**ANALISIS GERAK TEKNIK LOMPAT JAUH PADA ATLET KLUB GLADIATOR GRESIK**

Muhammad Faidhur Rizki A. R.

S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya

Muhammadrahman2@mhs.unesa.ac.id

Roy Januardi Irawan

S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya

royjanuardi@unesa.ac.id

**Abstrak**

Lompat jauh merupakan gabungan dari gerakan lari awalan, tolakan, waktu melayang, dan mendarat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui teknik gerakan lompat jauh yang efektif atlet pada klub gladiator kabupaten gresik. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian non- eksperimen dengan metode penelitian analisis deskriptif kuantitatif karena penelitian ini di adakan karena ingin mengetahui analisis gerak teknik lompat jauh pada atlet lompat jauh klub gladiator gresik. Penelitian ini hanya sebatas mendeskripsikan video gerak teknik lompat jauh mulai dari lari awalan hingga posisi mendaratnya atlet dan memberitahukan hasil pengukuran yang berkaitan dengan penelitian. Instrumen dalam penelitian ini adalah kamera yang digunakan untuk merekam video ketika atlet lompat jauh klub gladiator melakukan latihan gerak teknik yang kemudian diolah dengan menggunakan aplikasi pada komputer. *Software* yang digunakan untuk menganalisis video rekaman tersebut yaitu Kinovea. Berdasarakan penelitian yang telah dilakukan, Hasil penelitian subjek pertama yaitu menghasilkan kecepatan awal terbesar 12,04 m/s. Sudut take off yang dihasilkan trebesar 36°. *Power* yang dihasilkan sebesar 2611,75 watt, dan hasil lompatan terbesar 6,85 m. Pada subjek kedua yaitu kecepatan awal terbesar 9,30 m/s. Sudut *take off* yang dihasilkan sebesar 31°. *Power* nya terbesar 1638,275 watt, dan hasil lompatan 5,70 m. Pada subjek ketiga yaitu kecepatan awal terbesar 11,34 m/s. Sudut *take off* sebesar 40°. *Power* yang dihasilkan terbesar yaitu 2978,25 watt, dan hasil lompatan 6,18 m. Pada subjek keempat hasilnya yaitu kecepatan awal sebesar 10,59 m/s. Sudut *take off* sebesar 33°. *Power* 2070 watt, dan hasil lomatan 6,60 m. Berdasar hasil penelitian gerak teknik lompat jauh yang telah dilakukan dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini yaitu, rangkaian gerak teknik lompat jauh yang efektif dari keempat atlet pada klub gladiator gresik yang telah melakukan lompatan sebanyak 3 kali yaitu rangkaian gerak teknik dari subjek penelitian pertama pada lompatan ke tiga yang sekaligus menjadi lompatan dengan jarak terjauh dari seluruh hasil lompatan.

**Kata Kunci:** *Kinovea, teknik lompat jauh, Biomekanika teknik lompat jauh.*

***Abstract***

The long jump is a combination of run, start, repulsion, time to drift, and landing. The purpose of this study is to find out the effective long jump movement technique of athletes at the Gresik district gladiator club. In this study, researchers used a type of non-experimental research with quantitative descriptive analysis research methods because this research was conducted because they wanted to know the motion analysis of the long jump technique in the Gresik gladiator club long jump athlete. This research is only limited to describing the motion video of the long jump technique from the start run to the athlete's landing position and notifying the measurement results related to the research. The instrument in this study was a camera that was used to record video when the gladiator club long jump athlete performed motion engineering exercises which were then processed using applications on a computer. The software used to analyze the recorded video is Kinovea. Based on the research that has been done, the results of the first subject research are producing the largest initial velocity of 12.04 m / s. The take-off angle is 36 °. The resulting power is 2611.75 watts, and the biggest jump is 6.85 m. In the second subject the largest initial velocity is 9.30 m / s. The resulting take-off angle is 31 °. The biggest power is 1638,275 watts, and the jump is 5.70 m. In the third subject, the largest initial velocity is 11.34 m / s. The take-off angle is 40 °. The biggest power produced is 2978.25 watts, and the jump is 6.18 m. In the fourth subject the result is the initial speed of 10.59 m / s. The take-off angle is 33 °. Power is 2070 watts, and the output is 6.60 m. Based on the research results of the long jump technique that has been carried out and discussed in the previous chapter, we can draw conclusions from this research, namely, a series of effective long jump techniques from the four athletes in the gladiator gresik club who have made 3 jumps, namely a series of technical moves from the first research subject to the third jump which at the same time became the leap with the farthest distance from all the jumps.

**Keywords**: *Kinovea, remote jump technique, Long jump technique biomechanics.*

**PENDAHULUAN**

1. ***Latar Belakang***

Lompat jauh adalah cabang olahraga yang sering diajarkan dalam pendidikan dasar, pendidikan menengah, hingga perguruan tinggi. Lompat jauh sendiri adalah cabang olahraga yang paling sederhana dibandingkan dengan cabang olahraga lompat yang lainnya. Lompat jauh merupakan gabungan dari gerakan lari awalan, tolakan, waktu melayang, dan mendarat. Gerakan-gerakan tersebut dilakukan secara kontinyu dan antara satu dengan yang lainnya saling menunjang untuk mendapatkan hasil lompatan yang maksimal.

Dalam lompat jauh terdapat tiga (3) macam gaya jika dilihat dari cara melayang di udara seperti yang dikemukakan oleh IAAF (2000: p.90-92) yaitu : 1) gaya jongkok, 2) gaya menggantung (*hang style/sneeper*), 3) gaya berjalan di udara (*walking in the air*). Untuk mendapatkan hasil lompatan yang maksimal, atlet lompat jauh harus memiliki komponen kondisi fisik yang baik juga. Komponen kondisi fisik yang harus dimiliki yaitu : kecepatan, kekuatan, daya ledak, kelincahan, kelenturan, koordinasi, dan keseimbangan.

Dalam usaha meningkatkan hasil lompatan harus dikembangkan komponen kondisi fisik, terutama kecepatan dan power untuk melakukan tolakan. Selain itu, untuk menghasilkan lompatan yang maksimal atlet juga harus mengembangkan teknik yang ada pada lompat jauh.

