

# Pengaruh Muscle Fatigue Terhadap Kecepatan, Akurasi, Dan Perubahan Kinematika Gerak Pada Saat Melakukan Flying Shoot Cabang Olahraga Bola Tangan

Ridwan Setiawan<sup>1</sup>, Agus Rusdiana<sup>2</sup>, Ahmad Hamidi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi IKOR, FPOK, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi IKOR, FPOK, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi IKOR, FPOK, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

## INFORMASI ARTIKEL

Terbit: 30 November 2023

## KATA KUNCI

biomekanika, *flying shoot*, kecepatan bola, akurasi, analisis 2 dimensi, bola tangan.

## EMAIL KORESPONDENSI

[rsetiawan2116@gmail.com](mailto:rsetiawan2116@gmail.com)

## ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of muscle fatigue on speed, accuracy, and changes in motion kinematics during a flying shoot in handball. The method used is descriptive quantitative with a pretest and posttest design approach. This study used 1 Polar GPS Vantage M5 watch, Velocity Radar Speed Gun, 2 Panasonic Handycam HC-V100 Full HD, and Kinovea Software. The results show that there is a significant influence on the average ball speed and accuracy before fatigue (*non-fatigue*) and after fatigue (*fatigue*), with a speed value of  $P(0.004) < 0.05$  and an accuracy value of  $P(0.000) < 0.05$ . However, these results show that there is no average effect of changes in kinematics of angular motion, namely shoulder abduction  $P(0.441) > 0.05$ , the value of shoulder internal rotation  $P(0.353) > 0.05$ , and the value of elbow flexion  $P(0.238) > 0.05$ . The conclusion is that there is a significant influence on the effect of muscle fatigue on speed and accuracy when doing flying shoots, and there is no effect of muscle fatigue on changes in motion kinematics when doing flying shoots in handball.

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kelelahan otot terhadap kecepatan, akurasi, dan perubahan kinematika gerak pada saat melakukan *flying shoot* cabang olahraga bola tangan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *pretest and posttest design*. Penelitian ini menggunakan 1 buah jam Polar GPS Vantage M5, Velocity Radar Speed Gun, 2 buah Panasonic Handycam HC-V100 Full HD, dan Software Kinovea. Hasilnya menunjukkan terdapat pengaruh rata-rata kecepatan bola dan akurasi yang signifikan sebelum lelah (*non fatigue*) dan sesudah lelah (*fatigue*), dengan nilai kecepatan  $P(0,004) < 0,05$  dan nilai akurasi  $P(0,000) < 0,05$ . Akan tetapi didalam hasil ini bahwa tidak terdapat pengaruh rata-rata perubahan kinematika gerak sudut yaitu *shoulder abduction*  $P(0,441) > 0,05$ , nilai *shoulder internal rotation*  $P(0,353) > 0,05$ , dan nilai *elbow flexion*  $P(0,238) > 0,05$ . kesimpulan yaitu terdapat pengaruh yang signifikan mengenai pengaruh *muscle fatigue* terhadap kecepatan dan akurasi pada saat melakukan *flying shoot*, dan tidak terdapat pengaruh *muscle fatigue* terhadap perubahan kinematika gerak pada saat melakukan *flying shoot* pada cabang olahraga bola tangan.

## 1. PENDAHULUAN

Permainan bola tangan mirip dengan sepak bola, hanya saja berbeda di cara memindahkannya bola tersebut dapat dilempar, dipantulkan atau ditembakkan. Tujuan dari permainan bola tangan atau *handball* adalah memasukan bola ke gawang lawan (Mahendra, 2000). Selain keterampilan teknis dan taktis ada salah satu keterampilan kunci untuk sukses di tim bola tangan yaitu keterampilan melempar (Granados et al., 2008). Menurut (Sujarwo et al., 2015) garis besarnya teknik dasar permainan bola tangan terdiri dari mengoper bola (*Passing*), menggiring bola (*Dribbling*), menangkap bola (*Catch*), dan menembak bola (*Shooting*). *Shooting* merupakan salah satu teknik terpenting dalam permainan bola tangan karena teknik inilah yang menentukan keberhasilan atau kemenangan suatu tim dalam mencetak gol.

