

# EFEKTIFITAS SUDUT SENDI LUTUT TERHADAP KEMAMPUAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI UNTUK TES *VERTICAL JUMP*

*Rizki Primorezta*

**Abstrak,** Analisis gerak dalam olahraga sangat perlu dilakukan untuk memperbaiki gerak yang kurang tepat. Semua gerak manusia tidak terlepas dari prinsip-prinsip fisika, begitu pula dengan gerakan tes *vertical jump*.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah menganalisis besarnya sudut sendi lutut awalan yang tepat terhadap kemampuan daya ledak otot tungkai dalam tes *vertical jump*?. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi nyata mengenai besarnya sudut sendi lutut awalan terhadap kemampuan daya ledak otot tungkai dalam tes *vertical jump*.

Data penelitian analisis deskriptif ini, analisisnya menggunakan prinsip-prinsip biomekanika dan pengukurannya menggunakan bantuan *software Dartfish*. Adapun hasil penelitian mengenai besarnya sudut sendi lutut  $105^\circ$  pada awalan lompatan menghasilkan tinggi lompatan terbaik. Jadi sudut sendi lutut awalan yang efektif untuk menghasilkan tinggi lompatan maksimal adalah sudut sendi lutut awalan  $105^\circ - 115^\circ$ .

**Kata kunci :** Sudut Sendi Lutut, Efektifitas

## Pendahuluan

Maksum (2007: 27) mengemukakan bahwa : daya ledak merupakan gabungan unsur kondisi fisik, yaitu gabungan dari kekuatan dan kecepatan. Semakin kuat dan cepat otot tungkai bekerja maka semakin bagus daya ledak otot tungkai seseorang atau atlet. Hal ini tentunya dapat menunjang aktifitas olahraga apapun yang berhubungan dengan daya ledak otot tungkai. Daya ledak otot yang akan dibutuhkan seorang atlet bergantung pada cabang olahraga yang ditekuni, seperti halnya dalam tes *vertical jump* daya ledak otot yang paling dominan digunakan adalah otot tungkai.

*Vertical jump* merupakan suatu tindakan mengangkat tubuh dari pusat bumi lebih tinggi dalam bidang *vertical*.

Seseorang dikatakan telah melakukan *vertical jump* jika posisi pendaratan tepat berada di tempat asal. Dalam tes *vertical jump* akan terlihat daya ledak otot tungkai seseorang dengan melihat seberapa tinggi dia mampu melakukan lompatan yang hasilnya dapat dilihat pada *jump MD* atau melalui hasil raihnya dalam tes menggunakan serbuk kapur. Tujuan utama dalam *vertical jump* adalah mencapai ketinggian maksimal (Novita, 2012: 2).

*Jump MD* adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur tinggi lompatan seseorang. Dengan alat ini kita dapat mengukur tinggi lompatan hanya dengan melihat keterangan yang terdapat pada alat tersebut (Dungger, 2011: 2).

Tes daya ledak otot tungkai yang dilakukan dengan *vertical jump* memang terlihat mudah akan tetapi jika teknik yang digunakan salah maka hasilnya juga tidak maksimal. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam tes daya ledak otot tungkai adalah besarnya sudut sendi lutut. Seorang atlet yang handal tidak akan mendapatkan hasil maksimal dalam tes daya ledak otot tungkai jika teknik atau besarnya sudut lutut ini tidak tepat. Fenomena yang sering ditemui dilapangan adalah bahwa tes daya ledak otot tungkai dengan *vertical jump* dilakukan dengan asal jangkak tanpa memperhatikan sudut sendi yang tepat. Dari permasalahan tersebut berapakah besar sendi lutut awalan yang efektif untuk menghasilkan tinggi lompatan maksimal dalam tes *vertical jump* guna mengetahui daya ledak otot tungkai.

### **Sendi Lutut**

Persendian adalah suatu hubungan antara dua buah tulang atau lebih yang dihubungkan melalui pembungkus jaringan ikat pada bagian luar dan pada bagian dalam terdapat rongga sendi dengan permukaan tulang yang dilapisi oleh tulang rawan. Fungsi dari sendi secara umum adalah untuk melakukan gerakan pada tubuh. Sendi lutut merupakan bagian dari extremitas inferior yang menghubungkan tungkai atas (paha) dengan tungkai bawah (Pratiwi, 2006: 59).

Persendian pada sendi lutut termasuk dalam jenis *sendi synovial*, yaitu sendi yang mempunyai cairan sinovial yang berfungsi untuk membantu pergerakan antara dua buah tulang yang bersendi agar lebih leluasa. Secara anatomis persendian ini lebih kompleks daripada jenis sendi fibrous dan sendi cartilaginosa. Permukaan tulang yang bersendi pada *synovial joint* ini ditutupi oleh lapisan hyaline cartilage yang tipis yang disebut *articular cartilage*, yang merupakan

bantalan pada persambungan tulang. Pada daerah ini terdapat rongga yang dikelilingi oleh kapsul sendi. Dalam hal ini kapsul sendi merupakan pengikat kedua tulang yang bersendi agar tulang tetap berada pada tempatnya pada waktu terjadi gerakan. (Lumongga, 2004: 2).

