

Analisis Biomekanika Jarak Langkah Take Off Open Spike Dalam Bolavoli

Danang Ari Santoso¹, Ikhwanul Qiram²

¹Prodi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, ²Prodi Teknik Mesin, Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol No. 01, Banyuwangi, 68416

E-mail: danangarisantoso@unibabwi.ac.id¹, ikhwanulqiram@gmail.com²

Abstrak — Biomekanika adalah bidang ilmu yang mempelajari gerak makhluk hidup. Bidang ilmu ini dapat diterapkan di bidang olahraga untuk mempelajari gerak-gerak dalam olahraga. Hasil kajian biomekanika dapat dijadikan bahan untuk perbaikan teknik gerak dalam olahraga. *Spike* merupakan salah satu teknik dalam bolavoli yang digunakan untuk mematikan lawan dalam permainan. Pada dasarnya teknik *spike* ini diawali dengan sebuah awalan langkah yang bervariasi kemudian meloncat (*take off*). Variasi awalan yang dilakukan saat akan melakukan *spike* akan menimbulkan gaya yang akan berdampak pada jarak langkah saat akan meloncat (*take off*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jarak langkah saat akan meloncat (*take off*) dalam *spike* bolavoli. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah langkah awalan maka jarak langkah saat akan meloncat (*take off*) rata-rata cenderung naik. Pada langkah awalan 1 rata-rata dari tiga subyek adalah 70,04 cm, langkah awalan 2 adalah 85,26 cm, dan langkah awalan 3 adalah 91,16. Hal ini disebabkan adanya perubahan percepatan pada tipe langkah awalan sehingga gaya inersia menjadi lebih besar.

Kata Kunci — *biomekanika, langkah awalan, take-off, open spike, bolavoli*

I. PENDAHULUAN

Biomekanika merupakan ilmu yang menerapkan prinsip mekanika terhadap gerak manusia (*human movement*) pada saat melakukan aktivitas gerak [1]. Biomekanika juga digunakan pada sistem biologi sebagai bidang ilmu aplikasi mekanika. Ilmu biomekanika adalah kombinasi antara disiplin ilmu mekanika terapan, ilmu biologi, dan fisiologi. Pada makna umum biomekanika menyangkut tubuh manusia dan hampir semua tubuh makhluk hidup [2]. Biomekanik olahraga adalah studi dan analisis berbasis kuantitatif dari atlet profesional dan kegiatan olahraga pada umumnya [3].

Aplikasi biomekanika digunakan di bidang olahraga untuk menganalisis gerakan yang dapat memperbaiki teknik secara efektif. Pola gerak yang efektif akan berdampak pada penyempurnaan teknik. Pelatih dapat menganalisis efisiensi gerakan atlet dan menentukan apakah atlet dapat melakukan gerakan teknik yang baik [1].

Aktivitas fisik dalam olahraga erat kaitannya dengan gerakan tubuh atau yang dikenal dengan motorik. Keterampilan motorik ini dapat dikelompokkan menurut ukuran otot-otot dan bagian-bagian badan yang terkait, yaitu keterampilan motorik kasar (*gross motor skill*) dan keterampilan motorik halus (*fine motor skill*) [4]. Fase gerakan (motorik) tersebut sudah dilewati atlet saat usia dini sampai menjadi atlet profesional. Gerakan dapat menjadi efektif bilamana menggunakan prinsip-prinsip mekanika.

Biomekanika adalah studi tentang fungsi dan struktural sistem biologi dengan menggunakan metode mekanik. Pendekatan biomekanik terhadap olahraga

lebih difokuskan kepada pelaku olahraga (atlet), tetapi pendekatan biomekanik terhadap olahraga juga bisa merambah kepada perilaku objek yang tidak bergerak seperti alas kaki, permukaan (*field*) dan perlengkapan olahraga yang dapat mempengaruhi performa atlet [5].

