

PENGEMBANGAN DESAIN GAWANG LARI CABANG OLAHRAGA ATLETIK

DEVELOPMENT OF HURDLE RUN DESIGN ATHLETIC SPORTS

Oleh :Nafisa Arif Pambudi, pko, fik, uny
nafisa.arifp@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi membantu menciptakan inovasi peralatan olahraga, khususnya cabang olahraga atletik. Hal tersebut untuk meningkatkan kemudahan, kekuatan, dan keefektifan dalam penggunaan peralatan olahraga. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana mengembangkan gawang lari dan mengetahui kelayakan desain gawang lari.

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam jenis penelitian *Research and Development*. Langkah-langkah penelitian ini berdasarkan langkah penelitian Sugiyono yang diadaptasi menjadi 10 langkah. Uji coba penggunaan gawang lari dilakukan oleh 10 responden yang ada di UKM Atletik UNY. Sumber data berupa data primer yang berasal dari instrumen lembar evaluasi dan angket skala penilaian yang berupa data kualitatif dan kuantitatif. Metode pengambilan data menggunakan metode *simple random sampling*, kemudian data dianalisis menggunakan skala linkert, sehingga menunjukkan tingkat kelayakan produk.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa gawang lari yang semula berbentuk persegi dan tidak fleksibel dilakukan pengembangan desain dengan inovasi engsel pada bagian kaki gawang agar dapat dilipat. Berdasarkan uji coba pemakaian, menghasilkan nilai rata-rata sebesar 87,6%, sehingga berdasarkan konversi nilai, pengembangan desain gawang lari cabang olahraga atletik sangat layak digunakan untuk latihan dan perlombaan karena lebih efektif dibandingkan dengan gawang lari yang sebelumnya.

Kata kunci: *Gawang Lari, Lipat.*

Abstract

Technological developments help create innovative sports equipment, especially athletic sports. This is to improve the ease, strength, and effectiveness in the use of sports equipment. This study was conducted to find out how to develop hurdles and find out the feasibility of hurdle run design.

Research carried out included in the type of research Research and Development. The steps of this study are based on Sugiyono's research step that is adapted into 10 steps. Trial of running goal run by 10 respondents in UKM Athletics UNY. The data sources are primary data derived from the evaluation sheet instrument and the assessment scale questionnaire in the form of qualitative and quantitative data. Methods of data collection using simple random sampling method, then data is analyzed using linkert scale, thus indicating the level of product feasibility.

Based on the results of research and discussion, it can be concluded that the original run goal square and inflexible done design development with innovation hinges on the foot of the goal to be folded. Based on the trial usage, the average score is 87.6%, so based on value conversion, the development of the athletic athlete run hurdles design is worthy of use for exercises and races as it is more effective than the previous run.

Keywords: Hurdle run, fold

PENDAHULUAN

Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mengubah jaman menjadi lebih maju, modern, dan dinamis. Perkembangan teknologi telah membawa suatu perubahan mordenisasi teknologi yang memberikan kemajuan pada masyarakat luas. Ditinjau dari berbagai aspek ekonomi, sosial, budaya dan aspek-aspek kehidupan yang lainnya. Kemajuan IPTEK telah membantu dan mempermudah berbagai aktivitas manusia dalam berbagai kegiatan. Jenis-jenis pekerjaan yang sebelumnya menuntut kemampuan fisik yang cukup besar dan secara manual, sekarang telah banyak digantikan dengan berbagai alat-alat lebih canggih. Salah satunya dalam perkembangan teknologi olahraga, perkembangan IPTEK sangat dibutuhkan untuk membantu dalam proses latihan dan pencapaian prestasi olahraga.

Teknologi dalam olahraga digunakan oleh para pelaku olahraga seperti atlet, pelatih, juri dan organisasi olahraga untuk menunjang prestasi olahraga. IPTEK membantu menciptakan berbagai alat untuk mempermudah proses latihan atlet, mempermudah pelatih dalam menganalisa perkembangan atlet, membantu dewan juri atau wasit dalam memutuskan hasil suatu pertandingan, dan membantu proses penyampaian informasi dan pemantauan kegiatan olahraga oleh organisasi ataupun lembaga olahraga. Perkembangan teknologi telah menciptakan berbagai peralatan olahraga, namun setiap tahapan

