasil Penilaian Atlet

INSTRUMEN PENILAIAN ATLET

Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat/penilaian anda, terhadap produk yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran dan koreksi dari anda sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami mengharapkan kesediaan anda untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini:

Nama : Bayu Prasetyo

TTL : Gurugadut, 03 Januari 1998

Petunjuk:

1. Lembar ini diisi oleh pelaku olahraga
2. Lembar ini dimaksudkan untuk validasi instrumen pengumpulan data.
3. Pemberian penilaian dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Keterangan :

Sangat Setuju (SS)
 Setuju (S)
 Kurang Setuju (KS)
 Tidak Setuju (TS)
 Sangat Tidak Setuju (STS)

No	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	KS	S	SS
A	Aspek Fisik					
1	Model alat papan indikator foul lompat jauh berbasis sensor sudah sesuai				✓	
2	Bentuk alat papan indikator foul lompat jauh sudah kokoh			✓		
3	Bahan rangka alat papan indikator foul lompat jauh menggunakan bahan matras berlapis kain karpet untuk menjaga fungsi sensor sudah sesuai				✓	
4	Kerangka untuk tempat papan indikator menggunakan ukuran panjang 122 cm, lebar 10 cm, dan tebal 3 cm sudah sesuai				✓	
5	Papan indikator ditambahkan kabel serial sebagai penyambung ke box hardware agar dapat menyesuaikan posisi				✓	
6	Box hardware terbuat dari akrilik dengan tebal 5 mm dan ukuran 20x15x10 cm sudah sesuai				✓	
7	Bahan box hardware tidak mudah rusak				✓	

8	Penggunaan Lampu LED sebagai indikator Foul sudah benar						✓
B Aspek Desain							
9	Penempatan sensor validasi sudah sesuai						✓
10	Penempatan tombol power on/off sudah sesuai					✓	
11	Penempatan tombol reset lampu indikator sudah sesuai					✓	
12	Penempatan Lampu indikator sudah sesuai dengan posisi alat detektor validasi					✓	
13	Penempatan rangkaian item pada box hardware sudah sesuai					✓	
14	Desain penggunaan mudah dipahami						✓
C Aspek Penggunaan							
15	Mengurangi kesalahan dalam memvalidasi take off lompat jauh						✓
16	Memudahkan juri dalam mengambil keputusan						✓
17	Sistem kerja alat papan indikator foul lompat jauh mudah dipahami atlet, pelatih, dan penonton						✓
18	Pemberian keputusan melalui lampu pertanda di dalam box hardware mudah dipahami dan dilihat dengan jelas oleh pelatih dan penonton					✓	
19	Penggunaan alat papan indikator foul lompat jauh lebih efektif					✓	
20	Penggunaan alat papan indikator sudah lebih efektif dibandingkan dengan pengambilan keputusan sebelumnya					✓	
21	Alat papan indikator foul lompat jauh yang digunakan mudah dipahami, sehingga mampu membantu juri dalam perlombaan						✓
22	Cara menghidupkan alat papan indikator foul lompat jauh mudah dilakukan, sehingga bisa dilakukan oleh juri						✓
D Aspek Materi							
23	Lampu indikator pada alat papan indikator foul lompat jauh sudah mencakup pemberian keputusan dalam perlombaan					✓	
24	Pengembangan alat papan indikator foul lompat jauh sudah sesuai dengan sistem perlombaan					✓	
25	Alat papan indikator foul lompat jauh sudah bisa dijalankan dalam perlombaan					✓	

Lanjutan Lampiran

INSTRUMEN PENILAIAN ATLET

Lembar ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat/penilaian anda, terhadap produk yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran dan koreksi dari anda sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk yang kami kembangkan. Schubungan dengan hal tersebut kami mengharapkan kesedian anda untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini:

Nama : NUR AIDA HARIS MUM T
 TTL : BANJARNEGARA, 12 MARET 1998

Petunjuk:

1. Lembar ini diisi oleh pelaku olahraga
2. Lembar ini dimaksudkan untuk validasi instrumen pengumpulan data.
3. Pemberian penilaian dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai.
4. Komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

Keterangan :

Sangat Setuju (SS)
 Setuju (S)
 Kurang Setuju (KS)
 Tidak Setuju (TS)
 Sangat Tidak Setuju (STS)

