

ANALISIS BIOMEKANIK *FLOATING SERVE* PADA EKSTRAKURIKULER BOLAVOLI PUTRA SMK NEGERI 1 BOYOLANGU

Aldo Bayu Kuncoro*, Bambang Ferianto Tjahyo Kuntjoro

S1 Pendidikan Jasmani, Kesehatan, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya

*Aldo.17060464083@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Biomekanik dalam olahraga dapat membantu mengetahui kekurangan dalam suatu gerakan dan memaksimalkan teknik yang sudah ada, misalnya *serve*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui rangkaian gerakan dari *floating serve* dalam 4 aspek, pertama yaitu tolakan, kedua lompatan, ketiga perkenaan bola, dan yang keempat kecepatan bola. Desain penelitian yang digunakan adalah non-eksperimen dengan hwpendekatan kuantitatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dan menganalisis menggunakan bantuan dari *software kinovea*. Populasi yang dipilih adalah ekstrakurikuler bolavoli SMK Negeri 1 Boyolangu dan sampel pada penelitian ini siswa yang masih aktif mengikuti kegiatan ekstrakurikuler bolavoli putra SMK Negeri 1 Boyolangu yang berjumlah 10 anak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tahap gerakan servis yang maksimal pada siswa ekstrakurikuler yaitu dengan tolakan besaran sudut kaki kanan 118° , besaran kaki kiri 125° dengan lompatan 29,59 cm, besaran sudut punggung 121° , besaran sudut lengan 72° , dengan besaran sudut elevasi pada saat perkenaan bola 67° , jarak bola 17 meter, dengan waktu tempuh 2,40 detik, ketinggian bola 230,91 cm dan kecepatan bola 14,479 m/s. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa menggunakan analisis biomekanik dapat membantu pemain bolavoli untuk memaksimalkan teknik pada tolakan, lompatan, perkenaan bola, kecepatan bola pada *floating serve* dalam olahraga bolavoli.

Kata Kunci: biomekanik; bolavoli; *floating serve*

Abstract

Sports biomechanics can help identify problems with movement and maximize existing techniques, such as *serve*. The objective of this study is to determine the series of movements of the *floating serve* in 4 aspects which includes repulsion, jump, ball impact, and ball speed. This study uses non-experimental research design with quantitative approach. The research instrument uses direct data collection methods and conduct data analysis using the *Kinovea* software. The population in this study was men's volleyball extracurricular at SMK Negeri 1 Boyolangu and the samples in this study are students who are still actively participating in men's volleyball extracurricular activities at SMK Negeri 1 Boyolangu as many as 10 students. The results find that the stage of maximum service movement in extracurricular students is the repulsion of the right leg angle of 118° , the left leg is 125° with a jump of 29,59 cm, the magnitude of back angle is 121° , the magnitude angle of the arm is 72° with the magnitude of the elevation angle when hitting the ball is 67° , the ball distance is 17 meters with a time of 2,40 seconds, the ball height is 230,91 cm and the ball speed is 14,479 m/s. Therefore, it can be concluded that using biomechanical analysis can help volleyball players maximize the technique of repulsion, jump, ball impact, and ball speed on *floating serve* in volleyball.

Keywords: *biomechanics; volleyball; floating serve*

PENDAHULUAN

Olahraga bolavoli adalah olahraga yang digemari banyak orang, mulai dari anak kecil, remaja, hingga orang tua baik pria maupun wanita. Di kalangan masyarakat, olahraga bolavoli seperti tradisi yang harus ada di dalam acara tertentu seperti perlombaan pada hari kemerdekaan, karena tidak hanya sebagai hiburan tetapi di dalamnya menjunjung tinggi nilai sportivitas, kesehatan jasmani, perjuangan, solidaritas dan persaudaraan.

