

**ANALISIS BIOMEKANIK *PASSING* PADA ATLET UKM FUTSAL  
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

**Invarian Rahman Dyky<sup>1</sup>, I Dewa Made Aryananda Wijaya Kusuma<sup>2</sup>**

S1 Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya<sup>1 2</sup>

[invariandyky16060474060@mhs.unesa.ac.id](mailto:invariandyky16060474060@mhs.unesa.ac.id)<sup>1</sup>

[dewawijaya@unesa.ac.id](mailto:dewawijaya@unesa.ac.id)<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

Futsal merupakan cabang olahraga yang membutuhkan kualitas teknik yang baik. Teknik dikatakan baik apabila dilakukan sesuai dengan prinsip biomekanika, sehingga akan menghasilkan efisiensi gerakan. Dalam proses gerakan *passing* terdapat beberapa faktor yaitu panjang lintasan *forward swing*, *knee angle*, dan *knee angular velocity*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ketiga faktor tersebut memiliki hubungan terhadap kecepatan bola serta manakah dari ketiga faktor tersebut yang paling berkontribusi dominan dalam pelaksanaan teknik *passing*. Dalam penelitian ini menggunakan metode korelasi, dengan teknik analisis data menggunakan uji regresi berganda dan uji determinasi parsial. Sampel yang digunakan berjumlah 5 atlet UKM futsal putra Universitas Negeri Surabaya. Instrumen dalam pengambilan data menggunakan kamera 60 fps dan *video analysis kinovea*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat antara panjang lintasan *forward swing*, *knee angle*, dan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola. Faktor *knee angle* memiliki kontribusi yang paling besar dengan nilai 98,3%.

Kata Kunci : Biomekanika, Futsal, *Passing*.

**ABSTRACT**

In futsal, passing is one of the basic techniques of futsal that is needed by every player. Because futsal is a team game, therefore teamwork is a futsal game requirement that must be met by every player, because victory cannot be achieved individually in team play. Biomechanics is the study of various kinds and forms of human movement in various sports using the concept of mechanics. For that reason, the coach is also very important to master the passing motion analysis in terms of biomechanics to support the athlete's performance in the training process. The purpose of this study is to find out how the analysis of passing motion in futsal in terms of biomechanics. The research method used in this study is a systematic review. The results of a literature review study from 3 international journals and 2 relevant national journals that there are several things that affect the results of passing in terms of biomechanics, namely the distance factor has a significant effect on the accuracy of the target and the interaction between the factors of foot use, the optimal combination of factors using the foot and distance of the player when passing the ball to the accuracy of the target is when the condition of using the inside foot with an operating distance of 10 meters which results in a percentage of accuracy  $(91 \pm 7)\%$  and there is also a significant relationship between the angular velocity leg with the result of long passing in sports soccer. This shows that biomechanical analysis techniques are very useful for the correctness of motion especially in this study because all relevant journals using motion analysis techniques in terms of biomechanics aspects are very useful for the correctness and perfection of motion.

Keywords: Biomechanics, Futsal, *Passing*.

## PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, olahraga dapat berkembang mengikuti arus modernisasi dengan teknologi yang mendukung sesuai zaman. Dengan adanya bantuan teknologi manusia akan semakin mudah dalam melakukan aktivitas olahraga. Agar manusia dapat menjalani aktivitas setiap hari dengan lancar salah juga membutuhkan suatu aktivitas yaitu berolahraga, dengan olahraga maka manusia memiliki tingkat kebugaran yang cukup dan seimbang. Olahraga yaitu suatu alat ampuh yang digunakan untuk membentuk fisik serta mental bangsa, dengan adanya berolahraga tubuh akan terasa ringan saat melakukan kegiatan setiap hari serta tujuan melakukan suatu kegiatan atau aktivitas adalah mencapai kepuasan tertinggi (Prasetyo, 2012).

