

---

## **Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor *Infrared***

Aditya Gumantan<sup>1</sup>, Imam Mahfud<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pendidikan Olahraga, Universitas Teknokrat Indonesia

[Aditya.gumantan@teknokrat.ac.id](mailto:Aditya.gumantan@teknokrat.ac.id) , [imam\\_mahfud@teknokrat.ac.id](mailto:imam_mahfud@teknokrat.ac.id)

### ***Abstract***

*The aim of this development was to develop a product design of measuring tools agility became a software and hardware program as an innovation of stopwatch. There were three items of agility test, such as Dodging run, Bomerang Run and Agility Runing Test. The method that was used were research and development method from Borg and Gal which consisted of ten steps. The subject of this research was the physical education students of Teknokrat Indonesia University which had been evaluated by the experts, a trial, revision and also validated by media experts, material and practice by using the questionnaire which consisted of some questions. The result of the effectiveness of this product showed 85% material expert, 96% media expert, and 85% practicioners. It can be concluded that the development of measuring tools agility was effective to be used for being the basic of developing physical technolgy science.*

**Keywords:** Agility, Measuring Agility, Dodging run, Bomerang Run Test, Agility Runing Test , Infrared

### **Abstrak**

Pengembangan ini bertujuan mengembangkan suatu rancangan produk alat ukur kelincahan menjadi software program dan hardware sebagai pembaruan alat ukur stopwatch, dimana ada tiga item tes kelincahan yaitu Dodging run, Bomerang Run Test dan Agility Runing Test. Metode yang digunakan dalam penelitian ini metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) dari Borg dan Gall yang terdiri dari sepuluh langkah. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan olahraga Universitas Teknokrat Indonesia model yang telah di evaluasi ahli, uji coba dan revisi serta divalidasi oleh para ahli media, materi dan praktisi melalui angket yang terdiri dari berbagai macam pertanyaan. Efektifitas produk pengembangan alat ukur kelincahan memiliki hasil 85% ahli materi, 96% ahli media dan 85% oleh praktisi, Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa pengembangan alat ukur kelincahan efektif digunakan untuk menjadi dasar pengembangan ilmu teknologi olahraga

**Kata kunci:** Kelincahan, Alat Ukur Kelincahan, Dodging run, Bomerang Run Test, Agility Runing Test, Infrared

---

***History***

---

***Received 2020-06-12, Revised 2020-06-21, Accepted 2020-06-25***

---

Kelincahan adalah salah satu aspek kebugaran jasmani yang dijadikan tolak ukur dalam tes pengukuran dalam pelaksanaan tes atlet dan berbagai tes yang lainnya, terdapat banyak tes untuk mengukur kelincahan akan tetapi pada saat tes sebelumnya menggunakan berbagai item test, untuk mengukur kelincahan dengan menggunakan bantuan lintasan dan *stopwatch* untuk timer. Pada tes ini semakin cepat peserta melakukan maka hasil semakin bagus, dalam hal ini ketepatan waktu sangat penting dalam menentukan keberhasilan test.

Kelincahan adalah bagian dari suatu latihan kondisi fisik, Tangkudung (2012) Latihan adalah proses yang sistematis dan berlatih yang dilakukan secara berulang-ulang dengan kian hari menambah beban latihan serta intensitas latihannya. Menurut Irianto dalam Nugroho dan Yuliandra (2020), latihan adalah suatu proses mempersiapkan organisme atlet secara “sistematis” untuk mencapai mutu prestasi maksimal dengan diberi beban fisik dan mental yang teratur, terarah, meningkat, dan “berulang-ulang” waktunya. Latihan merupakan bentuk proses dalam menyiapkan atlet yang dilakukan secara sistematis dengan beban yang diberikan teratur, terarah, dan meningkat. Kelincahan adalah kemampuan mengubah arah secara cepat sambil mempertahankan keseimbangan gerak pada saat bergerak menurut Mariyono (2017)