Telah dijelaskan pada paragraf diatas bahwa lompat jauh adalah gabungan dari beberapa gerakan yaitu lari awalan, tolakan, melayang di udara, dan mendarat. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai hasil lompatan yang maksimal faktor-faktor yang mempengaruhi tidak hanya kondisi fisik, melainkan faktor teknik juga harus diperhatikan karena kedua faktor tersebut saling berkaitan. Pada proses pembelajaran teknik lompat, pelatih harus mengawasi atlet dengan pengawasan khusus dan pelatih juga harus memberikan contoh gerak teknik yang baik sesuai dengan ilmu biomekanika agar atlet mencapai prestasi tertingginya dan dapat mengurangi cidera, namun Masih banyak pelatih daerah yang masih menggunakan cara dalam mengevaluasi teknik gerak hanya dengan menggunakan indera pengelihatan. Dengan cara tersebut dirasa kurang maksimal dikarenakan mata memiliki keterbatasan.

Sehingga pelatih dapat menggunakan teknologi yang membantu kinerjanya dalam mengevaluasi teknik gerak yaitu dengan cara kamera video yang berfungsi untuk merekam teknik gerak atlet saat melakukan teknik lompat jauh. Setelah merekam, video tersebut dapat dianalis dengan menggunakan sebuah sistem analisis perangkat lunak yang dapat diakses melalui *computer* atau *laptop,*  yang dapat membantu pelatih dalam menganalisa teknik gerak atletnya, agar lebih mudah dalam memberikan evaluasi kepada atlet. Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk menganalisa teknik tersebut yaitu *software* kinovea. Kinovea adalah sebuah perangkat lunak analisis gerak 2D yang berlisensi GPLv2. Kinovea penggunan untuk mengontrol parameter temporal dan mengukur sudut dan jarak frame demi frame.

Dari uraian di atas, dapat diketahui bahwa dalam menganalisa teknik gerak tidak hanya dilakukan dengan cara melihat secara langsung dengan menggunakan indera mata, namun dapat juga dibantu dengan menggunakan sebuah sistem analisis perangkat lunak yang membantu pelatih menganalisa teknik gerak dan mengevaluasinya. Dengan demikian, penulis ingin melakukan penelitian analisis gerak teknik lompat jauh pada atlet klub gladiator gresik.

**METODE**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian non- eksperimen dengan metode penelitian analisis deskriptif kuantitatif, Sehingga dalam penelitian ini hanya sebatas mendeskripsikan video gerak teknik lompat jauh mulai dari lari awalan hingga posisi mendaratnya atlet dan memberitahukan hasil pengukuran yang berkaitan dengan penelitian.

Metode penlitian ini bersifat analisis dokumen yang artinya penelitian dilakukan terhadap informasi yang didokumentasikan dalam bentuk rekaman, baik gambar, suara, tulisan atau lainnya (Musfiqon M., 2012: p.62).

Variabel dalam penelitian ini adalah teknik gerakan lompat jauh pada atlet lompat jauh klub gladiator gresik. Komponen – komponan yang akan di analisa yaitu posisi gerak tubuh (saat *take off*, tolakan, melayang, dan mendarat), kecepatan lari awalan, sudut segmen tubuh saat melakukan tolakan dan melayang diudara, tinggi maksimum di udara, daya tolakan saat tolakan, sudut *take off* dan waktu total saat melayang di udara. Komponen yang diukur dalam penelitian ini yaitu gerak teknik lompat jauh klub gladiator gresik.

Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data dalam beberapa tahap. Tahapannya sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
2. Mempersiapkan alat rekam untuk merekam gerakan atlet.
3. Mempersiapkan atlet yang akan diteliti.
4. Mempersiapkan alat tulis.
5. Mendownload aplikasi kinovea dan menginstal di *laptop.*
6. Tahap pengambilan video
7. Meletakkan kamera yang akan digunakan untuk merekam teknik gerak atlet.
8. Meletakkan meter standart di samping lintasan
9. Menyuruh atlet melakukan lompatan secara bersungguh sungguh dan secara bersamaan direkam dengan alat rekam.
10. Atlet diberi 3 kali kesempatan lompatan.
11. Setelah atlet melompat sebanyak 3 kali, kemudian tahap selanjutnya adalah analisis video.
12. Tahap menganalisis data
13. Memindahkan video hasil rekaman dari kamera ke *laptop*
14. Putar video dengan menggunakan software Kinovea, dan gunakan fasilitas *analyzer* untuk menentukan pada bagian mana yang akan di analisis.
15. Simpan video hasil analisis dengan software kinovea , dan memberi nama sesuai gerakan.
16. Memasukkan hasil analisis ke dalam tabel
17. Memulai melakukan analisis.

Setelah data yang berupa viedeo telah didapatkan selanjutnya, mengolah data menggunakan bantuan aplikasi kinovea yang telah terinstal di *laptop.* Pada aplikasi kinovea digunakan fasilitas *analyzer* untuk membantu memperlambat gerakan pada video, dengan begitu dapat mempermudah memilih momen gerak yang diinginkan*.* Data video dapat diamati kemudia memilih momen video yang dapat dianalisa dengan kinovea. Sehingga dapat mengetahui gerakan-gerakan dari rekaman video atlet tersebut. Setelah menemukan momen gerakan – gerakan yang akan di analisis, kemudian dianalisis dengan :

1. Menghitung kecepatan lari awalan

Vx =

Keterangan :

V = Kecepatan lari awalan (m/s)

x = Jarak lari awalan sampai posisi menumpu (m)

t = Waktu tempuh dari start lari hingga menumpu (s) (Istiyono, 2006: p.3)

1. Menghitung kecepatan vertikal

Vy =

Vy = Kecepatan vertical (m/s)

g = Percepatan gravitasi (m/s2)

h = Selisih ketinggian pusat massa tubuh (m) (Giancoli, 2001: p.80)

1. Menghitung kecepatan awal

V0 = √Vx2 + Vy2

V0 = Kecepatan awal (m/s)

Vx2 = Kuadrat kecepatan horizontal (m/s)

Vy2 = Kuadrat kecepatan vertikal (m/s)

(Istiyono, 2006: p.20)

1. Menghitung power

P =

P = Daya (watt)

m = Massa (Kg)

g = Percepatan gravitasi bumi (m/s2)

h = selisih ketinggian pusat massa tubuh (meter)

t = waktu yang dibutuhkan saat melayang (s) (Istiyono, 2006: p.94)