Futsal yaitu salah satu olahraga beregu yang cepat serta dinamis dengan passing dengan akurat sehingga memungkinkan terjadinya banyak gol (Lhaksana, 2011). Futsal dapat dimainkan oleh 5 orang dalam 1 tim atau kelompok yang saling berhadapan. Olahraga tersebut dapat dimainkan dalam lapangan yang mempunyai ukuran panjang 42 meter serta ukuran lebar 38 meter, dengan durasi waktu permainan 2x20 menit. Para atlet futsal harus memiliki tingkatan fisik yang baik, teknik yang tepat, taktik, dan mental yang prima untuk meraih hasil yang maksimal. Selain itu juga diperlukan kinerja otot yang tepat dan penguasaan yang baik. Hal paling dasar yang harus dikuasai oleh atlet futsal yaitu teknik dasar. Dalam teknik dasar bermain futsal terdapat lima macam diantaranya yaitu passing (mengumpan), control (mengontrol), shooting (menembak), dribbling (mendribel), dan heading (menyundul) (Lhaksana, 2011:29). Dalam melakukan olahraga futsal teknik yang sangat diperlukan oleh setiap pemain salah satunya teknik passing. Hal ini diperlukan karena dalam olahraga futsal hampir sepanjang permainannya setiap pemain melakukan passing. Futsal yaitu olahraga yang dilakukan secara tim, oleh sebab itu hal yang harus dilakukan oleh setiap pemain yaitu kerja sama tim, karena kemenangan tidak dapat diraih secara perorangan melainkan secara tim (Mustaqim, 2014).

*Passing* adalah seni memindahkan momentum bola dari satu pemain ke pemain lainnya (Mielke, 2007). Kecepatan bola dan *angular velocity* dapat dipengaruhi oleh usia atlet dan perkembangan atlet tersebut (Nunome et al., 2002). Oleh sebab itu hal yang menandakan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan bola ketika melakukan *passing*. Hal ini dapat dianalisis menggunakan konsep biomekanika dengan video analisis. Dalam *passing* tentunya membutuhkan kecepatan agar bola bisa sampai ke tujuan *passing*. Oleh sebab itu diperlukan mengetahui apa saja faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan bola ketika melakukan *passing*. Sebab dalam permainan futsal aliran bola cenderung cepat dan hampir sepanjang permainan menggunakan *passing* untuk membangun serangan. Teknik ini dapat dilakukan menggunakan kaki bagian dalam, kaki bagian luar, dan juga punggung kaki. *Passing* yaitu teknik dasar yang paling banyak dilakukan sepanjang permainan (Susworo et al., 2009). *Passing*

berdasarkan jarak terbagi 3 jenis yaitu *short pass*, *medium pass*, serta *long pass*. Namun dalam olahraga futsal lebih dominan melakukan *short pass* karena ukuran lapangan yang relatif kecil (Lhaksana, 2011). Maka untuk mengetahui faktor-faktor apa sajakah yang dapat mempengaruhi kecepatan bola ketika melakukan teknik dasar *passing* (*short pass*), peneliti akan melakukan analisis gerak *passing* menggunakan prinsip-prinsip biomekanika.

Biomekanika adalah disiplin ilmu yang mempelajari berbagai macam serta bentuk pergerakan manusia dalam berbagai cabang olahraga menggunakan konsep mekanika. Biomekanika adalah salah satu cabang ilmu kinesiology (Kartiko, 2015). Secara umum, kinesiology adalah ilmu yang mempelajari pergerakan manusia. Dengan kata lain biomekanika melihat secara khusus mengenai pergerakan manusia menggunakan konsep mekanika. Dari analisis biomekanika tersebut akan diketahui gerakan yang benar dan tidak. Sehingga dengan hal tersebut pelatih dan atlet dapat mengetahui gerakan yang benar dan dapat memperbaiki gerakan yang salah.

Berdasarkan uraian tersebut dapat kita lihat betapa pentingnya melakukan analisis biomekanika di setiap cabang olahraga khususnya cabang olahraga futsal sehingga atlet dan pelatih tau mana gerakan yang benar dan salah dengan memanfaatkan teknologi yang ada. Tetapi masih belum banyak penelitian biomekanika olahraga tentang futsal. Sebagai mahasiswa Pendidikan kepelatihan olahraga yang bergerak di bidang futsal perlu melakukan penelitian ini untuk memudahkan pelatih, dalam kasus ini dapat diketahui apa saja yang mempengaruhi kecepatan bola ketika melakukan *passing*.