perkembangan teknologi seperti sekarang telah memunculkan dan menciptakan peralatan yang lebih baik dan lebih canggih sesuai dengan perkembangan dalam era disruption. Peralatan olahraga yang digunakan dalam proses latihan dan pertandingan telah banyak dimodifikasi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Contohnya dalam Lomba Karya Inovatif Teknologi Olahraga, Kementerian Pemuda dan Olahraga mengadakan lomba inovasi modifikasi alat dan inovasi adaptasi untuk menciptakan teknologi yang dapat digunakan oleh para atlet, pelatih dan wasit yang sebelumnya menggunakan sistem manual. Dalam kategori Inovasi Modifikasi munculnya alat tes pengukur tendangan pada cabang olahraga sepakbola, papan pantul untuk latihan senam *artistic*, alat pengukur kekuatan pukulan dan tendangan, alat ukur kecepatan reaksi atlet beladiri, dan pelempar bola softball dan tenis multi sumberdaya. Dalam kategori Inovasi Adaptasi antara lain, *software healty life* perencanaan pola hidup sehat, komposisi tubuh dan prestasi atlet, sistem informasi tes kesegaran jasmani berbasis multimedia interaktif, pembuatan sistem otomatis hexagonal obstacle test, dan pembuatan papan nilai berbasis komputer dan mikrotroler (Kemenpora,

2010.kemenpora.go.id/index/priview/berita/2436).

Selain itu dalam beberapa tugas akhir *research and development* dalam teknologi olahraga cabang

atletik, adanya pengembangan alat detector validasi take off lompat jauh berbasis sensor dan pengembangan alat analisis kecepatan lari berbasis *accelometer*. Oleh karena itu, adanya inovasi teknologi di beberapa nomor-nomor dalam cabang olahraga atletik, penulis ingin memodifikasi salah satu alat yang digunakan dalam cabang olahraga atletik, alat ini biasanya digunakan dalam proses latihan dan pertandingan atletik dalam nomor lari gawang, yaitu gawang lari. Harapannya dengan adanya modifikasi pada alat ini akan membantu dan mempermudah pengguna gawang lari dalam cabang olahraga atletik.

Nomor lari gawang dalam cabang olahraga atletik merupakan suatu nomor yang selalu dipertandingkan dalam setiap event kejuaraan. Lari gawang dalam perlombaan dibagi dalam beberapa kelompok usia antara lain remaja putra dan putri, junior putra dan senior putra atau putri. Lari gawang adalah lari melewati sebuah rintangan berupa gawang berbentuk persegi yang berjumlah 10 gawang untuk tiap lintasan lari. Adapun jarak yang ditempuh untuk lari gawang adalah 110m untuk putra, 100m untuk putri dan 400m untuk putra dan putri. Ketinggian gawang untuk jarak 110m putra adalah 1,067m dan ketinggian gawang untuk jarak 400m putra adalah 0,914m. Sedangkan untuk putri jarak yang ditempuh adalah 100m dan 400m dengan ketinggian gawang sebagai berikut, 100m putri

dengan ketinggian gawang 0,838m dan untuk 400m putri dengan ketinggian 0,762m. (IAAF,2018:38).

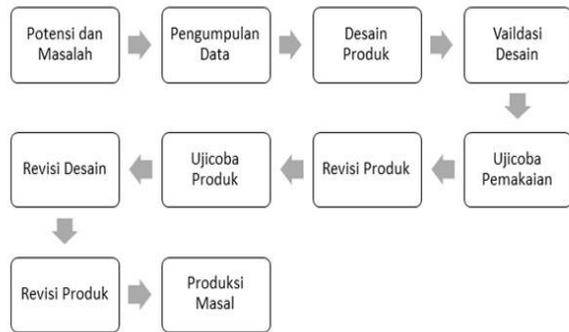
Perkembangan cabang olahraga atletik khususnya pada nomor lari gawang, telah terjadi beberapakali perkembangan pada alat yang digunakan yaitu gawang lari yang telah dimodifikasi untuk kemudahan dan keamanan. Perkembangan IPTEK telah membantu perusahaan, pelaku dan peneliti teknologi olahraga untuk menghasilkan alat-alat modifikasi dan adaptasi agar lebih baik dari sebelumnya. Pada dasarnya bentuk gawang lari berbentuk persegi yang kokoh, dimana terdapat kaki gawang sebagai penyangga gawang. Namun selama ini banyak terjadi berbagai macam kendala, seperti proses membawa alat gawang itu sendiri dan juga penyimpanan gawang lari yang membutuhkan tempat yang cukup luas.