Dasar-dasar dari biomekanik olahraga adalah ilmu mekanika dan sistem anatomi tubuh manusia. Ilmu mekanika sendiri berkaitan erat dengan ilmu hitung, yaitu matematika. Oleh karena itu, pemahaman tentang konsep matematika yang berkaitan dengan ilmu mekanika dan biomekanik sangatlah penting. Konsep matematika tersebut antara lain persamaan matematika sederhana, kalkulus, serta aljabar vektor [6].

Dengan kemajuan teknologi analisis biomekanik bisa dilakukan dengan bantuan komputer. Analisis biomekanik yang dilakukan menggunakan komputer biasanya dilakukan dengan meneliti hasil rekaman sesi latihan atau pertandingan yang dilakukan oleh atlet. Dari hasil analisis biomekanik, data yang didapat berupa kecepatan atlet, sudut-sudut sendi atlet pada saat berlari. Hasil analisis tersebut yang menentukan apakah atlet sudah memiliki teknik berlari yang baik atau tidak.

Oleh karena itu betapa pentingnya analisis biomekanika dalam olahraga untuk peningkatan efektifitas sebuah gerakan yang nantinya dapat digunakan seorang pelatih kepada atletnya. Sehingga dengan analisis biomekanika dapat menghasilkan atlet-atlet yang profesional demi memajukan olahraga di Indonesia dan mampu bersaing dengan Negara lain.

Biomekanika sudah banyak dilakukan dalam menganalisis gerakan pada cabang olahraga. Referensi [7] menggunakan biomekanika untuk menganalisis perubahan pergerakan *spike* pada pemain putra kelas

dunia, dimana terdapat perbedaan kecepatan saat melakukan rangkaian gerakan antara pemain Brasil dan Jepang. Sedangkan referensi [8] menggunakan biomekanika untuk mengetahui perbedaan faktor pemain profesional ditinjau dari posisinya. Ternyata menunjukkan bahwa setiap tipe pemain mempunyai karakteristik yang berbeda sehingga seorang pelatih harus membuat sebuah program latihan sesuai dengan tipe pemain pada bolavoli. Dari kedua penelitian yang sudah digambarkan menunjukkan bahwa biomekanika sangat mendukung dalam peningkatan teknik dan fisik pada pemain profesional.

Bolavoli merupakan jenis olahraga bola besar selain bola basket dan sepak bola. Olahraga ini dimainkan oleh enam orang dalam satu timnya. Dalam permainan bolavoli terdapat beberapa teknik yaitu service, passing, spike, dan blok. Teknik sangat menentukan dalam permainan bolavoli dan teknik yang paling dominan dalam menghasilkan point adalah spike.

Spike merupakan suatu cara yang mudah untuk memenagkan angka dalam permainan bolavoli. Sehingga spike merupakan teknik yang paling sering digunakan untuk mendapatkan kemenangan dalam permainan bolavoli. Terdapat tiga metode spike yang efektif digunakan yaitu umpan tinggi, Tip (spike pelan) dan spike keras. Oleh karena itu dalam permainan bola voli teknik menyerang lebih dominan dibandingkan dengan teknik bertahan [9]. Pada pelaksanaannya teknik spike ini memerlukan awalan sebagai sebuah gerakan terjadinya spike tersebut.

Dalam pelaksanaan spike [9] ada empat tahapan yaitu awalan, take off (meloncat), hit (memukul), dan landing (mendarat). Sehingga seorang atlet harus menguasai teknik tersebut agar menghasilkan spike yang maksimal untuk mendapatkan point dalam permainan bolavoli.

Langkah awalan pada spike akan berdampak pada gaya yang dihasilkan saat meloncat (take off). Hal ini menjadi komponen penting dalam menghasilkan power. Power merupakan gabungan dari kekuatan dan kecepatan. Seorang atlet dikatakan mempunyai power yang baik jika dapat melakukan aktivitas gerakan kekuatan dan kecepatan dalam waktu yang bersamaan seperti loncat (take off) dalam spike bolavoli. Daya ledak (power) adalah kemampuan seseorang mempergunakan kekuatan maksimal yang dikerahkan dalam waktu sependek-pendeknya [10].