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

1. **Hasil Penelitian**
2. Hasil Penelitian Subjek Penelitian Pertama

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gerak lompat jauh | | Pertama | Kedua | Ketiga |
| Keterangan | Komponen | Besaran | | |
| Sebelum *take off* | Vx | 10,20 m/s | 10,86 m/s | 11,62 m/s |
| Vy | 3,072 m/s | 3,07 m/s | 3,17 m/s |
| V0 | 10,65 m/s | 11,29 m/s | 12,04 m/s |
| *Take off* | Sudut take off | 33° | 29° | 36° |
| *Power* | 2438,15 watt | 2434,53 watt | 2611,75 watt |
| Melayang | Tinggi maksimal | 1,65 m | 1,72 m | 1,86 m |
| Waktu total | 0,99 s | 0,95 s | 0,99 s |
| Mendarat | Hasil lompatan | 6,55 m | 6,50 m | 6,85 m |
| Sdt segmen tubuh saat *take off* | Sudut dua tungkai | 142° | 128° | 118° |
| Sudut lutut bebas | 70° | 94° | 73° |
| Sudut lutut kaki tumpu | 133° | 128° | 125° |
| Sudut telapak kaki bebas | 99° | 110° | 99° |
| Sdt. Segmen tubuh saat melayang dan sebelum mendarat | Sudut tubuh saat melayang | 107° | 105° | 105° |
| Sudut tubuh menjelang mendarat | 72° | 43° | 38° |

1. Hasil Penelitian Subjek Penelitian Kedua

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gerak lompat jauh | | Pertama | Kedua | Ketiga |
| Keterangan | Komponen | Besaran | | |
| Sebelum *take off* | Vx | 8,92 m/s | 8,47 m/s | 8,77 m/s |
| Vy | 2,62 m/s | 2,53 m/s | 2,45 m/s |
| V0 | 9,30 m/s | 8,84 m/s | 9,10 m/s |
| *Take off* | Sudut take off | 31° | 29° | 28° |
| *Power* | 1638,275 watt | 1529,025 watt | 1431,65 watt |
| Melayang | Tinggi maksimal | 1,37 m | 1,39 m | 1,43 m |
| Waktu total | 0,79 s | 0,83 s | 0,79 s |
| Mendarat | Hasil lompatan | 5,70 m | 5,65 m | 5,60 m |
| Sdt segmen tubuh saat *take off* | Sudut dua tungkai | 132° | 132° | 135° |
| Sudut lutut bebas | 60° | 69° | 69° |
| Sudut lutut kaki tumpu | 130° | 136° | 130° |
| Sudut telapak kaki bebas | 78° | 86° | 77° |
| Sdt. Segmen tubuh saat melayang dan sebelum mendarat | Sudut tubuh saat melayang | 198° | 190° | 194° |
| Sudut tubuh menjelang mendarat | 85° | 82° | 78° |

1. Hasil Penelitian Subjek Penelitian Ketiga

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gerak lompat jauh | | Pertama | Kedua | Ketiga |
| Keterangan | Komponen | Besaran | | |
| Sebelum *take off* | Vx | 10,20 m/s | 10,86 m/s | 10,86 m/s |
| Vy | 3,13 m/s | 3,09 m/s | 3,29 m/s |
| V0 | 10,66 m/s | 11,29 m/s | 11,34 m/s |
| *Take off* | Sudut take off | 33° | 31° | 40° |
| *Power* | 2941,2 watt | 2870,4 watt | 2978,25 watt |
| Melayang | Tinggi maksimal | 1,72 m | 1,64 m | 1,79 m |
| Waktu total | 0,93 s | 0,96 s | 0,96 s |
| Mendarat | Hasil lompatan | 5,93 m | 5,92 m | 6,18 m |
| Sdt segmen tubuh saat *take off* | Sudut dua tungkai | 127° | 132° | 134° |
| Sudut lutut bebas | 83° | 88° | 93° |
| Sudut lutut kaki tumpu | 135° | 136° | 130° |
| Sudut telapak kaki bebas | 78° | 81° | 81° |
| Sdt. Segmen tubuh saat melayang dan sebelum mendarat | Sudut tubuh saat melayang | 187° | 154° | 170° |
| Sudut tubuh menjelang mendarat | 56° | 58° | 56° |

1. Hasil Penelitian Subjek Penelitian keempat

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gerak lompat jauh | | Pertama | Kedua | Ketiga |
| Keterangan | Komponen | Besaran | | |
| Sebelum *take off* | Vx | 9,43 m/s | 9,43 m/s | 10,20 m/s |
| Vy | 2,87 m/s | 2,75 m/s | 2,86 m/s |
| V0 | 9,86 m/s | 9,82 m/s | 10,59 m/s |
| *Take off* | Sudut take off | 26° | 24° | 33° |
| *Power* | 2065 watt | 1893 watt | 2070 watt |
| Melayang | Tinggi maksimal | 1,56 m | 1,59 m | 1,70 m |
| Waktu total | 0,91 s | 0,92 s | 0,95 s |
| Mendarat | Hasil lompatan | 6,39 m | 6,30 m | 6,60 m |
| Sdt segmen tubuh saat *take off* | Sudut dua tungkai | 138° | 122° | 139° |
| Sudut lutut bebas | 42° | 45° | 44° |
| Sudut lutut kaki tumpu | 123° | 119° | 127° |
| Sudut telapak kaki bebas | 102° | 104° | 87° |
| Sdt. Segmen tubuh saat melayang dan sebelum mendarat | Sudut tubuh saat melayang | 87° | 75° | 89° |
| Sudut tubuh menjelang mendarat | 48° | 51° | 55° |

1. **PEMBAHASAN**
2. Pembahasan Hasil Penelitian Pada Subjek Penelitian Pertama

Dari data diatas yang telah dijabarkan tentang hasil penelitian teknik lompat jauh subjek penelitian pertama, bahwa pada saat subjek pelenitian pertama melakukan lompatan pertama menghasilkan kecepatan horizontal sebesar 10,20 m/s dan kecepatan vertikal sebesar 3,072 m/s sehingga menghasilkan kecepatan awal sebesar 10,65 m/s. pada saat menumpu, daya ledak (*power*) yang dihasilkan sebesar 2438,15 watt (Istiyono, 2006: p.94), dan sudut *take off* sebesar 33°. Dengan demikian, dengan menghasilkan kecepatan horizontal yang besar namun tidak diimbangi dengan kecepatan vertikal yang besar pula dapat menyebabkan sudut saat *take off* kecil.