## METODE

Jenis penelitian yang peneliti gunakan yaitu kuantitatif dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan menggunakan metode penelitian korelasional.

Dalam penelitian ini akan membahas mengenai hubungan antar variabel dengan menggunakan metode penelitian yaitu korelasional. Penelitian korelasional adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui hubungan dan tingkat hubungan antara dua variabel atau lebih tanpa adanya mempengaruhi variabel tersebut sehingga tidak terjadi manipulasi variabel (Fraenkel & Wellen, 2008). Hal tersebut sependapat oleh (Arikunto, 2013) penelitian korelasional dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel tanpa adanya perubahan atau penambahan terhadap data yang sudah ada. Dengan adanya hubungan antar variabel ini penting karena dengan mengetahui tingkat hubungan peneliti dapat mengembangkannya sesuai dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan pada penelitian ini menganalisis cabang olahraga futsal lebih tepatnya teknik dasar *passing* dengan menganalisis video gerakannya menggunakan aplikasi yaitu *software kinovea* dan juga mencari besaran hubungan antar variabel penelitian.

Subjek dari penelitian ini berjumlah lima atlet UKM futsal Universitas Negeri Surabaya. Teknik dalam

pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Dengan hal ini peneliti memiliki beberapa kriteria untuk pemilihan sampel yaitu:

1. Mahasiswa aktif Universitas Negeri Surabaya.
2. Anggota UKM Futsal Universitas Negeri Surabaya
3. Anggota UKM yang tinggal di Kota Surabaya, dikarenakan masa PSBB (pembatasan social berskala besar) akibat pandemic virus corona.

Dalam pengambilan data dibutuhkan sebuah instrumen. Pada penelitian ini instrumen yang dibutuhkan yaitu:

1. *Software Kinovea*
2. Kamera

Kamera yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 buah kamera yang mempunyai spesifikasi :

- a. Kamera DSLR 600D
  - Lensa 18-55 mm
  - Frame rate 60 FPS
- b. Kamera DSLR 1200D
  - Lensa 18-55 mm
  - Frame rate 60 FPS

Selain instrument tersebut, dalam penelitian ini menggunakan alat-alat pendukung yang dibutuhkan antara lain:

1. 2 buah tripod
2. Laptop
3. Meter Standart
4. Marker
5. Gawang Kecil
6. Peluit
7. Alat Tulis

Langkah-langkah analisis data mengacu pada kuantitatif data yaitu dengan memasukkan hasil rekaman video ke dalam laptop menggunakan *card reader* selanjutnya menganalisis data menggunakan aplikasi *software kinovea*.

Untuk menemukan *knee angular velocity* menggunakan rumus kecepatan angular yaitu :

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

$\omega$  = kecepatan angular (rad/s)  
 $\Delta\theta$  = jarak/sudut yang ditempuh (rad)  
 $\Delta t$  = waktu tempuh (s)

Mengitung kecepatan bola menggunakan rumus kecepatan linier, sebagai berikut :

$$v = \frac{s}{t}$$

v = kecepatan linier (m/s)  
s = jarak (m)  
t = waktu (s)

Dalam analisis data dalam penelitian ini untuk menemukan seberapa besar pengaruh panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola menggunakan uji korelasi dan uji determinasi. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Uji korelasi untuk menemukan apakah panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, *knee angular velocity* terdapat pengaruh terhadap kecepatan bola. Hasil pengujian dapat

diinterpretasikan menggunakan kriteria yang dikemukakan oleh (Sugiyono, 2012).

**Tabel 1 Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi**

Interval Koefisien	Tingkat hubungan
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat kuat

(Sumber: (Sugiyono, 2012)

2. Uji koefisien determinasi digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh variable bebas terhadap variable terikat dengan di tunjukkannya angka R Square. Nilai koefisien determinasi antara 0-1 yang artinya:
  - a. Jika R<sup>2</sup> mendekati angka 1 berarti variasi dari variable bebas mampu menjelaskan variabel terikat sebesar 100% dan pendekatan model yang digunakan tepat.
  - b. Jika R<sup>2</sup> mendekati angka 0 artinya variasi dan variable bebas tidak mampu menjelaskan variable terikat dan model yang digunakan kurang tepat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menganalisis serta menyajikan hasil dari penelitian. Hasil data penelitian merupakan rangkaian gerak *passing* futsal yang didapatkan dari subjek penelitian yaitu atlet UKM Futsal Universitas Negeri Surabaya. Berikut hasil pengukuran yang disajikan pada penelitian ini :