Berdasarkan kendala tersebut, penulis tertarik melakukan pengembangan gawang lari yang mampu meminimalkan tempat penyimpanan dan mempermudah dalam membawa gawang yaitu dengan memodifikasi gawang yang bisa dilipat, sehingga menjadikan gawang lari tersebut terlihat simple dan mudah dibawa, oleh sebab itu diperlukan modifikasi alat dengan judul, yaitu "Pengembangan Gawang Lari Pada Cabang Olahraga Atletik".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian dengan metode *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: 407). Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan proses membawa dan penyimpanan gawang lari



Gambar 1 *Two Group Pretest Posttest Design*

Gambar 1. Langkah Penggunaan Metode *Research & Development*

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan ini dilakukan di bengkel las PSKT Las yang beralamat di Jl. Ringroad Utara dengan kegiatan pembuatan dari bulan januari-maret 2018. Serta tempat uji coba dilakukan di UNY.

Subyek Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan kuantitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Subjek dalam penelitian ini adalah atlet lari gawang yogyakarta.

Teknik Pengumpulan Data, Uji Coba dan Angket

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes gerak teknik pencak silat kategori tunggal. Tes yang digunakan adalah gerak pencak silat kategori tunggal sebanyak 14 rangkaian jurus gerak tersebut, dengan adanya penilaian menggunakan form penilaian pertandingan pencak silat kategori tunggal yang dapat mengukur tingkat hafalan anak, baik untuk *pretest* maupun *posttest*.

Instrumen yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* adalah form penilaian gerak pencak silat kategori tunggal yang sudah dipakai pada pertandingan pencak silat.

Uji Coba

Gawang lari yang telah dikembangkan, dikonsultasikan kepada pakar ahli media dan ahli materi apakah sudah layak diuji cobakan atau belum, gawang diuji cobakan setelah dinyatakan layak. Uji coba pengembangan alat bertujuan untuk menguatkan kelayakan dan memperoleh umpan balik yang berupa saran sebagai bahan evaluasi gawang lari yang dikembangkan,

sehingga gawang lari dapat digunakan sesuai standar.

Angket

Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang dijadikan responden untuk dijawab (Sarwono, 2006). Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan hasil angket yang diberikan kepada para pakar, yakni pakar ahli media, pakar ahli materi. Yaitu skor 5 (lima) untuk jawaban Sangat Setuju “SS”, 4 (empat) untuk jawaban Setuju “S”, 3 (Tiga) untuk jawaban Kurang Setuju “KS”, 2 (Dua) untuk jawaban Tidak Setuju “TS” dan skor 1 (satu) untuk jawaban Sangat Tidak Setuju “STS” dan data tersebut yang kemudian akan diketahui tingkat kelayakannya menggunakan tabel pedoman konvensi nilai menurut Sugiyono (2015: 135-137), yaitu dengan interpretasi berupa “sangat layak/efektif”, “layak/efektif”, “cukup layak/efektif”, “kurang layak/efektif” dan “sangat kurang layak/efektif” sesuai dengan rentang nilainya. Data tersebut dibutuhkan agar dapat memberikan gambaran mengenai kualitas produk. Data kualitatif ini digunakan sebagai masukan dan kesempurnaan terhadap pengembangan alat gawang lari cabang olahraga atletik.

Instumen Pengumpulan Data

Untuk mendapat informasi yang cukup dan akurat melalui penilaian diperlukan instrumen

penilaian yang baik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket yang terdiri dari

beberapa aspek yakni alat gawang lari untuk perlombaan cabang Atletik. Angket akan diberikan kepada para pakar dan praktisi untuk penilaian terhadap alat gawang lari cabang olahraga atletik.

Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah terkumpul, selanjutnya diolah dan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Guna penyempurnaan produk dari masukan-masukan dari ahli materi dan media menggunakan teknik kualitatif. Validasi data hasil angket dari para atlet dan pelatih terhadap pengembangan gawang lari cabang olahraga atletik dinilai menggunakan lima macam bentuk nilai yaitu “SS” bernilai 5 (lima), “S” bernilai 4 (empat), “KS” bernilai 3 (Tiga), “TS” bernilai 2 (Dua) dan untuk jawaban “STS” bernilai 1 (satu). Teknik analisis data ini sering disebut skala *likert*.

Hasil penilaian dari tiap-tiap item dijumlahkan kemudian nilai totalnya dikonversikan untuk mengetahui kategorinya. Pengkonversian nilai merujuk pada standar penilaian patokan (PAP). Menginterpretasikan skor mentah menjadi nilai menggunakan PAP, terlebih dahulu menentukan kriteria nilai dan batas-batasnya yang akan disajikan dalam tabel berikut (Sugiyono, 2011: 134-135).

