

## **PROFILE BIOMEKANIKA TEKNIK PASSING TIM MANYALA SURABAYA**

**Wingki Kusuma Wardana\*, I Dewa Made Aryananda Wijaya Kusuma\***

\*Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya

Email: [wingki.17060474102@mhs.unesa.ac.id](mailto:wingki.17060474102@mhs.unesa.ac.id) [\\*dewawijaya@unesa.ac.id](mailto:*dewawijaya@unesa.ac.id)

### **Abstrak**

Permainan futsal sangat erat kaitannya dengan teknik dasar, teknik dasar *passing* menjadi kunci dasar permainan futsal yang harus dikuasai dengan baik oleh pemain. Tidak hanya pemain di level dasar seperti sekolah futsal atau tim sekolah menengah, pemain profesional juga harus menguasai dengan baik teknik dasar *passing*. Dalam teknik dasar *passing*, diperlukan penguasaan teknik gerakan yang baik. Pelatih dapat mengevaluasi gerakan *passing* pemainnya menggunakan prinsip ilmu biomekanika. Biomekanika dapat dijadikan sebuah alat oleh para pelatih untuk mengaviasi gerakan dasar pemainnya. Mengevaluasi teknik dasar *passing* dapat dilihat dari beberapa faktor antara lain panjang tungkai, panjang lintasan *forward swing*, sudut lutut dan kecepatan sudut lutut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi gerakan *passing* pemain dari tim Manyala Surabaya yang dikelompokkan menjadi 3 kategori. Metode penelitian menggunakan metode survei dengan sistem pendekatan deskriptif. Data yang diolah berbentuk video dengan *refresh rate* 60 Hz yang diambil dengan kamera DSRL dan *mirrorless* 60 FPS dari 7 sampel pemain tim Manyala Surabaya, kemudian pengolahan video menggunakan aplikasi *Kinovea*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kecepatan sudut lutut menjadi faktor terpenting yang mempengaruhi kecepatan bola saat *passing* menggunakan kaki dalam. Untuk panjang tungkai, panjang lintasan *forward swing* dan sudut lutut kaki tendang menjadi faktor pendukung terbentuknya kecepatan sudut yang baik. 2 dari 7 sampel memiliki kecepatan sudut tertinggi, sedangkan 5 lainnya dikategorikan sedang dan 1 diantaranya dikategorikan rendah.

**Kata Kunci** : Futsal, *Passing*, Biomekanika, Kecepatan sudut lutut

### **Abstract**

*Futsal games are very closely related to basic techniques, basic passing techniques are the basic key to futsal games that must be mastered well by players. Not only players at basic levels such as futsal schools or high school teams, professional players must also master the basic techniques of passing well. In the basic technique of passing, it is necessary to master good movement techniques. The coach can evaluate the passing movement of his players using the principles of biomechanics. Biomechanics can be used as a tool by coaches to evaluate the basic movements of their players. Evaluating basic passing techniques can be seen from several factors, including leg length, forward swing trajectory length, knee angle and knee angular velocity. The purpose of this study was to evaluate the passing movements of players from the Manyala Surabaya team which were grouped into 3 categories. The research method uses a survey method with a descriptive approach system. The processed data is in the form of video with a refresh rate of 60 Hz which was taken with a DSRL camera and mirrorless 60 FPS from 7 samples of the Manyala Surabaya team players, then video processing using the Kinovea application. The results of this study indicate that the knee angular velocity is the most important factor affecting the speed of the ball when passing using the inside foot. For the leg length, the length of the forward swing track and the knee angle of the kicking leg are factors that support the formation of a good angular velocity. 2 out of 7 samples had the highest angular velocity, while 5 others were categorized as moderate and 1 of them was categorized as low.*

**Keywords**: *Futsal, Passing, Biomekanika, Knee angular velocity*

## 1. PENDAHULUAN

Futsal sekarang ini menjadi olahraga moderen dan populer, sebab permainan futsal sederhana untuk dimainkan. Dalam prakteknya, futsal dapat dimainkan dengan praktis, mudah dan efisien, dapat dimainkan kapan saja dan tidak memerlukan lapangan yang besar. Faktor ini yang memengaruhi populernya olahraga futsal di Indonesia. Olahraga futsal hanya dimainkan oleh 5 orang pemain termasuk kiper, cepat dan efisien salah satu ciri khas dari permainan futsal. Menurut (Engler & Rainer, 2016) permainan futsal dimainkan oleh 2 tim dengan 5 pemain di masing-masing timnya, dimainkan secara cepat, dengan *passing-passing* yang akurat dan kecepatan dalam menyerang atau bertahan. Sedangkan menurut (Maryati, 2012) permainan futsal merupakan suatu manipulasi kaki yang bertujuan untuk mencetak gol sebanyak-banyaknya serta memenangkan pertandingan.