Bolavoli adalah olahraga yang mempunyai ciri khas dengan net, permainan yang dilakukan oleh 2 tim yang saling berhadapan dengan jangka waktu yang tidak bisa ditentukan dengan masa istirahat yang terbilang rendah dalam 1 pertandingan (García-de-Alcaraz et al., 2020). Bolavoli juga dikenal sebagai olahraga tim yang sangat mengandalkan kekompakan, setiap pemain mempunyai peran penting di lapangan. Saat ini banyak dari kalangan remaja yang berminat pada olahraga bolavoli contohnya seperti siswa SMA di sekolah. Sekolah juga merupakan wadah siswa mengembangkan keterampilan dalam bermain bolavoli. Sekolah dapat memunculkan bibit berbakat yang diharapkan bisa dibina untuk menjadi pemain bolavoli yang berprestasi bagi daerah maupun negara (Anggraini & Oliver, 2019). Dalam hal teknik, strategi, maupun kerja sama tim siswa SMA belum sepenuhnya matang.

Dalam olahraga bolavoli agar dapat menguasai gerakan dengan baik, maka diperlukan keterampilan bermain yang optimal. Keterampilan dalam bolavoli yaitu memainkan bola dengan cara efisien dan efektif tanpa gerakan yang tidak diperlukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal (Ali, 2019). Keterampilan dalam bermain tersebut tidak luput dari teknik dasar yang mawadahi. Teknik dasar yang harus dimaksimalkan dalam permainan bolavoli adalah *passing*, *spike*, *block*, *set-up* dan *serve* (Tri Qomariah & Herdyanto, 2019). *Serve* adalah salah satu syarat dalam pertandingan bolavoli dan sebagai awal dari dimulainya suatu pertandingan. Tujuan utama *serve* adalah untuk mencetak poin langsung (*ace*) atau membuat tim lawan dalam menerima bola dan saat menyerang menjadi lebih sulit (Ciuffarella et al., 2016). Pada saat melakukan *serve* kaki tidak boleh menginjak garis belakang lapangan, pemain hanya diberikan waktu 10 detik setelah aba-aba dari wasit, jika lebih maka wasit akan meniup peluit dan memberikan peringatan. Sesuai kemajuan permainan bolavoli di era sekarang ini, servis sudah termasuk serangan yang dapat diandalkan karena bisa mendapatkan poin secara langsung (Suhairi, 2013). *Serve* memiliki 2 macam, yang pertama *serve* bawah yang kedua *serve* atas.

Servis atas hampir sama dengan keterampilan dasar lain dari bolavoli, yaitu *smash*, terdiri dari lemparan bola ke udara, berlari dan melompat untuk mendapatkan kekuatan yang besar ketika melakukan pukulan cepat dan keras ke wilayah musuh (Charalabos et al., 2013). *Floating serve* adalah salah satu *serve* yang populer. Servis ini dilakukan dengan lompatan dipukul tanpa putaran di udara dan menghasilkan bola yang tenang (Ciuffarella et al., 2016).

Tetapi, ada beberapa kendala dalam melakukan *floating serve* seperti halnya tim ekstrakurikuler SMKN 1 Boyolangu. Beberapa siswa di tim ekstrakurikuler belum menguasai sepenuhnya, meskipun mereka mengetahui tekniknya, tetapi kegagalan dalam melakukan *serve* bisa saja terjadi. *Floating serve* sangat mempengaruhi tinggi lompatan, efektivitas gerakan, sudut gerakan dan kecepatan bola. Oleh karena itu analisis biomekanik berperan penting dalam *floating serve*. Di dalam ilmu biomekanik, *floating serve* memerlukan beberapa hal yang mendukung tercapainya keberhasilan dalam melakukan servis, misalnya sifat gerakan dan sifat gaya (sudut gerakan). Sedangkan prinsip biomekanik mencakup keseimbangan, kestabilan dan prinsip gerakan yang harus diterapkan (Abit, 2019).