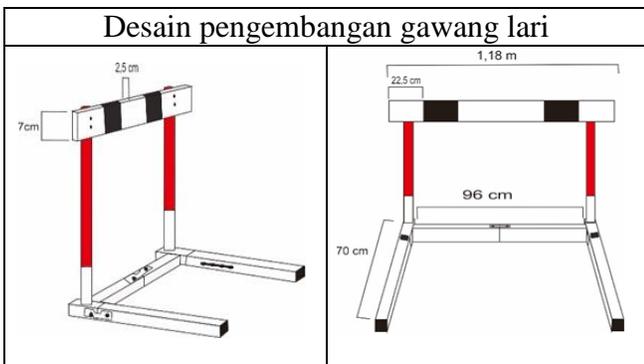
Selanjutnya data yang bersifat komunikatif di proses dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh presentase atau dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut (Anas Sudijiono, 2006: 34).

$$\text{Presentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang difalidasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100$$

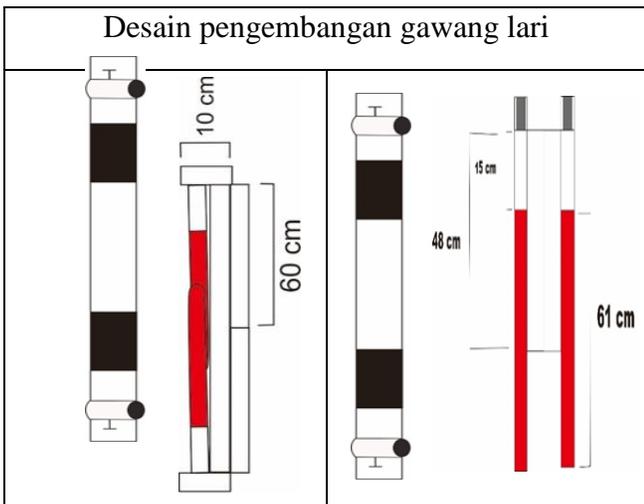
HASIL ELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Produk, Desain

Hasil desain yang dilakukan adalah rancangan gawang lari yang mampu yang memperkecil ukuran bentuk gawang. Berikut desain pengembangan gawang lari.



Gambar 2. Bentuk desain pengembangan gawang lari saat digunakan



Gambar 3. Bentuk desain pengembangan gawang lari pada saat dilipat

a) Cara Pemakaian

Sebelum gawang lari dapat digunakan, pengguna perlu merangkai dan mengunci sesuai dengan bentuk gawang yang ada. Cara pemakaian pada gawang ini hampir sama dengan gawang yang lama untuk sistem kenaikan gawang namun dalam sistem penyimpanan dan proses membawa gawang telah terjadi perubahan, dimana sebelum kita memakai gawang kita perlu

b) Perbedaan

Perbedaan pada gawang ini terletak pada sistem penyimpanan gawang, dimana inovasi gawang terbaru memudahkan pengguna dalam proses membawa dan menyimpan gawang, dengan bantuan engsel yang melekat pada kaki-kaki gawang.

c) Proses pembuatan gawang lari

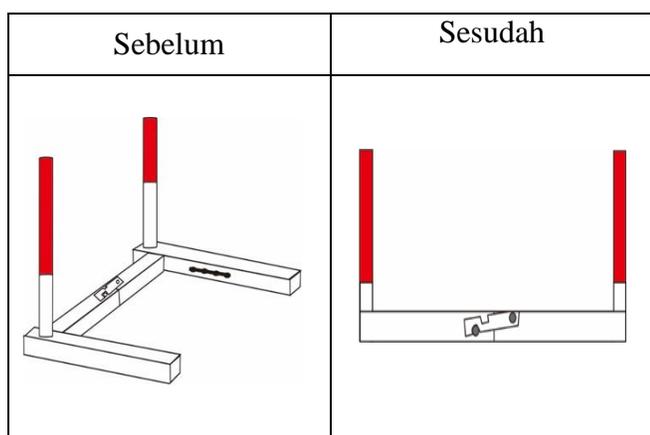
Proses ini membutuhkan beberapa langkah agar alat gawang lari mampu digunakan sesuai tujuannya, berikut langkahnya:

1. Membuat ukuran ketinggian gawang dengan memotong dan mengebor pipa.
2. Pemasangan engsel pada kaki-kaki gawang sehingga gawang dapat dilipat setelah dipakai.
3. Perangkaian pipa-pipa besi yang berbentuk persegi, sesuai dengan bentuk gawang.