Saat sebelum melakukan tumpuan kaki yang digunakan untuk menumpu, lututnya sudah ditekuk dan menghasilkan sudut 133°. Saat *take off* lengan diayunkan kedepan atas untuk menambah daya dorong, dan posisi badan, pinggul tegak, dan posisi paha kaki bebas diangkat ke atas sejajar dengan tanah dan sudah seusai dengan yang dikemukakan oleh Valerio, N. Petrone (2010) yaitu saat melakukan tumpuan, paha kaki bebas diangkat setinggi rata mata air yang berguna untuk memproyek sikan dirinya dalam arah depan atas. Tetapi saat menumpu lutut kaki tumpuan masih ada sedikit tekukan sehingga mengurangi dorongan ke atas depan, dan menghasilkan ketinggian maksimum saat melayang diudara sebesar 1,65 meter. Saat melayang, posisi tangan dan kaki saling berotasi. Saat berotasi tangan sudah diangkat hingga lurus ke atas dan kaki berotasi dan dibuang ke depan dengan lutut lurus, namun badan saat melayang agak condong kebelakang sehingga mempengaruhi keseimbangan saat melayang dan mempengaruhi waktu tempuh selama melayang yaitu sekitar 0,99 sekon. Saat akan melakukan pendaratan, posisi salah satu tangan tidak diluruskan ke depan dan hampir menyentuh telapak kaki, badan ditekuk sedekat mungkin dengan lutut, dan kedua kaki diluruskan. Saat mendarat kedua tumit menyentuh tanah terlebih dahulu, selanjutnya lutut ditekuk dan kemudian pinggul di jatuhkan kea rah depan dan bebarengan kedua kaki didorong ke depan dan kedua tangan posisi ke arah depan badan sehingga mempengaruhi jarak maksimum yang dihasilkan maksimal yaitu 6,55 meter.

Pada saat subjek penelitian pertama melakukan lompatan kedua, kecepatan horizontalnya mengalami peningkatan sedikit yaitu sebesar 10,86 m/s dan kecepatan vertikalnya mengalami peningkatan juga yaitu sebesar 3,07 m/s sehingga menghasilkan kecepatan awal sebesar 11,29 m/s. Dengan adanya peningkatan pada kecepatan vertikal mengakibatkan penurunan sudut take off yang dihasilkan yaitu sebesar 29° dikarenakan saat akan menumpu panjang langkah kaki lebih panjang dari sebelumnya, dan daya ledak yang dihasilkan sebesar 2434,53 watt (Istiyono, 2006: p.94). Dengan sudut yang dihasilkan lebih kecil dan power juga lebih kecil dari lompatan pertama maka hasil lompatanpun lebih kecil dari lompatan pertama yaitu 6,50 meter.

Saat sebelum melakukan *take off* lututkaki tumpuan sudah ditekuk sehingga menghasilkan sudut sebesar 128°. Saat *take off,* lengan diangkat kearah atas, kaki bebas juga diangkat sampai sejajar dengan tanah dan posisi badan sedikit condong ke depan untuk membantu dorongan kea rah atas depan. Tetapi pada saat *take off* dilakukan, posisi kaki tumpu masih ada tekukan sehingga dorongan ke atas kurang maksimal. Saat posisi melayang diudara, posisi badan tegak dan ketinggian maksimum yang dicapai adalah 1,72 meter. Lengan dan kaki berotasi bersamaan. Saat lengan berotasi, lengan diluruskan ke atas dan kaki juga lurus ke depan agar mendapatkan jarak maksimal. waktu total yang dibutuhkan yaitu sebesar 0,95 sekon. Saat sebelum mendarat kaki diluruskan ke depan dan diikuti dengan badan yang hampir menempel dengan lutut dan lengan diluruskan ke depan agar sejajar dengan kaki. Saat mendarat, kedua tumit kaki pertama berkenaan dengan pasir, kemudian diikuti dengan lutut yang ditekuk dan pinggul dijatuhkan ke bak pasir, yang kemudian di lanjutkan dengan didorongnya badan ke arah depan agar tidak mengurangi jarak lompatan maksimal.

Pada saat subjek penelitian pertama melakukan lompatan ketiga, pelompat menghasilkan kecepatan horizontal sebesar 11,62 m/s dan kecepatan vertikal sebesar 3,17 m/s sehingga menghasilkan kecepatan awal sebesar 12,04 m/s. Dengan kecepatan horizontal yang tinggi dan kecepatan vertikal yang tinggi tersebut menghasilkan sudut take off yang terbesar dari dua lompatan sebelumnya yaitu 36°. Penigkatan kecepatan vertikal tersebut juga berpengaruh terhadap daya ledak yang dihasilkan yang juga ikut meningkat yaitu sebesar 2611,75 watt (Istiyono, 2006: p.94). Sehingga diperoleh ketinggian maksimal yaitu 1,86 meter. Pada saat sebelum melakukan *take off* panjang langkah kaki sudah konstan atau tidak berubah-ubah. Sama dengan apa yang disebutkan oleh Aip Syarifuddin (1992: p.91) bahwa agar pelompat mencapai hasil maksimal, maka harus melakukan lari awalan dengan cepat dan langkah yang benar.

Saat sebelum *take off,* lutut kaki tumpu telah ditekuk, posisi badan tegak, pandangan kearah atas. Lutut kaki tumpu ditekuk hingga menghasilkan sudut 125°. Saat *take off,* posisi badan, pinggul, dan lutut lurus sehingga mendapatkan tolakan yang maksimal, dan bersamaan dengan itu kaki bebas diangkat sejajar dengan tanah dan lengan dibawa ke depan untuk membantu dorongan ke atas. Saat melayang posisi lengan, badan, dan pinggul tegak. Dan secara bersamaan lengan dan kaki berotasi untuk menjaga keseimbangan dengan begitu subjek penelitian pertama menggunakan teknik lompat jauh gayaberjalan diudara (IAAF, 2000: p.92). Posisi lengan saat berotasi lurus ke atas dan kaki diluruskan ke depan. Saat menjelang mendarat, posisi lengan kearah depan, badan ditekuk hingga mendekati lutut, dan kaki di luruskan ke depan, namun pada saat ini, pelompat masih belom sadar jika salah satu tangannya mengarah ke bawah bukannya mengarah ke depan. Saat mendarat tumit yang pertama berkenaan dengan pasir, kemudian lutut ditekuk dan dilanjut dengan dijatuhkannya pinggul. Dengan tangan yang mengarah ke bawah tersebut merugikan atlet karena dengan tangan yang mengarah ke bawah, saat mendarat siku tangan yang mengarah ke bawah tersebut mengenai tanah dan hal itu mengurangi jarak hasil lompatan menjadi 6,85 meter.

