

## HUBUNGAN BENTUK TELAPAK KAKI DAN PANJANG TUNGKAI DENGAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI TERHADAP ATLET *KIDS ATHLETICS* PUTRI USIA 11-14 TAHUN

Tarsono<sup>1</sup>  
Iwan Hermawan<sup>2</sup>, Fatah Nurdin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Keolahragaan

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Jakarta, Kampus B, Jakarta

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang: (1) hubungan bentuk telapak kaki (X1) dengan daya ledak otot tungkai (Y), (2) hubungan panjang tungkai (X2) dengan daya ledak otot tungkai (Y), hubungan lengkung kaki (X1) dan panjang tungkai (X2) secara bersama-sama dengan daya ledak otot tungkai (Y). Hubungan bentuk telapak kaki dan panjang tungkai terhadap daya ledak otot tungkai. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni 2016, metode penelitian ini menggunakan deskriptif dengan teknik studi korelasi. Teknik analisis statistik yang digunakan adalah teknik korelasi sederhana dan korelasi ganda dilanjutkan dengan uji t pada taraf signifikan  $\alpha$  0,05. Sample yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 62 orang yang diambil dari populasi 25 orang dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 21 Juli 2016 dan 26 November 2016 yang dilaksanakan di laboratorium Somatokinika Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes jejak bentuk telapak kaki dengan menggunakan alat RSSCAN (*foot scan test*). dan daya ledak otot tungkai menggunakan alat *Force plate* (*power*). Berdasarkan data yang telah dianalisis, maka hasil penelitian data menunjukkan bahwa: 1). Terdapat hubungan yang signifikan antara bentuk telapak kaki dengan daya ledak otot tungkai pada atlet kids atletik putri di arawamangun atletik center usia 11-14 tahun yang ditunjukkan dengan koefisien korelasi yaitu  $t_{hitung}$  3,931 lebih besar dari  $t_{tabel}$  1,708 berarti koefisien korelasi  $r_{y1} = 0,634$  adalah signifikan. 2) Terdapat hubungan yang signifikan antara panjang tungkai dengan daya ledak otot tungkai pada atlet kids atletik putri di arawamangun atletik center usia 11-14 tahun yang ditunjukkan dengan koefisien korelasi yaitu  $t_{hitung}$  4,515 lebih besar dari  $t_{tabel}$  1,70 berarti koefisien korelasi  $r_{y1} = 0,685$  adalah signifikan. 3) Terdapat hubungan yang signifikan antara bentuk telapak kaki dan panjang tungkai terhadap daya ledak otot tungkai pada atlet kids atletik putri di arawamangun atletik center usia 11-14 tahun yang ditunjukkan dengan koefisien korelasi yaitu  $t_{hitung}$  15,572 lebih besar dari  $t_{tabel}$  2,99 berarti koefisien korelasi  $r_{y1} = 0,766$  adalah signifikan.

**Kata Kunci:** BentukTelapak Kaki, PanjangTungkai, DayaLedakOtotTungkai.

## PENDAHULUAN

Atletik adalah salah satu cabang olahraga tertua yang telah dilakukan oleh manusia sejak zaman purba hingga sekarang. Bahkan, boleh dikatakan sejak adanya manusia di muka bumi ini atletik sudah ada, karena gerakan-gerakan yang terdapat dalam cabang olah raga atletik seperti berjalan, berlari, melempar, dan melompat adalah gerakan yang dilakukan manusia dalam kehidupannya sehari-hari. Dalam bahasa inggris, nomor-nomor dalam perlombaan atletik seperti nomor jalan cepat, lari, lompat dan lempar dinamakan dengan istilah *track and field* yang artinya perlombaan yang dilakukan di lintasan dan di lapangan. Atletik sebagai *mother of sport* memiliki banyak nomor – nomor perlombaan. Dalam Olimpiade, atletik merupakan cabang olahraga yang memperebutkan medali paling banyak, hal ini muncul karena atletik mempunyai cabang olahraga yang banyak, terdiri dari 4 nomor yaitu; jalan, lari, lempar dan lompat. Dari tiap-tiap nomor tersebut di dalamnya terdapat beberapa nomor yang dilombakan. Untuk nomor lari terdiri dari: lari jarak pendek, jarak menengah, jarak jauh atau marathon, lari gawang, lari sambung dan lari lintas alam. Nomor lompat meliputi lompat jauh, lompat tinggi, lompat jangkit, lompat tinggi galah. Nomor lempar meliputi lempar cakram, lempar lembing, tolak peluru dan lontar martil. Hubungan gerakan merupakan salah satu ciri-ciri koordinasi yang sangat penting dan perlu dipahami oleh pelaku olahraga, karena hubungan gerakan merupakan salah satu dasar untuk dapat menguasai bentuk-bentuk keterampilan motorik olahraga. Hubungan gerakan merupakan suatu proses transfer impuls tenaga dari suatu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lain atau proses transfer