II. METODE

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium olahraga Universitas PGRI Banyuwangi. Sampel penelitian diambil tiga atlet bolavoli dari mahasiswa Prodi Olahraga Kesehatan dan Rekreasi Universitas PGRI Banyuwangi. Penelitian dilakukan dengan cara pengamatan atau perekaman gerak para atlet menggunakan kamera *handycam*. Atlet akan melakukan gerakan langkah awalan *spike* dengan 1, 2, dan 3 langkah dengan masing-masing awalan langkah 5

kali ulangan. Hasil pengamatan akan dilakukan pengolahan data sehingga didapat foto untuk mendapatkan jarak langkah saat akan meloncat (*take off*).

Data jarak langkah gerakan *spike* saat meloncat (*take off*) didapat dengan kamera *handycam*. Atlet di posisikan dengan jarak sesuai dengan jumlah awalan. Atlet melakukan gerakan langkah awalan *spike* yang sudah ditentukan. Posisi bola digantung pada ketinggian 290 cm dari permukaan lantai.

Rekaman kamera *handycam* berupa rekaman video diolah menggunakan *software* untuk mendapatkan foto-foto gerak. Foto-foto ini merupakan hasil *capture* video dan dijadikan gambar *frame by frame*. Masing-masing gerak atlet diambil satu foto sehingga dengan 5 kali ulangan gerak akan didapat 5 foto dalam setiap awalan. Foto-foto ini selanjutnya dianalisis dengan *software Kinovea* untuk mendapatkan jarak langkah saat akan meloncat (*take off*). Hasil pengukuran ini akan dihitung nilai rata-ratanya.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

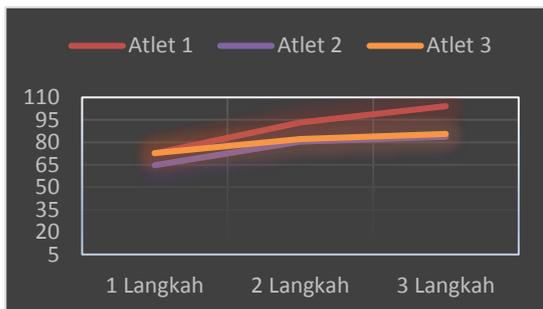
Pengambilan data object dilakukan dengan pengukuran manual untuk memperoleh skala objektif kondisi di lapangan. Selanjutnya dilakukan pengukuran langkah atlet menggunakan *software kinovea*. Adapun dokumentasi dan data pengukuran disajikan sebagai berikut :



Gambar 1. Proses Pengukuran Jarak

Tabel 1. Hasil Pengukuran Jarak Langkah

Langkah	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3
1	72,57 cm	64,78 cm	72,76 cm
2	93,19 cm	80,45 cm	82,12 cm
3	104,25 cm	83,66 cm	85,58 cm

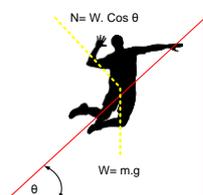


Grafik 1. Data Jarak Langkah

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan, semakin banyak langkah awalan (*footwork step*) maka jarak langkah saat akan meloncat (*take off*) semakin panjang. Sebagaimana yang ditunjukkan pada Grafik 1. Hasil penelitian menunjukkan fenomena jarak rata-rata maksimum terjadi pada 3 langkah awalan (*footwork step*) atlet 1 yaitu sebesar 104,25 cm. Jarak rata-rata minimum terjadi pada 1 langkah awalan (*footwork step*) atlet 2 yaitu sebesar 64,78 cm.