1. Pembahasan Hasil Penelitian Pada Subjek Penelitian Kedua

Dari data diatas yang telah dijabarkan tentang hasil penelitian teknik lompat jauh subjek penelitian kedua, bahwa pada saat subjek pelenitian kedua melakukan lompatan pertama menghasilkan kecepatan horizontal sebesar 8,92 m/s, kecepatan vertikal sebesar 2,62 m/s yang kemudian menghasilkan kecepatan awal sebesar 9,30 m/s. Dari kecepatan tersebut menghasilkan daya ledak (*power*) sebesar 1638,275 watt (Istiyono, 2006: p.94), dan sudut *take off* sebesar 31°. Dengan ditunjang dengan kecepatan yang relatif besar, sudut yang sudah mendekati sudut optimal yaitu 45° (Bridgett and linthorne, 2006), dan *power* yang besar pula menghasilkan jarak lompatan yang maksimal yaitu sebesar 5,70 meter. Sehingga Langkah kaki pada jarak 5 meter sebelum melakukan tumpuan juga sudah konstan, namun pada saat melakukan tumpuan kaki yang digunakan sebagai tumpuan kurang ditekuk dan menghasilkan sudut sebesar 132°.

Saat *take off* posisi badan, pinggul dan lutut sudah lurus sehingga menghasilkan tinggi maksimum sebesar 1,37 meter. Saat melakukan tumpuan lengan kurang diangkat ke atas sehingga tidak ada tambahan dorongan ke atas, namun paha kaki bebas sudah diangkat sejajar tanah sama dengan pernyataan dari Valerio, N. Petrone yaitu paha kaki bebas diangkat setinggi rata mata air untuk memproyeksikan dirinya depan atas (Valerino, N. Petrone., and E. Lazzarin, 2010). Saat melayang di udara badan, pinggul sudah tegak, namun tidak diimbangi dengan kedua tangan yang terlalu ditarik kebelakang, dan kaki tumpu terlalu ditekuk ke atas sehingga menghasilkan waktu total mulai dari menumpu hingga mendarat sebesar 0,79 sekon. Saat akan melakukan pendaratan kedua tangan sudah diarahkan ke depan, badan kurang menempel dengan lutut, dan lutut kurang diluruskan ke depan, sehingga mengurangi waktu melayang diudara. Saat mendarat, yang pertama kali berkenaan dengan tanah yaitu kedua tumit, kemudian dilanjutkan dengan lutut ditekuk dan kemudian dijatuhkannya pinggul ke tanah. Namun pada saat mendarat kedua tangan tidak diposisikan di depan badan.

Pada saat subjek penelitian kedua melakukan lompatan ke dua, kecepatan horizontal yang dihasilkan sebesar 8,47 m/s, kecepatan vertikal sebesar 2,53 m/s sehingga menghasilkan kecepatan awal sebesar 8,84 m/s. dengan kecepatan awal yang menurun dari kecepatan awal lompatan pertama sehingga menghasilkan power 1529,025 watt (Istiyono, 2006: p.94), dan sudut take off sebesar 29°. Dengan ketinggian maksimal saat melayang sebesar 1,39 meter. Dengan kecepatan yang menurun dari kecepatan lompatan pertama sehingga jarak lompatan pun menurun menjadi 5,65 meter. Langkah kaki pada jarak 5 meter sebelum melakukan tumpuan kurang konstan, masih berubah-ubah sehingga kecepatan menurun. Saat akan melakukan tumpuan, lutut kaki tumpuan sudah ditekuk sehingga menghasilkan sudut 136°.

Saat take off posisi badan, pinggul dan lutut sudah tegak sehingga menghasilkan dorongan ke depan atas dan menghasilkan tinggi maksimal sebesar 1,39 meter. Saat melakukan tumpuan tangan masih kurang mengangkat sehingga kurang membantu dorongan ke atas, dan paha sudah diangkat sejajar dengan tanah. Saat melayang diudara kedua tangan masih juga terlalu di tarik kebelakang sehingga badan condong kebelakang. Posisi kaki saat melayang tidak bersamaan, dan cenderung terlalu ditekuk kebelakang. Saat sebelum mendarat kedua tangan sudah dibawa ke depan, badan sudah ditekuk berusaha mendekati lutut, namun kedua kaki kurang dibuang kedepan dan terlalu dekat dengan tanah yang akhirnya waktu tempuh melayang pun berkurang menjadi 0,83 sekon. Saat melakukan pendaratan kedua tumit berkenaan terlebih dahalu dengan tanah, kemudian lutut ditekuk dan kemudian dilanjutkan dengan dijatuhkannya pinggul ke tanah dan badan di buang kea rah samping agar tidak mengurangi jarak lompatan. Namun saat mendarat tangan masih berada di arah bawah.

Pada saat subjek penelitian kedua melakukan lompatan ketiga, kecepatan horizontal yang dihasilkan yaitu 8,77 m/s, kecepatan vertikalnya yaitu 2,45 m/s dengan begitu menghasilkan kecepatan awal 9,10 m/s. dengan kecepatan yang bertambah lebih cepat sehingga didapatkan *power* sebesar 1431,65 watt (Istiyono, 2006: p.94) dan sudut *take off* sebesar 28°. Dan dengan ketinggian maksimal sebesar 1,43 meter. Dengan sudut take off yang kecil (jauh dari 45°) menyebabkan jarak lompatan kurang maksimal. pada lompatan ketiga jarak lompatan yang dihasilkan yaitu 5,60 meter. Langkah kaki yang kurang konstan menyebabkan kurang pasnya pada saat melakukan tumpuan.

Saat sebelum *take off* lutut kaki tumpuan sudah ditekuk sebesar 130°. Posisi badan, pinggul saat *take off* sudah tegak lurus namun saat *take off* lutut kaki tumpuan masih ada tekukan sedikit dan menghasilkan tinggi maksimal saat melayang sebesar 1,43 meter. Saat melakukan tumpuan posisi tangan masih kurang diangkat, namun paha kaki bebas sudah di dorong ke atas dan sejajar dengan tanah. Sehingga dorongan ke atas kurang dikarenakan bantuan dorongan dari tangan masih kurang maksimal. Saat melayang diudara posisi badan pinggul tegak lurus sedikit condong kebelakang dikarenakan posisi tangan yang terlalu ditarik kebelakang, dan posisi kaki tidak bersamaan gerakannya. Saat melayang hingga akan mendarat tangan diputar kearah depan dan posisinya dipertahankan. Posisi lutut kurang dibuang lurus ke depan saat sebelum mendarat, dan badan kurang ditekuk hingga menempel ke lutut. Saat mendarat tumit pertama berkenaan dengan tanah, kemudian lutut ditekuk dan dilanjut dengan dijatuhkannya pinggul ke tanah. Pada saat mendarat tangan posisinya masih dibawah. Sehingga waktu yang dibutuhkan dari menumpu hingga mendarat yaitu 0,79 sekon.