impuls dari suatu alat gerak ke alat gerak yang lain, sehingga terjadi hubungan gerakan. Sedangkan indikator yang dapat diamati dari hubungan gerakan yang tidak sempurna adalah : 1) terjadinya kelebihan gerakan yang tidak diperlukan yang mengakibatkan terganggunya transfer impuls tenaga untuk gerakan berikutnya, 2) kelebihan gerakan tersebut diakibatkan oleh impuls tenaga yang diberikan terlalu besar dari yang dibutuhkan. Akibat lain adalah terganggunya keseimbangan tubuh. Impuls tenaga yang kurang dari yang dibutuhkan juga dapat mengakibatkan gerakan berikutnya menjadi tidak sempurna.

Banyak komponen biomotori yang dapat diperhatikan, diantaranya kordinasi, kelentukan, power atau daya ledak, kekuatan, kelincahan, dan salah satu faktor yang juga mempengaruhi yaitu bentuk telapak kaki, Bentuk telapak kaki atau lebih sering dikenal dengan istilah bentuk telapak kaki, merupakan suatu bentuk komponen tubuh alamiah, bentuk telapak kaki tidak dapat kita bentuk sesuai keinginan kita, ini merupakan bawaan sejak lahir. Dalam dunia olahraga bentuk telapak kaki merupakan bagian penting dan dapat dijadikan sebagai salah satu pemandu bakat. Dalam dunia atletik, khususnya lompat jauh atau lebih sering disebut *long jump*, paradigma pelatih pencari bakat banyak memperhatikan pada bentuk telapak kaki, ini merupakan suatu paradigma yang harus dibuktikan kebenarannya, karna salah mencari bakat, maka prestasi akan minim, maka dari itu bentuk telapak kaki merupakan komponen pemandu bakat yang sangat penting. Selain bentuk telapak kaki, panjang tungkai juga sangat mempengaruhi saat menolak pijakan kaki. Semakin baik

kualitas panjang tungkai makan akan semakin baik pula hasil lompatan yang diraih. Panjang tungkai tumbuh seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan anak. Juga dapat dirangsang melalui aktifitas olahraga dan dapat dilatih dari mulai usia anak – anak 5 tahun, namun pada usia ini masih banyak komponen yang dilatih, lebih tepatnya multilateral. Kategori usia spesialisasi yaitu usia remaja awal 11 - 14 tahun. Pada usia ini kemampuan gerak anak seharusnya sudah baik, sehingga dapat di kelompokkan sesuai dengan spesialisasi masing- masing. Pada usia ini para pemandu bakat harus jeli melihat bakat, sehingga dapat mengarahkan calon atlet kearah yang tepat. Dengan melihat faktor-faktor tersebut maka sangatlah penting penelitian ini dilaksanakan, sudah banyak paradigma – paradigma yang belum di teliti secara ilmiah namun sudah menjadipanutan dalam dunia pemandu bakat, ini merupakan hal yang harus diluruskan, karna apabila para pemandu bakal salah mengarahkan, maka atlet tidak akan berkembang luas, dan akan sulit bersaing di kancan nasional maupun internasional. talent scoting merupakan salah satu sport science dan harus dibuktikan secara ilmiah. Dapat dirangkum dugaan bahwa perpaduan bentuk telapak kaki dan panjang tungkai mampu menghasilkan gerakan lompatan yang tinggi yang berarti memiliki daya ledak otot yang baik terutama pada otot tungkai. Anak yang tidak memiliki bentuk telapak kaki dan panjang tungkai yang baik akan kesulitan mendapatkan hasil daya ledak yang baik dan maksimal. Keterpaduan bentuk telapak kaki dan panjang tungkai dapat menghasilkan bentuk kemampuan lompatan yang luar biasa, yang termasuk didalamnya kemampuan daya ledak otot tungkai. Kedua faktor tersebut secara bersama-sama mampu menciptakan daya ledak tungkai yang maksimal saat melakukan lompatan.