Salah satu macam *shooting* adalah *flying shoot*. *Flying shoot* merupakan tembakan melayang yang dilakukan dalam permainan bola tangan. Dengan melepas bola saat di udara ke arah gawang, *flying shoot* salah satu senjata ampuh dalam permainan dan cara menembak ini adalah cara yang paling efektif untuk memasukan bola ke gawang lawan, bila dibandingkan dengan cara menembak yang lain. Aspek penting yang perlu di perhatikan ialah irama langkah, tinggi lompatan dan melakukan awalan 3 langkah (Sujarwo et al., 2015). Dari situlah sebuah tembakan *flying shoot* membutuhkan sebuah unsur kondisi fisik yang bagus untuk menunjangnya.

Kegiatan latihan fisik akan berdampak terhadap kondisi tubuh sehingga akan menimbulkan kelelahan. Menurut (Septiani et al., 2010) bahwa Kelelahan (*fatigue*) adalah suatu fenomena fisiologis, suatu proses terjadinya keadaan penurunan toleransi terhadap kerja fisik.

Kelelahan biasanya dihubungkan dengan lemahnya atau mengilangnya kemampuan orang untuk mengadakan reaksi terhadap suatu rangsangan. dengan demikian pula muscular fatigue atau lelah otot adalah lemahnya atau mengilangnya kemampuan otot untuk mengadakan reaksi terhadap rangsangan (harsono, 1998).

Kelelahan otot adalah ketidak mampuan otot untuk mempertahankan tenaga yang diperlukan atau diharapkan (Hairy, 1989). Kelelahan otot membatasi kinerja otot. Kelelahan otot dapat bersifat lokal maupun menyeluruh. Dapat menyertai olahraga enduran maupun olahraga yang berintensitas tinggi yang berlangsung singkat (G.S., 2010). Otot yang lelah adalah otot tidak bias berkontraksi (Sayono, 2011).

Berdasarkan uraian diatas penulis ingin mengetahui seberapa besar pengaruh *muscle fatigue* terhadap kecepatan, akurasi, dan perubahan kinematika gerak pada saat melakukan *flying shoot* cabang olahraga bola tangan.

## 2. METODE

Partisipan dalam penelitian ini adalah atlet Unit Kegiatan Mahasiswa Bola Tangan Universitas Pendidikan Indonesia mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia. Dengan jumlah sampel 10 atlet bola tangan, pengambilan sampel dengan cara purposive sampling. (Etikan, 2016) teknik *purposive sampling* adalah pilihan yang disengaja dari seorang peserta karena kualitas yang dimiliki peserta. Ini adalah teknik nonrandom yang tidak memerlukan teori yang mendasarinya atau sejumlah peserta. Sederhananya, peneliti memutuskan apa yang perlu diketahui dan berangkat untuk menemukan orang-orang yang dapat dan bersedia memberikan informasi berdasarkan pengetahuan atau pengalaman.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *pretest and posttest design*.