Kelincahan menurut Harsono dalam James (2012) Orang yang mempunyai kemampuan untuk mengubah arah dan posisi tubuh dengan cepat dan tepat pada waktu sedang bergerak, tanpa kehilangan keseimbangan dan kesadaran akan posisi tubuhnya Menurut Getchel, dalam Widiastuti (2011) berpendapat kelincahan komponen penting yang dibutuhkan oleh hampir seluruh cabang olahraga. Kelincahan adalah kemampuan mengubah arah atau posisi tubuh dengan cepat dilakukan bersama-sama dengan gerakan lainnya. Menurut Scheunemann (2012) kelincahan adalah kemampuan pemain merubah arah dan dan kecepatan baik saat mengolah bola maupun saat melakukan pergerakan tanpa bola. Menurut Imam Hidayat dalam Rudiyanto (2012) makin besar jarak vertikalnya, makin kecil stabilitasnya. Sebaliknya makin kecil jarak vertikalnya, makin besar stabilitasnya. Pernyataan tersebut sesuai dengan bunyi Hukum Keseimbangan, yaitu stabilitas berbanding terbalik dengan jarak vertikal titik berat benda/badan terhadap bidang alasnya.

Selama ini untuk keperluan tes kelincahan tersebut di Universitas Teknokrat Indonesia masih banyak menggunakan bantuan *stopwatch* yang dioperasikan timer atau panitia test. Tingkat kesalahan dan ketepatan waktu yang dihasilkan oleh timer dengan *stopwatch* masih sangat tinggi, mengingat banyaknya peserta yang dites dan timer adalah seorang manusia yang bisa mengalami kelelahan sewaktu waktu.

Penelitian ini dimana dilihat banyak permasalahan yaitu kesalahan yang terjadi pada manusia pada saat pengambilan data menggunakan *stopwatch* dimana pada saat melakukan masih banyak data yang tidak sama antara timer pertama dan lainnya.

Berdasarkan hasil obesrvasi peneliti kepada panitia pelaksana tes kelincahan di Universitas Teknokrat Indonesia banyak testor yang mengeluhkan sulitnya mengatur persamaan waktu pada pertengahan sampai akhir tes dikarenakan faktor kelelahan yang berkitab pada lemahnya konsentrasi dan kordinasi mata tangan. Selain itu dari segi efesinsi tenaga pada tes kelincahan masih membutuhkan minimal enam orang sehingga akan berdampak pada penambahan biaya pelaksanaan.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya. Salah satunya teknologi mikrokontroler yang tidak hanya berperan dalam satu bidang saja, melainkan disegala bidang kehidupan manusia termasuk olahraga. Wujud dari perkembangan zaman adalah otomatisasi disegala aspek kehidupan. Dengan pengotomatisan peralatan, diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat kerja manusia. Pemberian informasi yang cepat dan tepat merupakan hal yang vital dalam pengambilan keputusan dalam suatu bentuk tes dan pengukuran agar mampu memberikan hasil yang terbaik. Sistem komputerisasi yang ada merupakan salah satu faktor ketepatan pemberian informasi dan ikut mendorong sistem pelaksanaan tes dan pengukuran. Dengan adanya komputer sebagai alat bantu untuk membantu penyimpanan dan pengolahan data sehingga diharapkan mampu memberikan informasi hasil tes dan pengukuran kelincahan yang lebih mudah dan akurat bagi tester.