1. Pembahasan Hasil Penelitian Pada Subjek Penelitian Ketiga

Dari data diatas yang telah dijabarkan tentang hasil penelitian teknik lompat jauh subjek penelitian ketiga, bahwa pada saat subjek pelenitian ketiga melakukan lompatan pertama menghasilkan kecepatan horizontal sebesar 10,20 m/s, kecepatan vertical sebesar 3,13 m/s dan menghasilkan kecepatan awal sebesar 10,66 m/s. Dengan menghasilkan *power* sebesar 2941,2 watt (Istiyono, 2006: p.94) dan sudut *take off* 33°. Dengan power yang cukup besar, dihasilkan ketinggian maksimal saat melayang sebesar 1,72 meter. Saat 5 langkah terakhir, lari dari subjek ketiga sedikit berubah-ubah (tidak konstan) sehingga subjek melakukan tumuan tidak tepat pada papan tumpuan. Posisi badan dan pinggul saat sebelum melakukan tumpuan sudah dibawa tegak, dan lutut kaki tumpu sudah ditekuk dan membentuk sudut sebesar 135°.

Saat take off posisi badan, pinggul dan lutut tegak lurus. Posisi tangan masih agak kebawah yang akhirnya tidak ada bantuan dorongan keatas dari tangan. Posisi paha kaki bebas sudah didorong ke depan atas dan sejajar dengan tanah yang telah sesuai dengan pernyataan dari Valerio dkk yaitu paha kaki bebas diangkat ke depan atas untuk memproyeksikan diri ke depan atas (Valerio, N. Petrone., and E. Lazzarin, 2010). Saat melayang di udara, posisi badan dan pinggul sudah tegak lurus. Posisi tangan sudah dibawa ke atas namun tidak bersamaan (salah satu tangan masih berotasi). Posisi kaki kurang menggantung ke bawah, cenderung ditekuk yang akhirnya mengurangi waktu melayang diudara. Waktu tempuh yang dihasilkan sebesar 0,93 sekon. Saat menjelang mendarat posisi tubuh sudah condong ke depan dan posisi kaki diluruskan ke depan, namun kaki tidak bersamaan (salah satu kaki agak sedikit turun). Badan sudah hamper menempel dengan lutut, tangan sudah di luruskan ke depan. Saat mendarat kedua tumit mengenai tanah terlebih dahulu, kemudian lutut kaki ditekuk dan dilanjutkan dengan dijatuhkannya pinggul ke tanah dan pinggul dibuang ke samping. Saat tumit mengenai tanah, posisi tangan mengarah ke bawah, namun kemudian diputar kea rah depan tubuh, sehingga tidak mengurangi jarak lompatan yang dihasilkan yaitu sebesar 5,93 meter.

Pada saat subjek penelitian ketiga melakukan lompatan kedua, kecepatan horizontal yang dihasilkan sebesar 10,86 m/s, kecepatan vertikal sebesar 3,09 m/s dan menghasilkan kecepatan awal sebesar 11,29 m/s. *Power* yang dihasilkan sebesar 2870,4 watt (Istiyono, 2006: p.94) dan sudut *take off* 31°. Sudut menurun diakibatkan karena pada langkah terakhir subjek penelitian memanjangkan langkahnya. Dengan memajangkan langkah mengakibatkan menurunnya juga ketinggian maksimal yaitu menjadi 1,64 meter. Pada 5 meter terakhir, langkah lari subjek penelitian juga belom konstan. Sehingga saat melakukan tumpuan masih belum pas pada papan tumpuan. Saat sebelum melakukan tumpuan lutut kaki tumpuan sudah ditekuk sebesar 136°.

Saat take off posisi badan pinggul sudah tegak. Posisi lutut masih ada tekukan sedikit yang mengurangi daya dorong ke depan atas. Posisi tangan sudah diangkat ke depan dan posisi paha kaki bebas sudah didorong ke depan atas. Saat melayang diudara posisi badan pinggul tegak. Posisi tangan terlalu berlebihan ditarik kebelakangnya, dan posisi paha kaki kurang lurus kebawah, namun tekukan pada lutut sudah ada. Saat menjelang mendarat posisi tangan diluruskan ke depan, badan di condongkan ke depan hingga sedekat mungkin dengan lutut, dan posisi kaki sudah dibuang lurus ke depan, namun kaki tidak bersamaan yang hampir sesuai dengan gerak dasar sikap mendarat (IAAF, 2000: p. 93) yaitu saat mendarat kedua kaki dibuang lurus ke depan, badan dibungkukkan ke depan, dan tangan ke depan.. Saat mendarat tumit mengenai tanah terlebih dahulu, setelah itu lutut ditekuk yang kemudian dijatuhkannya pinggul ke tanah dan badan dibuang ke samping. Posisi tangan kiri berada di belakang tubuh yang mengakibatkan badan kurang seimbang. Dan jarak yang dihasilkan sebesar 5,92 meter.

Pada saat subjek penelitian ketiga melakukan lompatan ketiga, kecepatan horizontal yang dihasilkan sebesar 10,86 m/s, kecepatan vertikal sebesar 3,29 m/s sehingga menghasilkan kecepatan awal sebesar 11,34 m/s. *Power* yang dihasikan sebesar 2978,25 watt (Istiyono, 2006: p.94) dan sudut *take off* 40° . Dengan power yang besar dan sudut *take off* yang mendekati sudut optimal sebesar 45° menghasilkan tinggi maksimal saat melayang sebesar 1,79 meter dan dapat mempertahankan waktu melayang di udara lebih lama daripada sudut *take off* yang kecil (Bridgett and linthorne, 2006) , yang membuat jarak lompatan sebesar 6,18 meter. Saat sebelum melakukan tumpuan lutut kaki tumupan ditekuk sebesar 130°.

Saat take off posisi badan, pinggul dan lutut kaki tumpu tegak lurus yang mengakibatkan dorongan ke atas depan yang maksimal. dibantu dengan dorongan tangan yang diangkat ke depan dan paha kaki bebas yang didorong ke atas depan. Saat melayang di udara posisi badan dan pinggul tegak lurus. Posisi tangan terlalu ditarik kearah belakang, dan kaki sudah hampir menggantunglurus kebawah, tetapi tekukan pada kedua kaki masih belum bersamaan. Waktu tempuh yang dibutuhkan dari menumpu hingga mendarat yaitu 0,96 sekon. Pada saat sebelum mendarat posisi badan sudah condong ke depan sehingga hampir menempel dengan lutut, posisi tangan lurus ke depan mendekati telapak kaki, dan kaki sudah dibuang lurus ke depan namun, saat lurus ke depan kaki tidak bersamaan karena salah satu kaki mengarah ke bawah. Saat mendarat tumit kaki yang mengarah ke bawah mengenai tanah terlebih dahulu kemudian tumit satunya, kemudian lutut ditekuk dan selanjutnya pinggul dijatuhkan ke tanah dan badan dibuang ke samping. Posisi tangan berada pada samping badan dan kemudian mengarah ke depan.