4. Pengecatan pipa-pipa besi.
5. Pembuatan tas untuk gawang
6. Hasil pengembangan gawang lari cabang olahraga atletik.

Revisi Desain

Perbaikan pengunci pada gawang.



Gambar 4. Revisi desain gawang lari.

Uji Coba Produk

Uji coba produk dalam hal ini adalah proses pembuatan gawang dengan spesifikasi gawang tersebut.

a. Pembelian besi

Pembelian besi dilakukan di toko besi di Jl. Magelang-Jogja, toko besi Bangun Mulyo di Jl. Ringroad Utara dan pembelian dilakukan di bengkel las PSKT.

b. Pembuatan

Pertama-tama yang dilakukan adalah memotong pipa-pipa besi sesuai dengan ukuran desain gawang yang akan dibuat, setelah itu melakukan proses pengeburan terhadap tiang gawang dan kaki gawang sesuai dengan peraturan pembuatan gawang. Setelah proses pengeburan selesai maka tahap selanjutnya adalah membuat dudukan untuk palang gawang dengan penguncian secara manual.

c. Perakitan

Pada tahap ini pipa-pipa besi yang sudah terpotong sesuai dengan ukuran maka akan dilakukan proses perakitan, dalam proses perakitan ini peneliti memberikan engsel pada bagian kaki-kaki gawang, total ada 5 engsel yang digunakan untuk dapat memperkecil ukuran gawang. Selain itu pemasangan tiang gawang dengan kaki gawang adalah dengan cara dilas, pemasangan tiang gawang yang dilas dengan tiang gawang yang dapat dinaikkan dan diturunkan adalah dengan cara memberikan panel pengunci pada bagian tiang yang sudah dibor dan yang terakhir adalah pemasangan dudukan palang pada bagian tiang gawang.

d. Spesifikasi

Spesifikasi gawang lari yang digunakan disini adalah sebagai berikut:

1. Pipa hollow, pipa yang digunakan dengan ukuran 4x4 cm dengan ketebalan pipa 1 mm
2. Pipa bulat, pipa yang digunakan dengan ukuran diameter 1 ¼ Inch dengan ketebalan 2 mm dan

pipa yang berdiameter 1 Inch dengan ketebalan pipa 1 mm.

3. Engsel, engsel yang digunakan berupa engsel stainless steel yang dipotong sesuai dengan ukuran kaki gawang, yaitu 4x4 cm.
4. Pengunci, pengunci pada gawang ini bertujuan untuk mengunci pergerakan kaki-kaki gawang ketika gawang digunakan, agar kaki gawang liat bisa kokoh saat digunakan.
5. Panel pengunci, pada panel pengunci memiliki bentuk oval dengan panjang 7 mm dengan diameter 1 cm dengan ketebalan 2 mm.
6. Besi janur, besi janur digunakan sebagai perekat panel pengunci dengan tiang gawang, yang dimasukkan kedalam pipa gawang.

e. Sistem kerja

Sistem kerja pada gawang ini adalah dengan cara merangkai gawang seperti gawang sebelumnya dan setelah itu gawang yang sudah terangkai dikunci agar kokoh saat digunakan. Setelah itu memasang palang gawang dengan cara memasukkan dudukan palang ke tiang paling atas dan dikunci dengan sistem ulir.

f. Finishing

Tahap terakhir dari proses pembuatan gawang ini adalah dengan mengecat pada bagian gawang lari agar gawang lebih menarik saat digunakan. Pewarnaan gawang meliputi pada bagian kaki gawang dengan warna putih, tiang gawang dengan warna merah, palang gawang dengan warna putih dan strip palang gawang dengan warna hitam



Gambar 5. Bentuk jadi pengembangan gawang lari

Revisi Produk

Revisi produk dalam hal ini adalah memperbaiki gawang lari sesuai dengan masukan dari ahli media dan ahli materi. maka ada beberapa masukan dan komentar dari para ahli dan digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki

Sebelum	Sesudah

kualitas dari alat gawang lari lipat.

Gambar 6. Perbaikan bentuk gawang sesuai saran ahli media.

Sebelum	Sesudah

Gambar 7. Perbaikan pengunci sesuai saran ahli materi.

Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian ini dilakukan setelah melakukan revisi produk oleh saran dan masukan dari para ahli. Uji coba pemakaian ini nantinya dilakukan oleh responden yang berjumlah 10 atlet dari UKM Atletik UNY yang dinilai dari angket.

Hasil dari uji coba pemakaian terhadap pengembangan gawang lari dengan dilihat dari konversi nilai adalah sebagai berikut.

Rentang Skor	Kategori	Keterangan
80% -100%	A	Sangat layak/efektif
70% -79%	B	Layak/efektif
60% - 69%	C	Cukup layak/efektif
45% - 59%	D	Kurang layak/efektif
<44%	E	Sangat kurang layak/efektif

Jumlah perolehan nilai berdasarkan penilaian responden adalah 78,73,73,73,83,82,62,73,78 dan 76, maka bila dilihat pada tabel tersebut berada pada rentang presentase 91%, 85%, 85%, 85%, 97%, 96%, 72%, 85%, 91% dan 89%.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan gawang lari dalam cabang olahraga atletik dengan subjek penelitian atlet UKM Atletik UNY menghasilkan uji coba pemakaian dengan nilai rata-rata 87,6%, sehingga berdasarkan konversi nilai pengembangan gawang lari cabang olahraga atletik sangat layak digunakan untuk latihan dan perlombaan, karena lebih efektif dibandingkan dengan gawang lari sebelumnya. Kelebihan gawang lari yang dikembangkan memiliki engsel pada bagian kaki gawang yang memudahkan pengguna dalam menyimpan dan membawa gawang tersebut. Setelah melalui beberapa tahapan pengembangan gawang lari cabang olahraga atletik dengan menggunakan engsel sebagai inovasi pelipatan gawang, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa gawang sangat layak digunakan dari segi sistem kerja alat maupun dalam ketahanan alat, terhadap gangguan eksternal seperti ketahanan dalam terkena tendangan saat atlet melewati gawang.

Saran

Pengembangan gawang lari cabang olahraga atletik ini perlu dikembangkan lagi agar menjadi lebih baik. Caranya, bisa dengan memudahkan pengguna gawang dalam menaikkan atau menurunkan ketinggian gawang. Pada akhirnya pemakaian alat pada gawang lari dapat memudahkan setiap penggunanya. Harapan yang lebih itu adalah mengajak para praktisi olahraga untuk berlomba-lomba menciptakan teknologi

baru didunia olahraga khususnya indonesia agar bisa menjadi negara produsen alat-alat olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. (2008). *Seri Olahraga ATLETIK*. Sleman: Pustaka Insan Madani.
- Adisasmita, M. Y. (1986). *Atletik dan Metodik*. Jakarta: Karunika Jakarta.
- Aryatama, B. (2015). Pengembangan Alat Analisis Lari Kecepatan Lari Berbasis Accelerometer. *Ilmu Keolahragaan*.
- Bell, R. E. (1978). *Track and Field*. New York: Jhon Wielely & Sons.
- Carr, G. A. (1997). *Atletik untuk sekolah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- IAAF. (2011). *Start, Sprint, Estafet & Lari Gawang Level 2*. RDC Jakarta: Staf sekertariat IAAF.
- IAAF. (2013). *Competition Rules*. RDC Jakarta: Staf Sekertariat IAAF.
- IAAF. (2018). *Lari lompat lempar Level 1 Atletik*. Jakarta: Staf sekertariat IAAF.
- Jose Manuel Ballesteros, J. A. (1979). *Track and Field Athletics : A Basic Coaching Manual*. International Amateur Athletic Federation.
- Kusuma, O. C. (2017). Pengembangan Alat Detektor Validasi Take Off Lompat Jauh Berbasis Sensor. *Ilmu Keolahragaan*.
- Olahraga, K. P. (2010). *Pemenang Lomba Karya Inovatif Teknologi Olahraga*. Jakarta: kemenpora.go.id.
- Purnomo, E. (2006). *Dasar-Dasar Gerak Atletik*. Yogyakarta: FIK-UNY.
- Sudijono, A. (2006). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: RA Jagrafindo.
- Sugiyono. (2011). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widya, M. J. (2004). *Belajar Berlatih Gerak-Gerak Dasar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Yuliarti ,P., Teguh, P & Ade, P.,. (2008). Universitas Mercu Buana. Pengembangan Desain Produk Papan Tulis dengan Metode Quality Function Deployment (QFD), 6, 2085-5869.
- Dahliani. (2008). Studi Penerapan Prinsip-prinsip Desain Pada Masjid Noor Banjarmasin, 9, 82-98.