Dengan adanya sistem informasi tes pengukuran kelincahan akan mampu membantu proses pengukuran kelincahan dengan akurat, valid, reliabel, mudah, afektif dan efesien. Sistem informasi dan pengukuran kelincahan berbasis komputerisasi di operasikan oleh sistem informasi yang tidak kenal lelah sehingga berapa kalipun digunakan hasilnya akan konsisten. Oleh karena itu peneliti akan mengembangkan instrumen tes dan pengukuran kelincahan dengan sistem informasi menggunakan alat bantu sensor infrared. Penelitian ini memiliki sebuah alat ukur kelincahan yang berhubungan dengan sensor infrared dan terprogram melalui microcontroler sebuah alat yang merekam hasil dari sebuah gerakan kelincahan yang dilakukan testor. Berdasarkan penelitan sebelumnya dalam penelitian Ketut Permatasari (2016 ) yang berjudul pengembang alat ukur reaksi berbasis microcontroler memiliki sebuah tujuan penelitian pengembangan alat ukur baru berbasis program komputer. Sebuah alat memaparkan cahaya secara acak yang merupakan stimulus dalam respon informasi yang diberikan izin masuk kedalam microcontroler sebagai alat utama yang nantinya masuk kedalam monitor komputer. Dalam penelitian ini memberikan hasil kelompok perempuan dan laki-laki tidak memiliki sebuah perbedaan yang jauh serta singnifikan dengan validitas nilai alat sebesar 0,60 dan realibitas 0,624. Dalam penelitian selanjutnya pengembangan alat yang menggunakan teknologi sensor Komaini Anton (2018) memberikan sebuah gambaran penelitian yang bertujuan membentuk sebuah instrumen baru yang berbasis teknologi sensor dengan biaya yang lebih terjangkau serta tingkat efesiansi alat lebih baik, dengan subjek uji coba alat berjumlah 15 orang dengan uji coba skala besar jumlah subjek yang diteliti sebesar 67 orang menemukan sebuah hasil penelitian persentase hasil validitas alat sensor

sebesar 97,5% dengan hasil realitas nilai  $r$  sebesar 0,894 dalam uji coba skala kecil dan uji coba skala besar 0,882. Berdasarkan hasil yang sangat baik maka penelitian tes kelentukan berbasis sensor dapat digunakan secara baik dan lebih efisien. Dua penelitian sebelumnya mengatakan penelitian yang menggunakan alat ukur baru yaitu otak program yang disebut microcontroller sangat efektif serta penelitian menggunakan sensor pada penelitian alat ukur kelentukan keduanya sangat baik dan efektif. Untuk itu dalam penelitian ini, peneliti menggabungkan kedua alat tersebut mikrokontroler dan sensor cahaya sebagai alat ukur pengembangan baru yang berjudul pengembangan alat ukur kelincahan berbasis sensor infrared dengan menggunakan perekaman alat berupa mikrokontroler yang nantinya bisa ditampilkan dalam desktop program yang telah dibuat oleh peneliti.

Sensor *infrared* adalah alat bantu yang dikembangkan oleh peneliti sebagai alat ukur kelincahan, dilihat dari ke efektifannya alat ukur infrared memiliki penilaian yang baik dikarenakan alat bantu ini langsung merekam oleh display yang terlihat langsung oleh monitor display tersebut, dari segi efisiensi waktu, tenaga dan biaya alat bantu ini lebih menguntungkan dikarenakan hasilnya yang valid dan biaya yang cukup terjangkau.

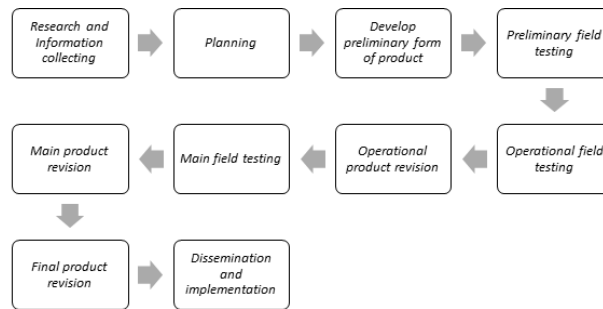
Menurut Sugiyono (2011) penelitian pengembangan disebutkan sebagai penelitian dan pengembangan (*research and development*). Menurut Mahfud dan Fahrizqi (2020) Penelitian pengembangan merupakan suatu penelitian yang mendasarkan pada pembuatan suatu produk yang efektif, diawali dengan analisis kebutuhan, pengembangan produk dan uji coba produk.

Hasil penelitian awal tersebut dijadikan acuan untuk melakukan sebuah produk. Pada proses pengembangan, peneliti tetap melakukan observasi dari perancangan produk tersebut sampai pada saat uji produk tersebut di lapangan. Dengan demikian, penelitian pengembangan mencakup evaluasi, sumatif, dan konfirmatif.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan mix method dengan model penelitian pendekatan kualitatif, kuantitatif, serta menggunakan penelitian pengembangan sebagai penelitian alat ukur baru dengan analisis pemberian instrumen kepada pakar sebagai validitas alat ukur kelincahan. Yuliandra & Fahrizqi (2019) Penelitian kualitatif dan kuantitatif merupakan pendekatan dengan tujuan menemukan jawaban dari masalah melalui rumusan masalah yang telah dirumuskan.