1. Pembahasan Hasil Penelitian Pada Subjek Penelitian Keempat

Dari data diatas yang telah dijabarkan tentang hasil penelitian teknik lompat jauh subjek penelitian keempat, bahwa pada saat subjek penelitian keempat melakukan lompatan pertama, kecepatan horizontal yang dihasilkan yaitu 9,43 m/s, kecepatan vertical sebesar 2,87 m/s dan menghasilkan kecepatan awal 9,86 m/s. *Power* yang dihasilkan yaitu sebesar 2056 watt (Istiyono, 2006: p.94) dan sudut take off sebesar 26°. Dengan sudut yang kecil (jauh dari 45°) menyebabkan tinggi maksimal saat melayang kurang maksimal yaitu sebesar 1,56 meter.

Saat sebelum *take off* lutut kaki tumpuan ditekuk sebesar 123°. Posisi badan agak condong ke belakang. Sehingga mengurangi dorongan ke depan atas. Saat menumpu posisi badan masih agak confong ke belakang. Posisi tangan di angkat ke atas dan posisi paha kaki bebas diangkat ke depan yang telah sesuai dengan pernyataan dari Valerio dkk yaitu paha kaki bebas diangkat ke depan atas untuk memproyeksikan diri ke depan atas (Valerio, N. Petrone., and E. Lazzarin, 2010). Sehingga dorongan ke atas masih terbantu dengan tangan dan paha. Saat melayang di udara posisi badan dan pinggul tegak lurus, tangan diangkat ke atas dan paha kaki diangkat seperti orang duduk, tetapi lutut kaki terlalu ditekuk ke dalam sampai mengenai paha bagian belakang. Sehingga saat sebelum mendarat, kaki yang harusnya dibuang lurus ke depan, akhirnya terdapat tekukan. Saat menjelang mendarat posisi badan condong ke depan hingga menempel pada lutut, dan tangan dibuang ke depan.tetapi kaki masih kurang lurus saat membuang ke depan. Saat mendarat lutut ditekuk sedikit kemudian tumit mengenai tanah yang dilanjut dengan dijatuhkannya pinggul ke tanah dan badan di buang ke samping. Tangan mengarah ke depan badan. Jarak yang dihasilkan yaitu 6,39 meter.

Pada saat subjek penelitian keempat melakukan lompatan ke dua kecepatan horizontal yang dihasilkan sebesar 9,43 m/s, kecepatan vertical sebesar 2,75 m/s dengan begitu menghasilkan kecepatan awal sebesar 9,82 m/s. *Power* yang diciptakan yaitu sebesar 1893 watt (Istiyono, 2006: p.94) dan sudut take off sebesar 24°. Denga menurunnya kecepatan dan sudut take off, jarak lompatan pun ikut menurun yaitu 6,30 meter. Penurunan ini diakibatkan oleh 2 langkah terakhir sebelum menumpu, atlet memperkecil langkahnya. Saat sebelum melakukan tumpuan, lutut kaki yang digunakan untuk menumpu ditekuk sampai 119°.

Saat take off posisi badan sedikit condong ke belakang. Posisi tangan di angkat ke depan atas. Posisi paha kaki bebas di dorong ke depan hingga sejajar dengan tanah, namun lutut kaki bebas terlalu menekuk. Saat melayang posisi badan dan pinggul tegak lurus, diikuti dengan lengan yang diangkat ke atas dan paha kaki diangkat sejajar tanah, namun lutut kedua kaki terlalu ditekuk sehingga saat menjelang mendarat mengalami kesusahan untuk membuang kaki agar lurus ke depan. Saat menjelang mendarat posisi badan dicondongkan ke depan hingga menempel dengan lutut yang dikuti dengan diluruskannya tangan kea rah depan badan. Namun kaki masih terdapat tekukan ketika dilakukan membuang ke arah depan. Saat mendarat lutut ditekuk terlebih dahulu dan bersamaan dengan tumit yang mengenai tanah, yang kemudian diikuti dengan dijatuhkannya pinggul ke tanah dan badan di dorong kea rah depan agar tidak mengurangi jarak lompatan.

Pada saat subjek penelitian keempat melakukan lompatan ketiga, kecepatan horizontal yang dihasilkan sebesar 10,20 m/s, kecepatan vertikal sebesar 2,86 m/s. dengan begitu menghasilkan kecepatan awal sebesar 10,59 m/s. *Power* yang dihasilkan sebesar 2070 watt (Istiyono, 2006: p.94), dan *sudut take* off 33° dengan sudut yang mendekati sudut take off optimal maka dapat mempertahankan tubuh ketika melayang di udara lebih lama (Bridgett and linthorne, 2006). Dengan kecepatan dan power yang cukup besar membuat hasil lompatan pada lompatan ketiga menjadi 6,60 meter. Dengan ketinggian maksimal saat melayang sebesar 1,70 meter. Dengan kecepatan maksimal dan power yang besar menyebabkan hasil lompatan ikut maksimal juga.

Saat sebelum *take off*, posisi tubuh dan pinggul tegak lurus, dan lutut kaki tumpuan ditekuk hingga membentuk sudut 127°. Saat melakukan tumpuan, tubuh dipertahankan tegak lurus, tangan didorong ke atas, dan paha kaki bebas didorong ke depan atas, dan lutut kaki tumpu sudah di dorong hingga lurus dan menghasilkan dorongan yang maksimal. Saat melayang di udara posisi tubuh dan pinggul tegak lurus, dengan diikuti tangan yang di angkat keatas untuk mempertahankan keseimbangan saat melayang, dan paha kaki di angkat ke atas hingga sejajar dengan tanah, tetapi lutut masih ditekuk. Waktu total yang dibutuhkan mulai dari menumpu hingga mendarat yaitu 0,95 sekon. Sesaat sebelum mendarat posisi badan masih tegak lurus namun keseimbangan mulai goyang dan badan jadi miring kearah kiri. Posisi tangan di luruskan ke depan, dan kaki juga diluruskan ke depan. Saat mendarat kedua tumit pertama kali berkenaan dengan tanah, kemudian lutut ditekuk dan selanjutnya pinggul dijatuhkan ke tanah, namun posisi badan sedikit miringke arah kiri dikarenakan saat sebelum mendarat badan sudah kehilangan keseimbangan terlebih dahulu.