Biomekanik adalah ilmu yang mempelajari tentang gerakan manusia dan penjelasan tentang gaya dengan sebab dan akibat dari suatu gerakan. Biomekanik olahraga mampu untuk mengidentifikasi variabel yang bertujuan untuk menentukan semua aspek kinerja kemudian memberikan informasi yang berguna bagi guru atau pelatih untuk meningkatkan kemampuan pemain (Liu, 2012). Pendekatan biomekanik dalam olahraga memiliki dua makna, pertama untuk pemain dan kedua untuk objek tidak bergerak yang dapat mempengaruhi keterampilan seorang pemain seperti sarana dan prasarana olahraga (Santoso, Ari & Qiram, Ikhwanul, 2018). Pada analisis teknik dasar, evaluasi dapat memberikan koreksi pada postur Gerakan, arah Gerakan, dan kecepatan Gerakan (Muhammad, et al., 2019). Sehingga analisis biomekanik dapat memberikan rekomendasi terkait teknik yang ideal berdasarkan postur tubuh (Kartiko, et al., 2019). Analisis biomekanik juga dapat mengetahui efektivitas sebuah gerakan dengan membandingkan frekuensi gerakan (Al Ardha, et al., 2019). Sehingga biomekanik secara umum dapat digunakan untuk mengetahui letak kesalahan pada suatu gerakan dan meningkatkan teknik yang sudah ada dengan tujuan memaksimalkan keberhasilan suatu gerakan yang efektif dengan bantuan *software kinovea*.

Kinovea adalah sebuah (*software*) perangkat lunak komputer yang dapat digunakan untuk menganalisis

video. Kinovea merupakan aplikasi perangkat lunak gratis untuk analisis seperti perbandingan, evaluasi olahraga dan pelatihan. Hal ini sangat cocok untuk guru pendidikan jasmani maupun pelatih (Valdivia et al., 2013). Software kinovea berfungsi memperlambat suatu gerakan dalam video (*slow motion*) dan dapat diamati hasil gerakannya (Purbasari et al., 2018). Berdasarkan pembahasan di atas maka dilakukan penelitian tentang analisis biomekanik terhadap *floating serve* pada bolavoli putra.

METODE

Untuk mempermudah proses penelitian ini peneliti menggunakan desain penelitian non-eksperimen, yaitu penelitian yang dilakukan untuk menggambarkan gejala, fenomena atau peristiwa tertentu (Maksum, 2018). Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.

Lokasi penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah Gor Arjuna desa Tapan, Tulungagung.

Populasi penelitian adalah siswa yang aktif mengikuti ekstrakurikuler bolavoli. Sedangkan sampel penelitian adalah siswa laki-laki yang berjumlah 10 anak.

Instrumen yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah dua kamera Sony a6000 (dengan pengaturan 60 fps), net, bola voli, laptop, dan *Software kinovea 8.1*.

Langkah-langkah pengembangan desain penelitian dibuat untuk memudahkan proses penelitian ini. Langkah pertama dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menentukan populasi yang akan dijadikan sebagai sampel. Langkah kedua untuk pengambilan data dari 10 sampel dilakukan tes dan pengukuran secara langsung dengan menggunakan 2 kamera. Kamera 1 merekam pergerakan pemain yang akan melakukan *serve*, sedangkan kamera 2 merekam kecepatan bola. Tes yang diambil untuk mendapatkan data *floating serve* yang dilakukan yaitu tolakan (sudut kaki kanan dan kiri), lompatan (sudut punggung, sudut lengan, tinggi lompatan, tinggi bola), perkenaan bola (jarak, waktu, sudut elevasi), dan kecepatan bola sehingga mendapatkan data berupa angka yang akan dianalisis di *software kinovea*. Tahap ketiga setelah mendapatkan data yang sudah dianalisis kemudian dihitung untuk mendapatkan rata-rata menggunakan aplikasi *SPSS 25* dan mendapatkan hasil sehingga dapat ditarik kesimpulan.

Penelitian ini dibatasi, agar tidak terjadi kesalahpahaman. Batasan penelitian tersebut antara lain tolakan (sudut kaki kanan dan kiri), lompatan (sudut punggung, sudut lengan, tinggi lompatan, tinggi bola), perkenaan bola (jarak, waktu, sudut elevasi), dan kecepatan bola.