Metode *research and development* model Borg and Gall (1983). Model penelitian pengembangan versi Borg and Gall ini meliputi sepuluh kegiatan, yaitu:



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian R & D

Tabel.1. Intrumen Evaluasi Ahli Alat Ukur Kelincahan

Konsep	Variabel	Indikator	Sub Indikator
Software dan Hardware Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared	Kesesuaian Software dan Hardware Pengukuran Kelincahan	Awal	a. Awalan Start b. Pelaksanaan Start c. Gerakan Start d. Ketepatan Setuhan Alat Start e. Kesesuaian Software
		Pelaksanaan	a. Kemudahan hardware b. Validitas c. Kemudahan Software d. Perkembangan Tekno Sport e. Perawatan f. Ekonomis g. Objektivitas h. Tingkat Kesalahan i. Keamanan j. Efisiensi
		Akhiran	a. Pelaksanaan finis b. Sensitivitas Alat c. Keefektifan akhiran finish d. Data akhir e. Kesesuaian software

Peneliti memberikan angket seperti tertera dalam tabel.1 yang merupakan instrumen diberikan kepada pakar sebagai uji validitas alat dengan tiga pakar, pakar media, pakar materi dan praktisi. Pakar media merupakan ahli komputer untuk melihat tata cara serta kevalidasian alat sebagai alat ukur baru, pakar materi merupakan dosen pengampu matakuliah tes pengukuran olahraga, dan praktisi merupakan pelatih dengan lisensi nasional. Dalam pengisian angket peneliti menggunakan skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial ini telah ditetapkan secara sesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian.

Dengan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Jawaban setiap item instrumen menggunakan skala likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai dengan sangat negatif. Untuk itu peneliti pada penelitian ini menggunakan jawaban dan skor sebagai berikut;

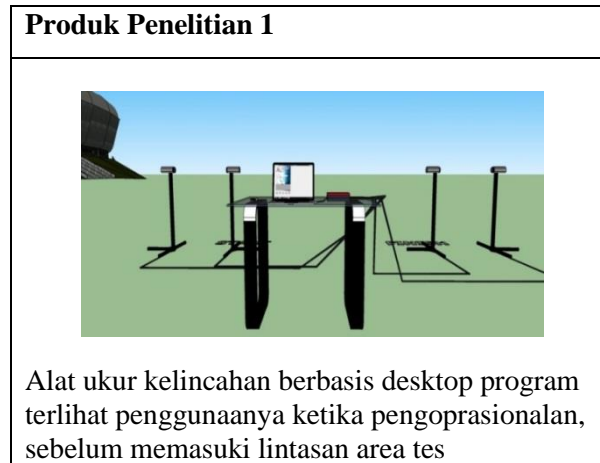
- a. Sangat Setuju = 5
- b. Setuju = 4
- c. Ragu-ragu = 3
- d. Tidak Setuju = 2
- e. Sangat Tidak Setuju = 1

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

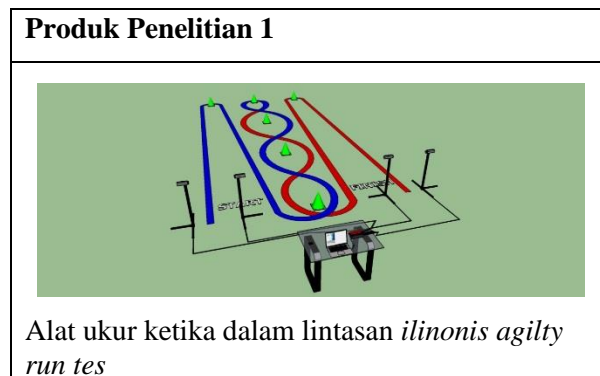
Dari hasil wawancara dari dua orang dosen tes pengukuran diperoleh hasil sebagai berikut: (1) Perlunya ada suatu pengembangan tes sport sebagai penerapan disiplin ilmu, (2) Alat tes pengukuran pengganti stopwatch memiliki suatu tingkat validitas lebih baik, (3) Untuk meminimalisir kesalahan akibat human eror alat penghitung kelincahan perlu diciptakan. Penelitian menggunakan tiga pakar yaitu ahli praktisi yang diwakili dosen matakuliah tes dan pengukuran, ahli media merupakan pakar bidang pemrograman komputer, praktisi yaitu seorang pelatih profesional, dimana setiap pakar akan menganalisis setiap uji coba dari skala kecil hingga skala besar. Ketiga pakar memberikan rata-rata dari hasil uji coba dengan skala 80% dengan begitu penelitian ini berhasil.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli terhadap model yang Dikembangkan.