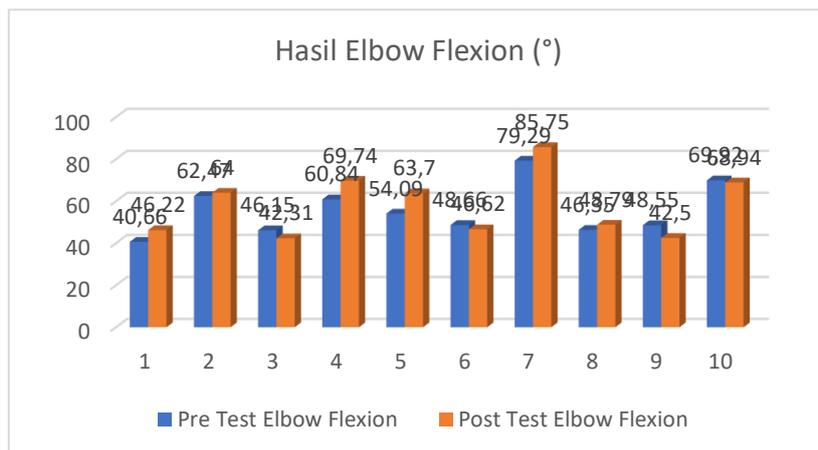
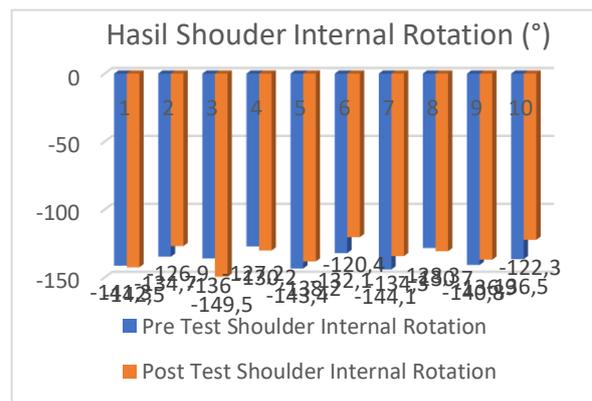
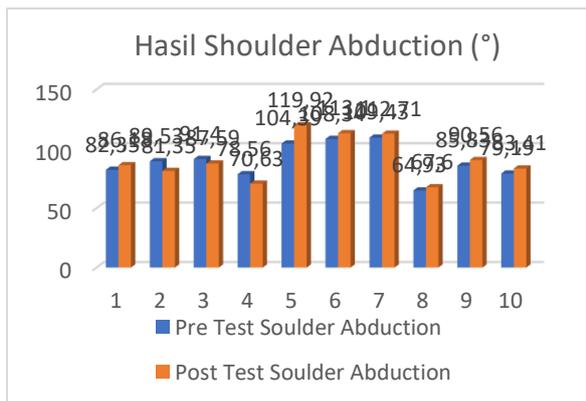
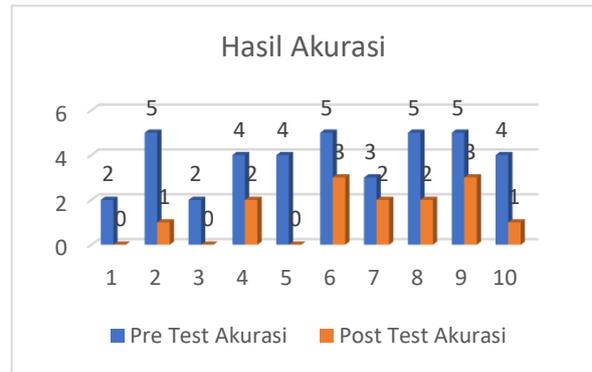
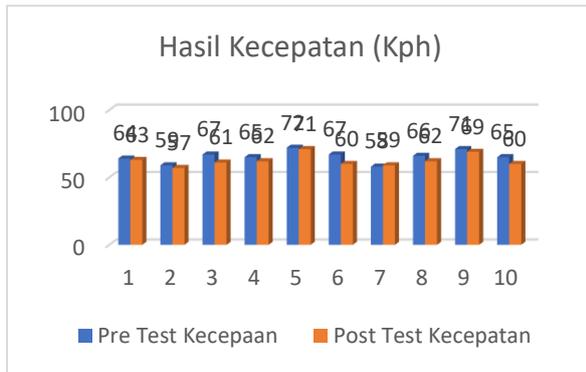
Penelitian ini menggunakan 1 buah jam Polar GPS Vantage M5, *Velocity Radar Speed Gun*, 2 buah Panasonic Handycam HC-V100 Full HD, dan *Software Kinovea*. Sedangkan tempat pengambilan data dilakukan di gymnasium Universitas Pendidikan Indonesia. Peralatan yang digunakan untuk mengukur indikator kelelahan adalah 1 buah jam Polar GPS Vantage M5, alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan bola adalah *Velocity Radar Speed Gun*, alat yang digunakan untuk mengukur akurasi adalah 1 buah gawang yang telah diberikan nomer hasil akurasi setiap sudutnya dengan nilai yang berbeda, dan alat yang digunakan untuk mengukur kinematika gerak adalah 2 buah Panasonic Handycam HC-V100 Full HD yang ditempatkan di belakang dan disamping subjek, serta *software Kinovea*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dibuktikan dari hasil pengambilan data dan pengolahan data yang dilakukan, maka peneliti memperoleh hasil temuan bahwa dari nilai rata-rata kecepatan bola pretest dan posttest mengalami penurunan nilai rata-rata dari hasil sebelumnya adalah 65,40 KPH menjadi 62,40 KPH, sedangkan nilai rata-rata akurasi sebelum kelelahan adalah 4,00 menjadi 1,40, serta hasil rata-rata sudut yang terbentuk pada tes awal (pretest) *shoulder abduction* yaitu 89,39°, dan rata-rata sudut yang terbentuk pada test akhir (posttest) yaitu 86,50°, rata-rata sudut yang terbentuk pada tes awal (pretest) *shoulder internal rotation* yaitu -136,44°, dan rata-rata sudut yang terbentuk pada test akhir (posttest) yaitu -133,69°, rata-rata sudut yang terbentuk pada tes awal (pretest) *elbow flexion* yaitu 55,69°, dan rata-rata sudut yang terbentuk pada test akhir (posttest) yaitu 57,85°. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata bahwa kelelahan otot memberikan pengaruh terhadap kecepatan dan akurasi, akan tetapi tidak memberikan pengaruh perubahan sudut pada perubahan kinematika gerak pada saat melakukan *flying shoot*.