**Bentuk Telapak Kaki.** Telapak kaki adalah bagian bawah kaki, Kaki berfungsi sebagai organ penyangga tubuh, pengatur keseimbangan, dan untuk mobilitas gerak, Arkus atau sudut kelengkungan pada kaki berfungsi untuk menyokong kaki dalam pergerakan dan menopang berat badan, Hal yang istimewa pada telapak kaki adalah susunan tulangnya, sehingga terbentuk cekungan pada kaki. Cekungan ini penting, untuk menjaga keseimbangan sehingga berat tubuh dapat terbagi secara optimal dan juga berfungsi dengan baik, agar benturan ketika melakukan aktifitas dapat diredam dengan baik. Telapak kaki juga memiliki fungsi sebagai suatu pegas. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pegas adalah suatu gaya kesanggupan untuk membuat dorongan kearah tertentu sehingga dapat membuat perubahan gerak. John V. Basmajian dan Charles E. Slonecker menulis didalam bukunya Grant Anatomi Klinik yang menyatakan bahwa telapak kaki bukan lengkung batu yang tidak berdaya, melainkan suatu pegas. Telapak kaki memiliki dua lengkungan longitudinal, tetapi bukan suatu karya tukang batu melainkan menyerupai suatu pegas daripada suatu lengkungan. 1) *Normal Arch*: Kaki jenis ini memiliki sudutkelengkungan yang normal pada bagian tengah *atau foot* sehingga pada bagian ini terdapat lebar yang cukup. Dalam berlari beban tubuh akan jatuh pada sisi lateral dari samping luar atau *rare foot* setelah itu bergulir ke arah medial dengan sedikit pronasi ke sisi *mid foot* sehingga hentakan dapat diredam. Manusia dengan tipe kaki dan kelengkungan seperti ini akan berlari secara ergonomis dan efisien. 2) *High Arch*: Tipe ini disebut juga *C-shaped foot*. Kaki dengan tipe sudut kelengkungan ini, memberi indikasi supinasi kaki dan rentan untuk risiko jatuh karena sudut kelengkungan yang

sangat dalam sehingga hubungan antara *fore foot* dan *mid foot* tidak stabil. Bagian *mid foot* akan menjadi sangat sempit. Pembebanan berat badan saat berlari pada kelainan ini terjadi pada bagian caput dari metatarsal. Bentuk tungkai terkadang membentuk huruf "O".

Pada bentuk telapak kaki ini dapat meningkatkan resiko terkilir pada ankle bagian luar dan nyeri pada tulang-tulang kaki saat berlari dan juga melompat. Kondisi ini akan memberikan hambatan pada anak dalam melakukan lompatan. Berikut adalah contoh gambar cekungan telapak kaki. 3) *Low Arch*: Tipe ini disebut juga *flat foot*, *pronator foot*, atau lebih sering disebut kaki bebek. Saat berlari atau berpijak, kaki jenis ini akan meninggalkan jejak hampir seluruh telapak kaki ditandai dengan bagian *mid foot* relatif sama lebar dengan kaki bagian depan atau *fore foot*. Biasanya akan terjadi kecenderungan tungkai melengkung ke arah medial saat berdiri. overpronasi saat berlari, overpronasi saat berlari terjadi pada sisi luar dari *rare foot* dan berat badan bergulir ke arah medial secara simultan. Kelainan bentuk telapak kaki ini menyebabkan berbagai masalah seperti tarikan yang ekstra pada jaringan ikat telapak kaki (*fascia plantaris*), otot-otot bagian dalam kaki dan tungkai serta cenderung membuat lutut berbentuk "X". Kondisi tersebut menyebabkan gangguan biomekanika dan ketidakseimbangan otot-otot gerak bagian bawah.