1. Panjang Lintasan *Forward Swing* Hingga *Impact*
2. *Knee angle*
3. *Knee angular velocity*
4. Kecepatan bola

Data diambil secara langsung di lapangan berupa video. Tahap selanjutnya data yang diperoleh akan diproses dan dianalisis melalui video yang diolah menggunakan *software kinovea*. Data berikut adalah hasil pengamatan dengan menggunakan media berupa video yang diambil melalui rekaman yang dilakukan oleh subjek penelitian dengan melakukan gerakan *passing* futsal. Subjek melakukan gerakan *passing* futsal dengan target sejauh 6 meter, berikut adalah hasil data yang telah dianalisis:

**Tabel 2 Hasil Analisis Gerak *Passing***

Subjek	Panjang Lintasan <i>Forward Swing</i>	<i>Knee Angel</i>	<i>Knee Angular Velocity</i>	Kecepatan Bola
1	1,23 m	70°	3,7 rad/s	15 m/s
2	1,15 m	84°	3,1 rad/s	13 m/s
3	1,05 m	109°	1,8 rad/s	10,7 m/s
4	1,12 m	100°	2,5 rad/s	11,3 m/s
5	1,17 m	80°	3,2 rad/s	13,9 m/s

Penelitian ini membahas korelasi antara panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, serta *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola.

a. Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk menguji hubungan antara variable bebas dengan variable terikat. Hasil uji sebagai berikut.

**Tabel 3 Uji Korelasi Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Sig. F Change
1	.999	.999	.995	.12270	.044

a. Predictors: (Constant), *KNEE ANGULAR VELOCITY*, PANJANG LINTASAN FORWARD SWING HINGGA *IMPACT*, *KNEE ANGLE*  
 b. Dependent Variable: KECEPATAN BOLA

Berdasarkan tabel diatas dalam uji korelasi secara simultan dapat diketahui bahwa terdapat hubungan antara panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, dan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola secara simultan. Sementara jika dilihat dari R menunjukkan angka 0,999. Menurut kriteria diatas nilai R 0,999 terletak pada interval 0,80 – 1,000, dimana nilai R bahwa sangat kuat.

b. Uji Determinasi

Uji determinasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kontribusi antara variable bebas dengan variable terikat. Hasil pengukuran sebagai berikut.

1. Uji Determinasi Panjang Lintasan *Forward Swing* Hingga *Impact* Terhadap Kecepatan Bola

**Tabel 4 Uji Determinasi Panjang Lintasan *Forward Swing* Hingga *Impact* Terhadap Kecepatan Bola Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.957 <sup>a</sup>	.916	.888	.59614

a. Predictors: (Constant), PANJANG LINTASAN FORWARD SWING Hingga *Impact*  
 b. Dependent Variable: KECEPATAN BOLA

Berdasarkan uji determinasi diperoleh nilai R Square panjang lintasan *forward swing* hingga *impact* terhadap kecepatan bola sebesar 0,916. R Square menunjukkan seberapa besar ukuran hubungan variable bebas terhadap variabel terikat. Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan panjang lintasan *forward swing* hingga *impact* terhadap kecepatan bola sebesar 91,6%.

2. Uji Determinasi *Knee Angle* Terhadap Kecepatan Bola

**Tabel 5 Uji Determinasi *Knee Angle* Terhadap Kecepatan Bola Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.992 <sup>a</sup>	.983	.978	.26659

a. Predictors: (Constant), *KNEE ANGLE*  
 b. Dependent Variable: KECEPATAN BOLA

Uji determinasi dapat diperoleh dengan melihat nilai R Square *knee angle* terhadap kecepatan bola yaitu 0,983. R Square menunjukkan seberapa besar ukuran hubungan variable bebas terhadap variabel terikat. Sehingga dapat diinterpretasikan bahwa hubungan *knee angle* terhadap kecepatan bola sebesar 98,3%.