No	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	KS	S	SS
A	Aspek Fisik					
1	Model alat papan indikator foul lompat jauh berbasis sensor sudah sesuai					✓
2	Bentuk alat papan indikator foul lompat jauh sudah kokoh				✓	
3	Bahan rangka alat papan indikator foul lompat jauh menggunakan bahan matras berlapis kain karpet untuk menjaga fungsi sensor sudah sesuai				✓	
4	Kerangka untuk tempat papan indikator menggunakan ukuran panjang 122 cm, lebar 10 cm, dan tebal 3 cm sudah sesuai				✓	
5	Papan indikator ditambahkan kabel serial sebagai penyambung ke box hardware agar dapat menyesuaikan posisi				✓	
6	Box hardware terbuat dari akrilik dengan tebal 5 mm dan ukuran 20x15x10 cm sudah sesuai				✓	
7	Bahan box hardware tidak mudah rusak				✓	

Lanjutan Lampiran

8	Penggunaan Lampu LED sebagai indikator Foul sudah benar			✓		
B Aspek Desain						
9	Penempatan sensor validasi sudah sesuai			✓		
10	Penempatan tombol power on/off sudah sesuai			✓		
11	Penempatan tombol reset lampu indikator sudah sesuai			✓		
12	Penempatan Lampu indikator sudah sesuai dengan posisi alat detektor validasi			✓		
13	Penempatan rangkaian item pada box hardware sudah sesuai			✓		
14	Desain penggunaan mudah dipahami			✓		
C Aspek Penggunaan						
15	Mengurangi kesalahan dalam memvalidasi take off lompat jauh			✓		
16	Memudahkan juri dalam mengambil keputusan			✓		
17	Sistem kerja alat papan indikator foul lompat jauh mudah dipahami atlet, pelatih, dan penonton			✓		
18	Pemberian keputusan melalui lampu pertanda di dalam box hardware mudah dipahami dan dilihat dengan jelas oleh pelatih dan penonton			✓		
19	Penggunaan alat papan indikator foul lompat jauh lebih efektif			✓		
20	Penggunaan alat papan indikator sudah lebih efektif dibandingkan dengan pengambilan keputusan sebelumnya			✓		
21	Alat papan indikator foul lompat jauh yang digunakan mudah dipahami, sehingga mampu membantu juri dalam perlombaan			✓		
22	Cara menghidupkan alat papan indikator foul lompat jauh mudah dilakukan, sehingga bisa dilakukan oleh juri			✓		
D Aspek Materi						
23	Lampu indikator pada alat papan indikator foul lompat jauh sudah mencakup pemberian keputusan dalam perlombaan			✓		
24	Pengembangan alat papan indikator foul lompat jauh sudah sesuai dengan sistem perlombaan			✓		
25	Alat papan indikator foul lompat jauh sudah bisa dijalankan dalam perlombaan			✓	✗	

Lampiran 9. Hasil Penilaian Ahli

PENILAIAN AHLI TERHADAP DESAIN PRODUK

No	Aspek fisik								Aspek desain						Aspek penggunaan								Aspek materi			Σ	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Ahli 1	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	94	75.2

PENILAIAN AHLI TERHADAP BUKU PANDUAN

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ	%
Ahli 2	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	63	84

Lampiran 10. Hasil Uji Coba

HASIL PENILAIAN UJI COBA SKALA KECIL

No	Aspek fisik								Aspek desain						Aspek penggunaan						Aspek materi			Σ	%		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			24	25
1	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	89	71.2
2	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	91	72.8
3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	93	74.4
4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	92	73.6
5	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	92	73.6
6	4	3	4	5	4	4	3	4	4	4	3	3	5	4	5	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	97	77.6

HASIL PENILAIAN UJI COBA SKALA BESAR

No	Aspek fisik								Aspek desain						Aspek penggunaan						Aspek materi			Σ	%		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			24	25
1	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	107	85.6
2	5	4	3	4	4	4	3	5	4	4	5	5	3	5	3	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	108	86.4
3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	119	95.2
4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	109	87.2
5	4	3	3	2	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	87	69.6
6	5	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	114	91.2
7	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	105	84
8	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	3	93	74.4
9	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	109	87.2
10	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	96	76.8