Kecepatan bola dapat dihitung menggunakan rumus gerak parabola dari ketinggian tertentu. Gerak parabola adalah gerakan suatu benda dengan lintasan yang berbentuk seperti parabola. Gerak parabola merupakan gabungan antara gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada sumbu horizontal dan gerak lurus beraturan (GLB) pada sumbu vertikal (Fani, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan telah dihasilkan data untuk mendapatkan kesimpulan. Data tersebut meliputi tolakan (sudut kaki kanan dan kiri), lompatan (sudut punggung, sudut lengan, tinggi lompatan), pukulan (tinggi bola, jarak, waktu, sudut elevasi), dan kecepatan bola ditunjukkan pada tabel.

Tabel 1. Data Sudut Kaki Kanan dan Kaki Kiri

No.	Nama	Tolakan	
		Kaki kanan	Kaki kiri
1.	EP	104°	110°
2.	MA	108°	118°
3.	AP	102°	110°
4.	FD	112°	125°
5.	MF	116°	121°
6.	AF	106°	113°
7.	MV	118°	123°
8.	BR	115°	120°
9.	MY	118°	125°
10.	BP	105°	122°
Rata-rata		110°	119°

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa hasil *floating serve* pada saat melakukan tolakan inisial MY mendapatkan besaran sudut tertinggi yaitu 118° pada kaki kanan, 125° pada kaki kiri. Inisial AP mendapatkan besaran sudut terendah dengan 102° pada kaki kanan, 110° kaki kiri. Jadi, dari tabel 1 di atas rata-rata keseluruhan sampel menghasilkan besaran sudut kaki kanan dengan rata-rata 110°, dan besaran sudut kaki kiri menghasilkan rata-rata 119°.

Tabel 2. Data Sudut Punggung, Sudut Lengan, Tinggi Lompatan

No.	Nama	Lompatan		
		Sudut lengan	Sudut punggung	Tinggi lompatan
1.	EP	93°	149°	18,88 cm
2.	MA	76°	125°	18,06 cm
3.	AP	111°	131°	19,98 cm
4.	FD	91°	117°	29,31 cm
5.	MF	93°	124°	15,80 cm
6.	AF	92°	126°	27,24 cm
7.	MV	86°	122°	29,59 cm
8.	BR	101°	131°	13,54 cm
9.	MY	116°	120°	17,19 cm

10.	BP	72°	121°	16,36 cm
Rata-rata		93°	127°	20,60 cm

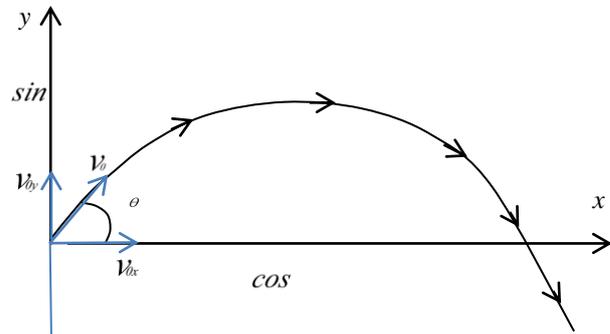
Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa hasil *floating serve* pada saat melakukan lompatan inisial MY memperoleh besaran sudut lengan tertinggi yaitu 116°, dan inisial BP memperoleh sudut lengan terendah yaitu 72°. Inisial EP mendapatkan besaran sudut punggung tertinggi yaitu 149° dan inisial BP mendapatkan besaran sudut terendah yaitu 121°. Inisial MV memperoleh lompatan tertinggi yaitu 29,59 cm dan inisial BR yang mendapatkan lompatan terendah yaitu 13,54 cm. Jadi pada tabel 2 di atas rata-rata keseluruhan sampel menghasilkan besaran sudut lengan 93°, sudut punggung 127°, dan tinggi lompatan 20,60 cm.