3. Uji Determinasi *Knee Angular Velocity* Terhadap Kecepatan Bola

**Tabel 6 Uji Determinasi *Knee Angular Velocity* Terhadap Kecepatan Bola Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.966 <sup>a</sup>	.933	.911	.53306

a. Predictors: (Constant), *KNEE ANGULAR VELOCITY*  
 b. Dependent Variable: KECEPATAN BOLA

Dari hasil uji determinasi akan terdapat nilai R Square *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola sebesar 0,933. R Square menunjukkan seberapa besar ukuran hubungan variable bebas terhadap variabel terikat. Hasil tersebut dapat diartikan bahwa hubungan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola yaitu 93,3%.

Menurut data yang telah dijelaskan tentang penelitian mengenai analisis gerak *passing* atlet futsal UKM Universitas Negeri Surabaya dengan data yang sudah diperoleh yaitu panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, *knee angular velocity*, serta kecepatan bola menggunakan 5 subjek atlet futsal UKM Universitas Negeri Surabaya.

Dalam penelitian ini dapat dijelaskan bahwa terdapat hubungan antara panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, dan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola secara simultan. Sementara jika dilihat dari R menunjukkan angka 0,999. Nilai ini dapat diartikan masuk dalam kategori pada kriteria yang dikemukakan oleh (Sugiyono, 2012). Berdasarkan

kriteria tersebut nilai  $R$  0,999 terletak pada interval 0,80 – 1,000, dimana nilai  $R$  itu memiliki arti hubungan panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, dan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola adalah sangat kuat. Apabila dikaitkan dengan prinsip *impuls*, maka untuk menghasilkan *impuls* yang besar dibutuhkan perkalian antara kekuatan ( $K$ ) dan lamanya waktu pengerahan kekuatan/awalan ( $t$ ). Untuk membesarkan impuls pada gerakan mengayun maka yang diperbesar adalah  $t$  (Sudarmada & Wijaya, 2015). Lamanya waktu pengerahan kekuatan dapat dihasilkan dari *knee angle* yang kecil, sehingga ketika atlet menerapkan *knee angle* yang kecil maka akan terbentuk lintasan *forward swing* yang relatif lebih panjang dan ditambah dengan mempercepat kecepatan *knee angular*. Dengan perpaduan ketiga komponen tersebut maka akan menghasilkan kecepatan bola yang lebih cepat. Pernyataan tentang *knee angle* didukung oleh penelitian (Ulum et al., 2019), yang menemukan bahwa sudut kaki mempengaruhi kecepatan bola. Penelitian yang dilakukan oleh (Barbieri et al., 2010) dan (Barbieri et al., 2015), juga menggunakan komponen *knee angle* dan *knee angular velocity* hal tersebut dapat menandakan bahwa komponen tersebut berpengaruh pada teknik *passing*.

Sedangkan jika amati dari uji determinasi diperoleh nilai  $R$  Square variable panjang lintasan *forward swing* hingga *impact* terhadap kecepatan bola sebesar 0,916. Nilai ini dapat jelaskan bahwa hubungan panjang lintasan *forward swing* hingga *impact* terhadap kecepatan bola sebesar 91,6%. Hal ini menunjukkan bahwa ketika kaki semakin jauh mengayun ke belakang akan menghasilkan panjang lintasan *forward swing* yang semakin panjang. Maka semakin panjang lintasan *forward swing* hingga *impact* maka kecepatan bola akan semakin cepat. Uji determinasi *knee angle* terhadap kecepatan bola memperoleh nilai  $R$  Square sebesar 0,983. Nilai ini dapat artikan bahwa hubungan *knee angle* terhadap kecepatan bola sebesar 98,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketika melakukan *back swing* dengan *knee angle* yang semakin kecil maka akan menghasilkan kecepatan bola yang semakin cepat. Hal ini berbanding lurus dengan yang dikemukakan oleh (Ulum et al., 2019) bahwa terdapat pengaruh sudut kaki terhadap kecepatan bola. Sementara untuk uji determinasi *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola memperoleh nilai  $R$  Square sebesar 0,933. Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola sebesar 93,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin cepat *knee angular velocity* maka kecepatan bola akan semakin cepat. Hal ini berbanding lurus dengan yang dikemukakan oleh (Huang, C., Lu & Wu, 2013) bahwa kecepatan bola dipengaruhi oleh kecepatan kaki sebelum kontak dengan bola. Semakin tinggi kecepatan kaki sebelum tumbukan, maka semakin tinggi kecepatan bola (Kellis & Katis, 2007).