Grafik penelitian juga menunjukkan bahwa kecenderungan jarak maksimum terjadi pada langkah awalan sebanyak 3 langkah. Hal ini disebabkan gaya inersia atau yang kita kenal dengan hukum Newton I yang dihasilkan saat melakukan sebuah langkah awalan. Pada gerakan satu langkah gaya yang dihasilkan kecil dikarenakan tidak ada perubahan kecepatan menjadi percepatan.



Gambar 2. Model persamaan biomekanika smash bolavoli

Sedangkan pada gerakan dua dan tiga langkah terjadi perubahan kecepatan menjadi percepatan, perubahan inilah yang menyebabkan gaya inersia menjadi semakin besar mendorong tubuh kedepan sehingga langkah terakhir pada saat *take off* semakin panjang. Dikuatkan [11] bahwa semakin banyak jumlah langkah awalan maka power semakin besar, karena gaya inersia yang mendorong ke arah vertikal semakin besar.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah langkah awalan dapat mempengaruhi jarak langkah saat akan melakukan *take off*. Rata-rata jarak langkah terpanjang terjadi pada jumlah langkah awalan 3. Hal ini dikarenakan gaya inersia semakin besar. Sehingga jumlah langkah awalan menjadi faktor penting dalam saat akan melakukan spike dalam bolavoli.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan seluruh panitia penyelenggara, para nara sumber, para pemateri, akademisi, praktisi dan para peserta yang telah berpartisipasi dalam Seminar Nasional “Optimalisasi Pengajaran PJOK dalam Upaya Penyiapan SDM Berkarakter” yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas PGRI Banyuwangi pada 11 Agustus 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sunaryadi Y. 2009. Aplikasi Biomekanika Dalam Pelatihan Yudo. Penataran Pelatih Yudo Nasional. Ciloto. Jawa Barat
- [2] Jannah F.Z, Perdana A, Nurhasanah S, Suryano N, Jutalo YH, Budi AS. 2014. Analisis Biomekanika Dalam Gerakan Dasar Anggar. Universitas Negeri Jakarta
- [3] Yadav, S.K.S. Advantage of Biomechanis in Sport. International Journal of Applied Research 2016; 2(5): 669-670
- [4] Hasanah, U. 2016. Pengembangan Kemampuan Fisik Motorik Melalui Permainan Tradisional Bagi Anak Usia Dini. Jurnal Pendidikan Anak, Volume 5, Edisi 1: 717-733
- [5] Bartlett, Roger. 2002. Introduction to Sports Biomechanics. Taylor & Francis e-Library.
- [6] Perdana A (2018). Aplikasi Analisis Biomekanik Untuk Mengembangkan Kemampuan Belari Atlet Lari. Repository Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma. Depok (diakses 20 Juli 2018)
- [7] Marquez, W.Q., et all. 2015. Biomechanical of Analysis Of The Spike Motion For World-Class Male Volleybal Players. Doctoral Program of Health and Sport Sciences, Univ. of Tsukuba; Institute of Health and Sport Sciences, Univ. of Tsukuba; Yamanashi University, Japan
- [8] Fattahi, A, et all. 2014. Differences between biomechanical variables of professional volleyball attackers due to game's position. Uropean Journal of Experimental Biology, 2014, 4(2):406-411
- [9] Muklis. 2014. Survey Smash Dalam Kejuaraan Bola Voli Forsa Cup Putri Tahun 2014 / 2015 Di Desa Doko Kecamatan Ngasem Kabupaten Kediri. Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri
- [10] Santoso, D.A. 2016. Pengaruh Latihan Plyometric Split Squat Jump Dan Depth Jump Terhadap Power Otot Tungkai. Bravo's Jurnal Volume 4 No. 2: 57-62
- [11] Santoso, D.A., Irwanto, E. 2018. Studi Analisis Biomechanics Langkah Awalan (Footwork Step) Open Spike Dalam Bola Voli Terhadap Power Otot Tungkai. JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi) 14 (1), 81-89