Tabel 3. Data Jarak Bola, Waktu, Sudut Elevasi

No.	Nama	Perkenaan bola			
		Tinggi bola (cm)	Jarak (m)	Waktu (detik)	Sudut elevasi
1.	EP	244,91	15	2,16	55°
2.	MA	269,96	17	2,26	61°
3.	AP	274,67	16	2,32	62°
4.	FD	253,89	13	2,20	67°
5.	MF	230,91	15	2,40	67°
6.	AF	259,81	16	2,36	53°
7.	MV	237,66	14	2,34	64°
8.	BR	260,74	17	2,25	57°
9.	MY	248,82	15	2,20	60°
10.	BP	241,74	16	2,36	53°
Rata-rata		252,31	16	2,29	60°

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa saat memukul bola memiliki 4 item, tinggi bola dengan satuan *centimeter*, jarak dengan satuan *meter*, waktu dengan satuan detik, dan sudut elevasi yaitu derajat. inisial AP mendapatkan ketinggian bola tertinggi yaitu 274,67 cm dan MF mendapatkan ketinggian bola terendah yaitu 230,91 cm. Inisial MA dan BR memperoleh jarak terjauh yaitu 17 m, sedangkan jarak terdekat diperoleh inisial FD yaitu 13 m. Inisial MF memperoleh waktu tertinggi yaitu 2,40 detik, dan EP memperoleh waktu terendah yaitu 2,16 detik. Inisial FD dan MF memperoleh besaran sudut elevasi terbesar yaitu 67°, inisial AF dan BP memperoleh besaran sudut elevasi terkecil yaitu 53°. Jadi pada tabel 3 di atas rata-rata keseluruhan sampel menghasilkan ketinggian bola 252,31 cm, jarak 16 m, waktu 2,29 detik, dan sudut elevasi 60°.

Berdasarkan dari data yang sudah dijabarkan pada tabel 3 pada saat memukul bola pada *floating serve* mendapatkan hasil untuk memperoleh kecepatan bola dengan rumus sebagai berikut :



Keterangan:

- x = sumbu x
- y = sumbu y
- v_{0x} = kecepatan awal
- v_{0y} = ketinggian awal
- θ = sudut elevasi
- g = gravitasi

$$y = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} gt^2$$

Tabel 4. Data Kecepatan Rata-rata

No.	Nama	Kecepatan bola
1.	EP	11,802 m/s
2.	MA	11,554 m/s
3.	AP	14,479 m/s
4.	FD	11,370 m/s
5.	MF	11,993 m/s
6.	AF	13,397 m/s
7.	MV	13,617 m/s
8.	BR	13,888 m/s
9.	MY	11,397 m/s
10.	BP	13,593 m/s
Rata-rata		12,704 m/s

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa inisial AP memperoleh hasil paling cepat yaitu 14,479 m/s dan inisial FD memperoleh hasil paling lambat yaitu 11,370 m/s. Jadi pada tabel 4 di atas rata-rata keseluruhan sampel menghasilkan kecepatan bola rata-rata 12,704 m/s. Penelitian ini selaras dengan yang dilakukan oleh (Palao, 2014) di dalam penelitiannya menjelaskan bahwa *floating serve* memperoleh kecepatan bola dengan kisaran 11,111 m/s sampai 20,833 m/s. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh (Reiser et al., 2020) bahwa kecepatan *floating serve* dalam bolavoli memiliki rata-rata 17,790 m/s.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada tabel dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai

keberhasilan dalam melakukan gerakan *floating serve* yang dilakukan oleh siswa ekstrakurikuler bolavoli putra SMK Negeri 1 Boyolangu maka dibutuhkan tolakan sudut kaki kanan 118°, kaki kiri 125°, sudut lengan 72°, sudut punggung 121°, tinggi lompatan 29,59 cm, ketinggian bola 230,91 cm, jarak 17 meter, sudut elevasi 67° dengan kecepatan bola 14,479m/s. Dari hasil data yang sudah diperoleh maka pengaruh penggunaan biomekanik dalam *floating serve* mempermudah mengetahui kekurangan dan kelebihan serta memaksimalkan keberhasilan suatu gerakan atau keterampilan pemain.