Meskipun ketiga variabel memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap kecepatan bola, terdapat satu variabel yang memiliki kontribusi yang paling besar yaitu berdasarkan uji determinasi panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, dan *knee*

*angular velocity* terhadap kecepatan bola diatas menunjukkan bahwa faktor *knee angle* memiliki kontribusi yang paling besar terhadap kecepatan bola dengan nilai 98,3%.

## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan terdapat kesimpulan poin penting pada penelitian ini. Terdapat hubungan antara panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, dan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola secara bersama-sama atau secara simultan. Berdasarkan hasil uji determinasi bahwa panjang lintasan *forward swing* hingga *impact* terhadap kecepatan bola sebesar 91,6%. Uji determinasi *knee angle* terhadap kecepatan bola sebesar 98,3%. Uji determinasi *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola sebesar 93,3%. Berdasarkan uji determinasi panjang lintasan *forward swing* hingga *impact*, *knee angle*, dan *knee angular velocity* terhadap kecepatan bola diatas menunjukkan bahwa faktor *knee angle* memiliki kontribusi yang paling besar terhadap kecepatan bola dengan nilai 98,3%.

### Saran

1. Untuk pelatih supaya atlet mempunyai teknik yang lebih baik dan sempurna dengan menggunakan bantuan aplikasi *kinovea software* dalam menganalisis gerakan *passing*.
2. Pelatih dapat mencontohkan gerakan *passing* yang baik dan benar dengan diimbangi teori biomekanika.
3. Untuk atlet dengan mempelajarinya ilmu biomekanika, maka dapat memperdalam teknik yang benar melalui analisis video.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barbieri, F. A., Santiago, P. R. P., Gobbi, I. T. B., & Cunha, S. A. (2010). Performance Comparisons of the Kickin of Stationary and Rolling Balls in A Futsal Context. *Sport Biomechanics*, 9, 1–15.
- Barbieri, F. A., Santiago, P. R. P., Gobbi, I. T. B., & Cunha, S. A. (2015). Dominant Non Dominant Asymmetry of Kicking A Stationary and Rolling Ball in A Futsal Context. *Journal of Sports Sciences*, 13, 1–9.
- Fraenkel, J. R., & Wellen, N. E. (2008). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Huang, C., Lu, K., & Wu, H. (2013). Biomechanics of Accurate Instep Kick In Futsal. *Journal of Sport Science*.
- Kartiko, D. C. dkk. (2015). *Biomekanika Olahraga (Pertama)*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kellis, E., & Katis, A. (2007). Biomechanical Characteristics and Determinants of Instep Soccer Kick. *Journal of Sport Science and Medicine*.

- Lhaksana, J. (2011). *Taktik dan Strategi Futsal Modern*. Jakarta: Be Champion.
- Mielke, D. (2007). *Dasar-dasar Sepakbola*. Bandung: Pakar Raya.
- Mustaqim, R. (2014). *Hubungan Kecerdasan Intelektual dan Kebugaran Jasmani Dengan Keterampilan Teknik Dasar Futsal pada Anggota UKM Futsal Universitas Pendidikan Indonesia*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nunome, H., T, A., Y, I., & S, S. (2002). A Three-Dimensional Kinetic Analysis Of Side-Foot And Instep Soccer Kicks. *Med. Sci. Sports Exerc*, 3(12).
- Prasetyo, Y. (2012). Olahraga Gateball Bagi Usia Lanjut. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Olahraga*, 8(1).
- Sudarmada, I. N., & Wijaya, I. M. K. (2015). *Biomekanika Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Susworo, A., Saryono, & Yudanto. (2009). Tes Keterampilan Dasar Bermain Futsal. *Jurnal IPTEK Olahraga*, 11(2).
- Ulum, M. M., Rubiono, G., & Sartika, D. (2019). Pengaruh Sudut Kaki Terhadap Kecepatan dan Sudut Simpangan Bola. *Jurnal V-Mac*, 4(2).