Persendiaan ini bekerjasama dengan tulang dan otot yang berada disekitarnya untuk menghasilkan gerakan. Gerakan tersebut diantaranya adalah fleksi, ekstensi, Abduksi, Aduksi, Rotasi, Sirkumduksi, Inversi, Eversi, Protaksi, Retraksi, Protaksi, Elevasi, dan Depresi (Sloane, 2004: 115).

### **Daya Ledak Otot Tungkai**

Otot merupakan sebuah jaringan dalam tubuh manusia dan hewan yang berfungsi sebagai alat gerak aktif yang menggerakkan tulang. Otot mempunyai serat yang berdiameter 10-120 mikrometer, sehingga tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Serat ini terdiri dari dua bagian, yaitu plasmalema dan sarcoplasma. Plasmalema mempunyai lipatan-lipatan dipermukaan, sehingga jika terjadi kontraksi tidak merusak plasmalema itu sendiri. Sarcoplasma adalah bahan seperti gelatin yang mengisi seluruh bagian dalam sel dan diantara myofibril (Kusnanik, 2011 : 4).

Otot diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu otot lurik, otot polos dan otot jantung. Otot menyebabkan pergerakan suatu organisme maupun pergerakan dari organ dalam organisme tersebut.

Jenis serat otot juga dibedakan berdasarkan kecepatannya yaitu, *slow twitch* dan *fast twitch*. Akan tetapi banyak ilmuwan yang lebih sering menggunakan terminologi tipe I dan tipe II. Tipe II masih diklasifikasikan menjadi IIa dan IIx, perbedaannya terletak pada enzim *ATPase* (Kusnanik, 2011: 8). Tipe I mempunyai

daya tahan aerobik, sedangkan tipe II mempunyai ketahanan anaerobik. Sehingga tipe II lebih cocok digunakan untuk aktivitas jarak pendek dengan intensitas tinggi.

Dalam pergerakan atau kontraksi pasti dibutuhkan energi, energi yang digunakan oleh otot rangka atau otot tungkai ini sebagian besar berasal dari ATP yang tersimpan di otot dan hati. Karena ATP yang tersimpan di otot biasanya akan habis setelah sepuluh kali kontraksi, maka ATP harus dibentuk kembali untuk kelangsungan kontraksi otot. Sumber energi yang dapat digunakan untuk kontraksi otot diantaranya berasal dari, *Kreatin Fosfat*, jalur glikolisis, reaksi aerob dan *oxygen debt* (Sloane, 2004: 120).

Energi tersebut digunakan untuk melakukan aktifitas gerak tubuh. Komponen gerak tersebut diantaranya : kekuatan, kelincahan, koordinasi, serta daya ledak otot.

Daya ledak adalah kemampuan otot atau sekelompok otot seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimal yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya atau sesingkat-singkatnya. (Novita, 2010: 1). Daya ledak otot tungkai adalah Daya ledak dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow E = m \cdot g \cdot h$$

(Kartono, 2006: 17)

### **Vertical Jump**

*Vertical jump* adalah suatu tindakan mengangkat tubuh dari pusat gravitasi bumi lebih tinggi dalam bidang *vertical*. Seseorang dikatakan telah melakukan

*vertical jump* jika posisi pendaratan tepat berada di tempat asal. Tujuan utama dari *vertical jump* adalah mencapai ketinggian maksimal. Tes *vertical jump* dapat digunakan untuk mengetahui daya ledak otot tungkai seseorang (Novita, 2012: 2).

Daya ledak otot yang merupakan komponen gerak tubuh dapat di ketahui dengan cara tes *vertical jump*. Tes ini bertujuan untuk mencari tinggi lompatan dan kemudian tinggi lompatan ini di olah dengan menggunakan rumus fisika untuk mencari daya ledak otot tungkai yang dihasilkan.

### **Sudut Sendi Lutut Yang Efektif Untuk Tes Vertical Jump**

Dari data penelitian diatas didapatkan hasil lompatan tertinggi dari semua sampel sebesar 0,71 m, dengan sudut sendi lutut 105,4° dan lompatan terendah sebesar 0,58 m dengan sudut sendi lutut 91,5°.