Setelah dilakukan uji paired sample t-test dan didalam hasil tersebut ditemukan bahwa terdapat pengaruh rata-rata kecepatan bola dan akurasi yang signifikan sebelum dan sesudah lelah kelelahan dengan nilai skor kecepatan  $P(0,004) < 0,05$  dan nilai skor akurasi  $P(0,000) < 0,05$ . Hal ini terjadi pada penelitian lain bahwa kecepatan shuttlecock pada saat melakukan pukulan jumping smash pada saat kondisi non fatigue hasil lebih cepat dibandingkan pada saat fatigue (Rusdiana, 2020). Akan tetapi didalam hasil temuan ini bahwa tidak terdapat pengaruh rata-rata perubahan kinematika gerak sudut yaitu *shoulder abduction*, *shoulder internal rotation*, dan *elbow flexion* yang signifikan sebelum dan sesudah lelah kelelahan dengan nilai *shoulder abduction*  $P(0,441)$ , nilai *shoulder internal rotation*  $P(0,353)$ , dan nilai *elbow flexion*  $P(0,238)$ .

**Tabel dan Gambar**



### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
Pre Test Akurasi	10	2	5	4.00	.333	1.054
Pre Test Kecepatan	10	58	72	65.40	1.408	4.452
Post Test Akurasi	10	0	3	1.40	.371	1.174
Post Test Kecepatan	10	57	71	62.40	1.384	4.377
Pre Test Shoulder Abduction	10	64.93	109.43	89.3950	4.56024	14.42074
Post Test Shoulder Abduction	10	62.00	119.92	86.5080	6.87572	21.74294
Pre Test Shoulder Internal Rotation	10	-144.1	-127.2	-136.440	1.8957	5.9948
Post Test Shoulder Internal Rotation	10	-149.5	-120.4	-133.690	2.8427	8.9893
Pre Test Elbow Flexion	10	40.66	79.29	55.6980	3.85725	12.19769
Post Test Elbow Flexion	10	42.31	85.75	57.8570	4.63727	14.66433
Valid N (listwise)	10					