<b>Model Draf Awal</b>		
<b>Ahli Media</b>	<b>Ahli Materi</b>	<b>Praktisi</b>
<b>50%</b>	41%	45%
<b>Model Draft Skala Kecil</b>		
<b>Ahli Media</b>	<b>Ahli Materi</b>	<b>Praktisi</b>
<b>78%</b>	62%	59%
<b>Model Final Skala Besar</b>		
<b>Ahli Media</b>	<b>Ahli Materi</b>	<b>Praktisi</b>
<b>96%</b>	85%	85%



Gambar 2. Produk Hasil Penelitian



Gambar 3. Produk hasil penelitian dalam lintasan

Dalam uji coba kelompok kecil, uji coba lapangan dan uji efektifitas model yang telah didapatkan, telah diketahui bahwa produk pengembangan tes pengukuran kelincahan dianggap efektif dan memenuhi syarat untuk diaplikasikan pada kegiatan tes pengukuran kelincahan.

Berdasarkan data yang dapat dikumpulkan dari ahli tes materi, media dan praktisi, seta data pada saat uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan dari peserta tes, maka ada beberapa bagian produk yang direvisi. Hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan manfaat dari pengembangan alat tes pengukuran kelincahan.

Berikut ini akan diuraikan beberapa hal yang berkaitan dengan revisi tahap I, revisi tahap II, revisi tahap III, factor-faktor pendukung dan penghambat, serta kelebihan dan kelemahan produk pengembangan alat ukur tes pengukuran kelincahan.

Adapun produk pengembangan alat tes pengukuran kelincahan memiliki tiga item tes pengukuran kelincahan: (1) *Dodging Run*, (2) *Bomerang Test*, (3) *Ilionis Aglity Run*.

### **1. Revisi Tahap I**

Revisi tahap satu dilakukan setelah usulan draft yang telah dibuat oleh peneliti diberikan kepada para ahli menjadi bahan pertimbangan peneliti pada uji coba skala kecil.

Berdasarkan hasil validasi dari tiga orang ahli materi, media, praktisi ada sedikit perubahan model software yang dibuat peneliti dimana kesesuaian software yang dipergunakan memiliki kelemahan desain software yang kurang baik serta digital waktu yang dibuat tertinggal 10/second dimana selisih seperti itu memiliki nilai norma yang signifikan dan merugikan pada atlet atau seseorang yang melakukan tes kelincahan.

### **2. Revisi Tahap II**

Revisi tahap II dilakukan setelah mendapat masukan dan saran dari para ahli serta alat tersebut akan dipergunakan pada uji coba skala kecil.

Berdasarkan hasil uji coba skala kecil ternyata produk pengembangan tes pengukuran kelincahan mendapat perubahan desain *software* yang kedua dimana pada saat perhitungan keakuratan hasil perlu dipergunakan item tes yang baru sebagai pembuktian keakuratan data tes, serta penambahan pemasukan nama atlet pada database dipergunakan sebagai pemanfaatan waktu bagi testor dimana testor tidak perlu mengetik nama, nomor tes, jenis kelamin pada saat dilaksanakan tes sehingga efisiensi waktu sangat baik dimana testor hanya memilih satu item tes pemilihan nomor tes sehingga otomatis nama peserta akan tersedia, testor tinggal menambahkan jenis kelamin tidak perlu pengaktifan sensor karena secara otomatis sensor tersebut telah berfungsi dengan baik.