**PENUTUP**

* + 1. **Simpulan**

Berdasar hasil penelitian gerak teknik lompat jauh yang telah dilakukan dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini yaitu, rangkaian gerak teknik lompat jauh yang efektif dari keempat atlet pada klub gladiator gresik yang telah melakukan lompatan sebanyak 3 kali yaitu rangkaian gerak teknik dari subjek penelitian pertama pada lompatan ke tiga yang sekaligus menjadi lompatan dengan jarak terjauh dari seluruh hasil lompatan. Dengan menghasilkan kecepatan awal yang cepat yaitu 12,04 m/s dengan diimbangi sudut pada saat *take off* yang terbesar pula yaitu 36°, dan pada saat melakukan tumpuan daya ledak (*power*) yang dihasilkan sebesar 2611,75 watt yang menghasilkan ketinggian maksimal sebesar 1,86 meter dan waktu total dari menumpu hingga mendarat sebesar 0,99 sekon.

* + 1. **Saran**

1. Dalam latihan-latihan selanjutnya, pelatih diharapkan menggunakan alat bantu perekam sehingga mempermudah pada saat mengevaluasi gerak teknik lompat atletnya.
2. Dalam latihan hendaknya diselingi pembelajaran untuk atlet mengenai biomekanika yang terjadi pada setiap gerak teknik lompat jauh.
3. Atlet diharapkan menambah latihan keseimbangan tubuh agar pada saat melayang di udara dan sebelum mendarat posisi tubuh bergerak lebih efektif.
4. Atlet juga diharapkan menambah latihan daya ledak (power) tungkai agar saat melakukan tumpuan dapat merubah kecepatan awal yang besar menjadi tumpuan yang maksimal (tumpuan yang daya ledak besar dan sudut take off juga mendekati 45°)
   * 1. **Rekomendasi**

Berdasar pada hasil penelitian yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya dan berdasar pada kesimpulan dari penelitian ini, dapat direkomendasikan untuk atlet yang diteliti pada penelitian ini dan untuk pelatih lompat jauh di klub Gladiator gresik khususnya, untuk menggunakan gaya lompat jauh yaitu menggunakan gaya berjalan di udara (*walking in the air*) pada latihan gerak teknik lompat jauh, sehingga atlet terbiasa menggunakan gaya tersebut. Gaya tersebut direkomendasikan pada pelatih dan atlet karena dengan menggunakan gaya tersebut hasil lompatan atlet dapat maksimal dikarenakan, jika dipikir dengan logika dan ditambah dengan penjelasan pada bab 2, saat melayang diudara posisi badan pelompat yang menggunakan gaya berjalan diudara sama sekali tidak condong ke depan kecuali saat sebelum melakukan pendaratan, berbeda dengan kedua gaya yang lainnya. Dengan mempertahankan posisi badan yang tegak, sedikit condong ke belakang dapat mengurangi gaya tarik bumi/ gaya gravitasi. Selain itu, posisi kaki yang berotasi seperti orang berjalan di udara hingga di luruskan ke depan, dapat mengurangi tenaga ketika akan melakukan pendaratan di pasir, karena posisi kaki yang sudah di bawa ke arah depan, berbeda dengan kedua gaya yang lain yang memerlukan tenaga dorongan perut hingga kaki untuk didorongkan ke arah depan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adisasmita, Yususf. 1992. Olahraga Pilihan Atletik. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Ballesteros. 1979. *Pedoman Latihan Dasar Atletik*. Pengalih Bahasa S D S. Bandung: PT. Enka Parahiyangan.

Bridgett, L.A. and Linthorne, N.P. 2006. “Changes in Long Jump Take-Off Technique With Increasing Run-Up Speed”*. Journal Of Sport Sciences*, 97-889.

Djumindar. 2004. *Belajar Berlatih Gerak-Gerak Dasar atletik*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.

Guzman, C. H., Blanco-Ortega, A, dkk. 2013. “Therapeutic Motion Analysis of Limbs Using Kinovea”. *International Journal of Soft Computing and Engineering.* Volume 3. 359-365.

Hakim. 18 Januari 2011. *Lompat Jauh*, (*online*), <http://nimbangelmu.blogspot.co.id/2011/01/lompat-jauh.html>, diakses unduh 1 Maret 2018.

IAAF. 2000. *Pedoman Mengajar Lari Lompat Lempar Level-1*. Pengalih Bahasa SDS. Jakarta: IAAF-RDC.

IAAF. 2001. Level II. *Lompat*. Jakarta: IAAF-RDC

Istiyono, Edi. 2006. *Fisika untuk SMA.* Jakarta: Phibeta.

Jati, Rohma Retno. 2016. *Analisis Gerak Teknik Awalan Dan Tumpuan Lompat Jauh Atlet Putri Pada Jateng Open I tahun 2015 Di Solo.* (*online*), (<http://eprints.uny.ac.id/29839/1/SKRIPSI%20Rohma%20Retno%20Jati%20-%2011602241046%20.pdf>, diunduh pada 19 februari 2018)

Kosasih, Engkos. 1992. *Olahraga Tehnik dan Program Latihan.* Jakarta: Akademika Pressindo.

Musfiqon M. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan.* Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.

Puig, Albert D., J. M. Padulles, dkk. 2017. “Validity and Reliability of the Kinovea Program in 3 Obtaining Angular and Distance Dimensions”. Dalam Web *Preprints (*[*www.preprints.org*](http://www.preprints.org)*),* 9 Oktober.

Sajoto, Mochammad. 1988. *Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga.* Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Syarifuddin, Aip. 1992. *ATLETIK*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Tegon, Valerio, N. Petrone, E. Lazzarin. 2010. “Biomechanical Analysis Of Long Jump Movement For The Optimization Of The Technical Action*”. Sport Science Journal.* 192-215

Wahyuni, Anggun. 2015. *Kontribusi Kecepatan Awalan, Kekuatan Otot Tungkai dan Keseimbangan Terhadap Hasil Lompat Jauh Gaya Jongkok Pada Siswa Putra Kelas XI SMA Negeri 8 Bandar Lampung*, (online), (<http://digilib.unila.ac.id/21463/3/SKRIPSI.pdf> , diunduh pada 19 Desember 2017).

Wiarto, Giri. 2013. *Atletik*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Yadav, Meenakshi and Malik, Saroj. 2015. “Biomechanical analysis of long jump: the hitch Kick”*. International Journal of Physical Education,* 164–166.