Saran

1. Supaya teknik *floating serve* bisa lebih maksimal pelatih dapat menerapkan ilmu biomekanik dan melakukan analisis menggunakan *software kinovea*.
2. Untuk para siswa dengan mempelajari video yang benar dapat melatih teknik-teknik yang mempengaruhi keberhasilan dalam melakukan *floating serve*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abit, M. C. D. (2019). Analisis Biomekanika Keterampilan Gerak Servis Atas Float Dalam Permainan Bolavoli (*Doctoral dissertation*, UNNES).
- Al Ardha, M. A., Yang, C. B., Ridwan, M., Darmawan, G., Hartoto, S., Kuntjoro, B. F. T., Kartiko, D. C., & Sumartiningih, S. (2019). Analisis Biomekanika pada Stroke Nomor 100 Meter Gaya Dada terhadap Swimming Velocity. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 9(2), 38-44.
- Ali, A. S. (2019). Analisis Keterampilan Bermain Bolavoli Pada Final Livoli 2016 Dan 2017. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Anggraini, A. R., & Oliver, J. (2019). Upaya Meningkatkan Keterampilan Service Atas Permainan Bolavoli. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Charalabos, I., Savvas, L., Sophia, P., & Theodoros, I. (2013). Biomechanical differences between jump topspin serve and jump float serve of elite Greek female volleyball players. *Medicina Sportiva*, 9(2), 2083–2086.
- Ciuffarella, A., Russo, L., Masedu, F., Valenti, M., Izzo, R. E., & De Angelis, M. (2016). Notational Analysis of the Volleyball Serve. *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal*, 6(11), 29–35.
- García-de-Alcaraz, A., Ramírez-Campillo, R., Rivera-Rodríguez, M., & Romero-Moraleda, B. (2020). Analysis of jump load during a volleyball season in terms of player role. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(10), 973–978.
- Kartiko, D. C., Tuasikal, A. R. S., Al Ardha, M. A., & Yang, C. B. (2019). Biomechanical Analysis of Ball Trajectory Direction in Free Throw. *Proceedings of the In 1st International Conference on Education Social Sciences and Humanities (ICESSHum 2019)* (pp. 449-453).
- Liu, B. (2012). Biomechanics simulation of volleyball player in jumping spike. *Advanced Materials Research*, 468–471, 38–41.
- Muhammad, H. N., Al Ardha, M. A., Priambodo, A., & Wibowo, S. (2019). Woodball Shooting Technique Analysis in Biomechanic Perspective. *Proceedings of the 5th International Conference on Physical Education, Sport, and Health (ACPES 19)* (pp. 69-72).
- Palao, J. M. (2014). Normative profiles for serve speed for the training of the serve and reception in volleyball. *Sport Journal*.
- Purbasari, T. W., Prastowo, S. H. B., & Prihandono, T. (2018). Penggunaan Software Kinovea Sebagai Alat Kajian Teoritis Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 322-327.
- Reiser, M., Zentgraf, K., Kindermann, S., & Künzell, S. (2020). An Approach to Quantify the Float Effect of Float Serves in Indoor and Beach Volleyball. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2(10), 1–10.
- Santoso, Ari, D., Qiram, & Ikhwanul. (2018). Analisis Biomekanika Jarak Langkah Take Off Open Spike Dalam Bolavoli. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga*, 2622–0156, 8–10.
- Suhairi, M. (2013). Efektifitas Daya Ledak Otot dan Kelentukan Otot dengan Keterampilan Jumping Service Bolavoli. *Jurnal Pendidikan Olah Raga*, 2(2), 163–175.
- Tri Qomariyah, M., & Herdyanto, Y. (2019). Analisis Gerak Open Spike Bolavoli (Studi Pada Atlet Bolavoli Surabaya Bhayangkara Samator, Ditinjau Dari Aspek Biomekanika). *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(3), 1–6.
- Valdivia, C., Ortega, A., Salazar, M., & Escobedo, J. (2013). Therapeutic Motion Analysis of Lower Limbs Using Kinovea. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, 3(2), 359–365.