Pada *hardware* produk ada sedikit perubahan pada sensor infrared dimana tidak langsung memakai aliran listrik karena tegangan aliran listrik yang berubah-ubah pada alat laser pertama merusak alat dan kepadatan cahaya yang kurang baik menyebabkan tidak sensitif alat tersebut sehingga software tidak bisa menangkap hasil gerakan, untuk itu peneliti merubah jenis laser sensor infrared menjadi sensor yang lebih baik kepadatan cahaya menjadi green laser sehingga tidak perlu lagi memakai aliran listrik dan hanya memakai baterai pada laser lamp tersebut, dan perubahan desain produk kedudukan alat tes pada penempatan alat tersebut ada perubahan desain sehingga produk yang dikembangkan oleh peneliti dapat dipergunakan dengan baik dan menjadi lebih elegan.



### **3. Revisi Tahap III**

Setelah mendapat masukan dan saran pada uji coba skala besar, maka dilakukan revisi tahap III atau revisi produk akhir. Data yang diperoleh dari uji coba skala besar tersebut digunakan sebagai landasan dalam melakukan revisi tahap terakhir produk pengembangan alat pengukuran kelincahan.

Berdasarkan uji coba lapangan, ternyata produk pengembangan alat ukur kelincahan tidak ada yang perlu direvisi dalam semua aspek sudah memenuhi standar dan kelayakan produk untuk digunakan.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil uji coba lapangan dan pembahasan hasil penelitian disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil evaluasi dan uji coba yang telah dilakukan penelitian pengembangan alat tes pengukuran kelincahan memiliki suatu keefektifan alat yang lebih efisien penggunaannya,
2. Berdasarkan validasi ahli dan uji coba, telah dihasilkan suatu produk pengembangan alat tes pengukuran kelincahan secara keseluruhan layak digunakan pada tes pengukuran kelincahan. Hal ini berdasarkan pembahasan hasil analisis uji coba produk, yang meliputi faktor kemudahan, kemenarikan kebermanfaatannya dan keamanan alat.
3. Berdasarkan keefektifitas alat pengembangan, secara hasil produk memiliki keefektifitasan yang sangat baik. Hal itu berdasarkan data hasil validasi ahli yang memiliki rata-rata hasil lebih dari 80%.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Borg Walter R., and Gall M.D. 1983. *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman Inc.
- Komaini, Anton. dkk. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Kelenturan Statis Berbasis Teknologi Sensor. *Jurnal Sositoteknologi*. Vol. 17 (3); 343-349
- Mariyono, Rahayu. 2017. Metode Latihan Kelincahan dan Flexibilitas Pergelangan Kaki Terhadap Keterampilan Menggiring Bola, *Journal of Physical Education and Sports* Vol 6 (1) : 66-71
- Mahfud, Imam & Fahrizqi, Eko Bagus. 2020. Pengembangan Model Latihan Keterampilan Motorik Melalui Olahraga Tradisional Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Sport Science and Education Journal* Vol 1(1): 31-37
- Nugroho, Reza Adhi & Yuliandra, Riski. 2020. *Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Peningkatan Kemampuan Vertical Jump Peserta Ekstrakurikuler Bolabasket SMAN 1 Pagelaran*. *Sport Science and Education Journal* Vol 1(1): 1-12

- Permatasari, Ketut. 2016. *Pengembangan Alat Ukur Waktu Reaksi Berbasis Microcontroler*. Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan. Vol.1 (02): 13-17
- Rudiyanto, Musyafari. 2012. *Hubungan Berat Badan Tinggi Badan dan Panjang Tungkai dengan Kelincahan*. Journal of Sport Sciences and Fitness Vol 1(2): 26-31
- Scheunemann, Timo. 2012. *Kurikulum dan Pedoman Dasar Sepakbola Indonesia*. Jakarta: PSSI.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta.
- Tangkudung James. 2012. *Kepelatihan Olahraga*. Jakrta: Cerdas Jaya.
- Widiastuti. 2011. *Tes & Pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT Bumi Timur Jaya.
- Yuliandra, Riski & Fahrizqi, Eko Bagus. 2019. *Pengembangan Model Latihan Jump Shoot Bola Basket*. Journal of Sport Vol 3 (1): 51-55