Nama	Massa Tubuh (Kg)	Lompatan I	Lompatan II	Lompatan III
BE	56	h = 0,68 m	h = 0,63 m	h = 0,66 m
		< 103,6 °	< 91,6 °	< 102,1°
		t = 0,334 s	t = 0,267 s	t = 0,300 s
DE	64	h = 0,66 m	h = 0,68 m	h = 0,66 m
		< 98,9°	< 110,3°	< 97,6°
		t = 0,300 s	t = 0,334 s	t = 0,300 s
EE	72	h = 0,71m	h = 0,70 m	h = 0,68 m
		< 105,4°	< 99,2°	< 93,3°
		t = 0,367 s	t = 0,333 s	t = 0,300 s
MR	64	h = 0,64 m	h = 0,65 m	h = 0,66 m
		< 81,6°	< 91,9°	< 91,1°
		t = 0,267 s	t = 0,300 s	t = 0,333s
MA	69	h = 0,65 m	h = 0,58 m	h = 0,65 m
		< 105°	< 91,5°	< 105,6°
		t = 0,300 s	t = 0,267 s	t = 0,300 s

Jika ditinjau dari besarnya sudut sendi lutut yang digunakan dapat diketahui bahwa, semakin kecil sudut sendi lutut yang digunakan maka hasil lompatan juga

semakin menurun. Akan tetapi bukan berarti bahwa semakin besar sudut sendi lutut yang digunakan akan menghasilkan tinggi lompatan yang besar pula. Hal ini tampak jelas pada sampel ketiga, dimana hasil lompatan mengalami penurunan seiring dengan penurunan besarnya sudut sendi yang digunakan. Sampel ketiga ini mendapatkan tinggi lompatan terbaik sebesar 0,71 m pada sudut sendi lutut yaitu  $105,4^\circ$ . Pada lompatan kedua mengalami penurunan sebesar 0,01 m, hasil lompatan 0,70 m dengan sudut sendi lutut  $99,2^\circ$ . Kemudian mengalami penurunan lagi pada tes ketiga sebesar 0,02 m, hasil lompatan 0,68 m dengan sudut sendi lutut  $91,1^\circ$ .

Hasil lompatan terendah diperoleh pada sampel kelima, dengan hasil lompatan sebesar 0,58 m dengan sudut sendi lutut  $91,5^\circ$ . Pada tes pertama dan ketiga pada sampel kelima ini mendapatkan lompatan terbaik dalam tes yang dilakukan, dengan tinggi lompatan sebesar 0,65 m, besarnya sudut sendi lutut  $105^\circ$ . Kemudian mengalami penurunan tinggi lompatan yang drastis pada tes kedua dengan tinggi lompatan 0,58 m, besar sudut sendi lutut  $91,5^\circ$ .

Uraian diatas dapat menjelaskan mengenai hubungan antara besarnya sudut sendi lutut dan tinggi lompatan yang dihasilkan pada tes *vertical jump*. Dari hasil yang diperoleh diketahui bahwa semakin kecil sudut sendi lutut yang digunakan maka semakin kecil juga tinggi lompatan yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena semakin seseorang merendahkan tubuhnya atau jongkok maka gaya tarik bumi juga semakin besar, sehingga beban untuk mengangkat tubuhnya juga semakin berat. Akan tetapi sudut sendi lutut yang terlalu besar juga kurang efektif karena dibutuhkan awalan

berupa gerakan merendah atau jongkok untuk mendapatkan lompatan maksimal. Jika terjadi perbedaan tinggi lompatan dengan penggunaan sudut sendi lutut yang sama, hal ini dapat terjadi karena penggunaan energi yang kurang maksimal dan perbedaanya tidak terlalu jauh. Jadi berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan sudut sendi lutut yang efektif untuk tes *vertical jump* adalah sebesar  $105^\circ$  sampai  $115^\circ$ .

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Besarnya sudut sendi lutut yang digunakan sangat berpengaruh pada hasil lompatan ketika tes *vertical jump*. Sudut yang terlalu besar atau terlalu kecil akan mengurangi tinggi lompatan yang dihasilkan, maksudnya adalah bahwa dalam tes *vertical jump* terdapat rentan sudut sendi lutut yang digunakan. Berdasarkan penelitian besar sudut sendi lutut yang efektif adalah  $105^\circ$  sampai  $115^\circ$ .

### **Saran**

Untuk tes *vertical jump* sebaiknya menggunakan sudut sendi lutut yang efektif untuk mendapatkan tinggi lompatan yang maksimal. Sudut sendi lutut awalan yang efektif tersebut adalah sudut  $105^\circ$  sampai  $115^\circ$

## Daftar Pustaka

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT.Asdi Mahasatya.
- Dugger, Victoria. 2011. Uji Vertical Jump Di Dewasa. *article, (Online)*, (<http://www.livestrong.com/article/348513-the-vertical-jump-test-in-adults/>, diakses 03 Oktober 2012).
- [http:// Dartfish.com](http://Dartfish.com), Diakses 20 November 2012.
- Kartono, Agus. 2007. *Seribu Pena Fisika Untuk SMP/MTS Kelas VIII*. Erlangga : Bandung.
- Kusnanik. W , Nining. 2011. *Dasar – Dasar Fisiologi Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Lumongga, Fitriani. 2004. *Sendi Lutut*. Skripsi tidak diterbitkan. Sumatra Utara: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara.
- Maksum, Ali. 2007. *Tes dan Pengukuran Dalam Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Novita. 2012. *Cara Mengukur Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Lompat Tegak*. *article*(<http://novitaclubjombang.blogspot.com/2010/03/daya-ledak-otot-daya-ledak-merupakan.html>, Diakses 05 Oktober 2012).
- Sloane, Ethel. 2004. *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Pemula*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