**Panjang Tungkai.** Panjang tungkai sebagai salah satu anggota gerak bawah memiliki peran penting dalam unjuk kerja olahraga. Sebagai anggota gerak bawah, panjang tungkai berfungsi sebagai penopang gerak anggota tubuh bagian atas, serta penentu gerakan baik dalam berjalan, berlari, melompat maupun menendang. Panjang tungkai adalah jarak vertikal antara telapak kaki

sampai dengan pangkal paha yang diukur dengan cara berdiri tegak. Panjang tungkai sebagai bagian dari postur tubuh memiliki hubungan yang sangat erat dalam kaitannya sebagai pengungkit disaat melompat. Komponen yang dibutuhkan mendukung jangkauan langkah yang panjang di antaranya adalah kemampuan biomotor, teknik, koordinasi, serta proporsi fisik yang bagus di dalamnya, sehingga semakin panjang tungkainya akan dapat diikuti dengan jangkauan langkah yang semakin panjang sehingga waktu yang diperlukan untuk menempuh suatu jarak tertentu dalam lari akan semakin pendek, dengan kata lain waktu tempuhnya mejadi lebih cepat dan energi yang dikeluarkan akan semakin sedikit. Untuk analisis ini diperlukan data tentang kekuatan otot dan pengukuran panjang tungkai. Dari hasil pengukuran panjang tungkai ternyata mempunyai peranan penting terhadap keberhasilan para pelompat jauh dan tinggi bahkan pelari. Dengan demikian panjang tungkai yang penulis maksudkan adalah jarak antara pangkal paha sampai dengan pangkal kaki seseorang. Terdapat rumus fisika yang menjelaskan teori bahwa panjang (panjang tungkai) akan mempengaruhi hasil gaya (daya ledak) yaitu rumus Torsi sebagai berikut  $T = F \cdot r \cdot \sin \alpha$ .

**Daya Ledak Otot Tungkai.** *Power* merupakan perpaduan dua unsur komponen kondisi fisik yaitu kekuatan dan kecepatan. Kualitas *power* akan tercermin dari unsur kekuatan dan kecepatan yang dalam pelaksanaannya dilakukan dengan *eksplosif* dalam waktu yang sesingkat mungkin. Dalam ilmu keolahragaan *power* juga sering disebut dengan daya ledak (*explosive power*) atau *muscular power*. Berdasarkan kriteria dalam mendapatkan daya ledak otot tungkai yang baik yaitu atlet harus melakukan gerakan *power* yang maksimal dengan menolak papan

tolakan sekuat mungkin dan dalam waktu yang sesingkat mungkin. Kriteria tersebut memerlukan kualitas komponen fisik power yang baik untuk mendapatkan hasil daya ledak otot tungkai yang maksimal sesuai dengan kriteria. Begitu pula apabila atlet tidak memiliki power yang baik, maka akan memberikan hambatan mendapatkan daya ledak yang maksimal. Bagian bawah dari tubuh manusia yang berfungsi untuk menggerakkan tubuh seperti berjalan, berlari dan melompat, terjadi gerakan tungkai disebabkan karena adanya otot dan tulang serta persendian. Otot merupakan alat gerak aktif dan tulang merupakan alat gerak pasif. Daya ledak otot tungkai atau yang disebut juga daya eksplosif otot (*muscle explosive*) yang maksudnya adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melakukan kerja secara eksplosif pada tungkai. Dalam kehidupan sehari-hari otot hampir setiap saat melakukan kerja secara eksplosif baik untuk memindahkan sebagian tubuh atau seluruh tubuh dari suatu tempat ke tempat lainnya. M. Sajoto menyatakan juga didalam buku peningkatan dan pembinaan kondisi fisik dalam olahraga bahwa *power* adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat. Daya eksplosive atau daya ledak adalah suatu kemampuan gerak yang sangat penting untuk menunjang aktivitas pada setiap cabang olahraga. Kemampuan *power* atau daya ledak ini akan menentukan hasil gerak yang baik. Kemudian menurut Harsono daya ledak adalah hasil dari force dikali velocity, dimana force sama dengan strenght dan velocity sama dengan speed dan dapat disimpulkan power adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang cepat. Jarak antara kontraksi otot sampai obyek adalah hal yang diperhitungkan dalam

kerja power. Rumus power dapat dituliskan sebagai berikut  $Power (P) = f \times v$ .

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan teknik studi korelasi multivariat, yaitu suatu penelitian untuk mengumpulkan data yang diperoleh dengan mengukur dan mencatat hasil dari pengukuran yang terdiri dari bentuk telapak kaki, panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bentuk telapak kaki, dan panjang tungkai. Variabel terikatnya adalah daya ledak otot tungkai.

1. Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Atlet Kids Athletics Rawamangun Atletik Center Putri dengan jumlah 62 anak.
2. Sampel Pada penelitian ini, peneliti mengambil sampel seluruh Atlet Kids Athletics Rawamangun Atletik Center Putri Usia 11-14 Tahun sebanyak 25 anak yang di ambil dari populasi dengan menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria sebagai berikut : a) Atlet putri kids athletic RACe. b) Berusia 11 – 14 tahun. c) Bersedia melakukan tes.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data di bawah ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang penyebaran data yang meliputi nilai terendah, nilai tertinggi, rata-rata, simpangan baku, modus, distribusi frekuensi, varians, serta histogram dari masing-masing variabel  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $Y$ . Berikut data lengkapnya.

**Tabel 1. Deskripsi Data Penelitian**

No	Interval Kelas	Titik Tengah	FA	FR
1	4 – 5	4,5	4	16%
2	6 – 7	6,5	4	16%
3	8 – 9	8,5	7	28%
4	10 – 11	9,5	10	40%
	Jumlah			100%

Sumber :HasilPengolahan Data

### VariabelBentukTelapak Kaki ( $X_1$ )

**Tabel**  
**2.DistribusiFrekuensiBentukTelapak Kaki ( $X_1$ )**

Variabel	BentukTelapak Kaki $X_1$	PanjangTungkai $X_2$	DayaLedakOtotTungkai Y
NilaiTerendah	4	81	28,7
NilaiTertinggi	10	94	57,9
Rata – rata	8,16	86,88	41,98
Simpangan Baku	2,11	3,90	7,11
Varians	4,47	15,19	50,63

Sumber :HasilPengolahan Data

Berdasarkan tabel 2 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 7 *testee* (28%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 8 *testee* (32%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 10 *testee* (40%).

### VariabelPanjangTungkai ( $X_2$ )

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor panjang tungkai ( $X_1$ ) adalah antara 81 centimeter sampai dengan 94 centimeter, nilai rata-rata sebesar 86,88 centimeter, simpangan baku sebesar 3,90. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel**  
**3.DistribusiFrekuensiPanjangTungkai**

No	Interval Kelas	Titik Tengah	FA	FR
1	81 – 84	82,5	7	28%
2	85 – 88	86,5	9	36%
3	89 – 92	90,5	7	28%
4	93 – 96	94,5	2	8%
	Jumlah		25	100%

Sumber :HasilPengolahan Data

Berdasarkan data dari tabel 3 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata,

terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 9 *testee* (36%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 7 *testee* (28%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 9 *testee* (36%).

### Variabel Keterampilan Daya ledak otot tungkai (Y)

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor keterampilan daya ledak otot tungkai (Y) adalah antara 28,7 sampai dengan 57,9, nilai rata-rata sebesar 41,98 simpangan baku sebesar 7,11. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel**  
**4.DistribusiFrekuensiKeterampilanDayaLedakOtotTungkai (Y)**

No	Interval Kelas	Titik Tengah	FA	FR
1	81 – 84	82,5	7	28%
2	85 – 88	86,5	9	36%
3	89 – 92	90,5	7	28%
4	93 – 96	94,5	2	8%
	Jumlah		25	100%

Sumber :HasilPengolahan Data

Berdasarkan tabel di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 10 *testee* (40 %) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 9 *testee* (36 %), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 6 *testee* (24 %).

## PENUTUP

**Kesimpulan.** Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara bentuk telapak kaki dan panjang tungkai terhadap daya ledak otot tungkai. Lalu dari hasil analisis data di dapatkan

bahwa:

1. Terdapat hubungan bentuk telapak kaki dengan daya ledak otot tungkai, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = 24,5 + 2,13 X_1$ , koefisien korelasi ( $r_{y1}$ ) = 0,634, yang berarti tingkat hubungannya masuk dalam kategori tinggi. Koefisien determinasi ( $r_{y1}^2$ ) = 0,40 yang berarti variabel bentuk telapak kaki memberikan sumbangan dengan keterampilan daya ledak otot tungkai sebesar 40%.
2. Terdapat hubungan panjang tungkai dengan keterampilan daya ledak otot tungkai, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = -66,72 + 1,25 x_2$ , koefisien korelasi ( $r_{y1}$ ) = 0,685, yang berarti tingkat hubungannya masuk dalam kategori tinggi. Koefisien determinasi ( $r_{y1}^2$ ) = 0,470, yang berarti variabel panjang tungkai memberikan sumbangan terhadap keterampilan daya ledak otot tungkai sebesar 47%.
3. Terdapat hubungan bentuk telapak kaki dan panjang tungkai dengan keterampilan daya ledak otot tungkai, dengan persamaan garis linier  $\hat{Y} = -40,074 + 1,319 x_1 + 0,819 x_2$ , koefisien korelasi  $R_{y1-2} = 0,766$ , yang berarti tingkat hubungannya masuk dalam kategori tinggi. Koefisien determinasi  $(R_{y1-2})^2 = 0,586$  yang berarti variabel panjang tungkai dan bentuk telapak kaki dengan keterampilan daya ledak otot tungkai memberikan sumbangan sebesar 58,60%.

#### Saran.

Dari hasil penelitian ini peneliti ingin menyampaikan saran sebagai berikut :

1. Kepada pelatih dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai agar juga memperhatikan bentuk telapak kaki dan panjang tungkai atlet sesuai dengan spesifikasi nomor lomba.
2. Kepada atlet kids atletik P.A

Rawamangun atletik center agar dapat mengetahui kemampuan diri, dan kelamahan diri sendiri serta hendaknya melakukan terapi pembentukan bentuk telapak kaki normal dengan menggunakan bantalan didalam sepatu yang digunakan diluar jam latihan sesuai dengan presentasi ketebalan bantalan telapak kaki. Dan juga mengkonsumsikan yang bergizi sesuai kebutuhan agar pertumbuhan tinggi badan khususnya panjang tungkai agar dapat bertumbuh dengan maksimal

3. Kepada Pemandu bakat agar dapat menentukan dan mengarahkan calon atlet berdasarkan kemampuan yang dimiliki terhadap cabang atletik khususnya melalui bentuk telapak kaki dan panjang tungkai dengan daya ledak otot tungkai.
4. Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan untuk dapat meneliti dan mengetahui komponen faktor fisiologi dan komponen fisik yang dapat menentukan kemampuan biomotorik atlet.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006
- Buku Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi. Jakarta: PPSUNJ, 2012.
- Basmaian, John V dan Charles E. Slonecker. *Grant anatomy klinik edisiterjemahan*. Tangerang Selatan: binarupa aksara, 2006.
- Cavanagh, Peter R. *human kinetic books*. USA: penn state university, 1990.
- Consolidation. *college loan*. 2014 [Fisikazone.com/torsi](http://Fisikazone.com/torsi).
- Crompton S, *ACSM information shoes. Selecting and effectively using running*, Available from: [www.acsm.org](http://www.acsm.org),

- 2015
- Dutton M. *Dutton's orthopaedic examination evaluation and intervention, 3rd editions*. New York: McGraw Hill, 2012.
- Harsono. *Latihan kondisi fisik*, komite olahraga nasional indonesia pusat: pusat pendidikan dan penataan Jakarta, 2013.
- Hurlock. *Perkembangan dan Pertumbuhan Pada Masa Remaja*. (<http://anandapriadmajha.blogspot.com/2013/05/perkembangan-masa-remaja.html>)
- Imam Hidayat. *Buku pedoman, serie: biomekanika olahraga*. Jakarta: pusat ilmu olahraga koni pusat, 1996.
- Kadir. *Statistika Terapan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2015.
- Kiram, Yanuar. *Belajar Motorik*, Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen DIKTI, 1992.
- Moeslim. *Tes dan Pengukuran Kepeleatihan*. Jakarta: KONIPUSAT, 1995.
- Moore, Keith L. Dan Arthur F. Dalley II. *Anatomi Berorientasi Klinis Edisi Terjemahan Kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2013.
- Riduwan. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan Dan Peneliti Pemula*. Bandung : Alfabeta, 2010.
- Sudjana. *Teknik Analisis Regresi Dan Korelasi*. Bandung: Tarsito, 1992.
- Sugiyanto, Sujarwo. *Perkembangan dan Belajar Gerak*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1993.
- Widiastuti. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT Bumi Timur Jaya, 2010.
- Tim Pengembang MKDK. *Psikologi Perkembangan*. Jakarta: MKDK FIP UNJ, 2002.