*Tabel 1 Deskripsi data*

Test	Sig. (2-tailed)	Hipotesis	Kesimpulan
Pre Test Kecepatan - Post Test Kecepatan	0,004	H <sub>1</sub> Diterima	Terdapat Pengaruh
Pre Test Akurasi - Post Test Akurasi	0,000	H <sub>1</sub> Diterima	Terdapat Pengaruh
Pre Test Shoulder Abduction - Post Test Shoulder Abduction	0,441	H <sub>0</sub> Diterima	Tidak Terdapat Pengaruh
Pre Test Shoulder Internal Rotation - Post Test Shoulder Internal Rotation	0,353	H <sub>0</sub> Diterima	Tidak Terdapat Pengaruh
Pre Test Elbow Flexion - Post Test Elbow Flexion	0,238	H <sub>0</sub> Diterima	Tidak Terdapat Pengaruh

*Tabel 2 Uji Paired Sample T-test*

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan dan analisis diatas, diperoleh kesimpulan yaitu terdapat pengaruh yang signifikan mengenai pengaruh *muscle fatigue* terhadap kecepatan dan akurasi pada saat melakukan *flying shoot* pada cabang olahraga bola tangan. Dan tidak terdapat pengaruh *muscle fatigue* terhadap perubahan kinematika gerak pada saat melakukan *flying shoot* pada cabang olahraga bola tangan. Berdasarkan kesimpulan diatas, dilihat dari analisis rata-rata menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan bola, akurasi, dan perubahan kinematika gerak yang diteliti mengalami penurunan. Artinya *muscle fatigue* mempengaruhi kecepatan, akurasi, dan perubahan kinematika gerak pada saat melakukan *flying shoot* pada cabang olahraga bola tangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Etikan, I. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- G.S. (2010). Kontraksi Otot dan Kelelahan. *Jurnal ILARA*, 1(2).
- Granados, C., Izquierdo, M., Ibáñez, J., Ruesta, M., & Gorostiaga, E. M. (2008). Effects of an entire season on physical fitness in elite female handball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(2), 351–361. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815b4905>
- Hairy, J. (1989). *Fisiologi Olahraga Jilid I, Depdikbud*. Depdikbud.
- harsono. (1998). Coaching dan aspek-aspek psikologis dalam coaching. In *Educacion* (Vol. 53, Issue 9). Depertemen P Dan K.
- Mahendra, A. (2000). Bola Tangan. In *Surabaya: Tanpa Penerbit*. DEPDIKAS.
- Rusdiana, A. (2020). Fatigue Effect on Movement Kinematic Changes of Overhead Jumping Smash in Badminton. *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 272–287.
- Sayono. (2011). *Biokimia Otot. Yogyakarta : Nuha Medika*. Nuha Medika.
- Septiani, F., Ilyas, E. I., & Sadikin, M. (2010). Peran H + dalam Menimbulkan Kelelahan Otot : Pengaruhnya pada Sediaan Otot Rangka Rana Sp. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 60(4), 178–180. [http://staff.ui.ac.id/system/files/users/ermita.isfandiary/publication/majalah\\_kedokteran\\_indonesia\\_vol\\_60\\_april\\_2010.pdf](http://staff.ui.ac.id/system/files/users/ermita.isfandiary/publication/majalah_kedokteran_indonesia_vol_60_april_2010.pdf)
- Sujarwo, Masyhur, M., Arif, M., & Rihatno, T. (2015). *Teori dan praktek olahraga permainan bola tangan*. LPP Press Universitas Negri Jakarta. [http://repository.unpas.ac.id/37102/3/BAB II KAJIAN TEORI.pdf](http://repository.unpas.ac.id/37102/3/BAB%20II%20KAJIAN%20TEORI.pdf)