Futsal dikategorikan dalam olahraga prestasi, dalam olahraga prestasi terdapat faktor yang penting untuk diperhatikan antara lain keadaan sarana dan prasarana, sistem pembinaan, mental atlet, kondisi tubuh atlet, taktik, kemampuan fisik dan keterampilan dasar (Nugroho, 2019). Sebagai salah satu implementasi faktor yang memengaruhi olahraga prestasi, penting bagi pemain untuk memahami dan menguasai teknik dasar futsal, antara lain mengumpan (*passing*), menahan bola (*control*), menembak (*shooting*) dan menggiring bola (*dribbling*) (Lhaksana, 2011). Teknik dasar yang sering digunakan dalam futsal adalah *passing*. Hal ini selaras dengan (Sugiarto dkk., 2020) teknik utama dalam futsal yang harus dikuasai adalah *passing*. Penguasaan teknik *passing* yang baik akan mempermudah teman untuk *receive* atau menerima *passing*. *Passing* dapat diartikan sebagai sebuah bentuk komunikasi antar pemain (Hamzah & Satria, 2020). Dalam melakukan *passing*, pengumpan akan memberikan sinyal informasi kepada penerimanya. *Passing* dalam futsal harus dilakukan dengan cepat, keras dan akurat karena faktor lapangan yang kecil dan rata (Sturges, 2017).

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi hendaknya dimanfaatkan untuk kemajuan olahraga di Indonesia, dalam konteks kali ini khususnya futsal. Biomekanika menjadi salah satu pemanfaatan kemajuan IPTEK di bidang olahraga. (Irianto, 2020) berpendapat, biomekanika menjadi salah satu ilmu yang mengkaji tentang kekuatan dan dampaknya pada sistem kehidupan. (Umar & Utama, 2018) juga berpendapat, biomekanika olahraga mempelajari gerakan yang dihasilkan manusia, baik dari kekuatan internal maupun eksternal. Dalam ilmu biomekanika, prinsip-prinsip mekanis dibutuhkan untuk memahami fungsi dari sistem biologi (Waters dkk., 2019).

Biomekanika menjadi salah satu kajian ilmu yang dapat membantu pelatih untuk mengoptimalkan kinerja sebuah gerakan dan mengurangi resiko cedera. Perspektif ini artinya sama dengan mengetahui efisiensi dan efektifitas dari sebuah gerakan yang dilakukan. (Li, 2012) berpendapat bahwa biomekanika dapat meningkatkan 3 aspek yaitu kondisi fisik pemain, teknik yang sering digunakan, dan meningkatkan hubungan antara pemain dan lingkungannya. Hal ini membuktikan bahwa biomekanika dibutuhkan para pelatih futsal untuk mengetahui seberapa efisien dan efektif gerakan yang di buat oleh pemainnya. Dalam analisis biomekanika terdapat 3 metode yang dapat dilakukan, analisis 2D, 3D dan kinerja otot, namun analisis 2D sering digunakan karena lebih simple (Kusuma, 2020).

Data penelitian ini diambil dari tim Manyala Surabaya. Tujuannya untuk dijadikan acuan data bagi pelatih dan pemain tim Manyala Surabaya, selain itu gambaran bagi pelatih tim amatir lain, lebih khususnya pelatih tim amatir di daerah, banyak tim di daerah yang belum terjamah oleh *sport science*. Teknologi olahraga harus dimanfaatkan dengan sebaik mungkin tanpa pandang strata baik amatir maupun profesional, karena tujuannya sama yaitu untuk prestasi olahraga.

Hasil penelitian terdahulu oleh (Dyky & Kusuma, 2020) dalam penelitiannya tentang analisis biomekanika teknik *passing* menyimpulkan adanya hubungan yang simultan antara panjang lintasan *forward swing* sampai ke *impact*, kecepatan sudut lutut, sudut lutut terhadap kecepatan bola, dan faktor sudut lutut memiliki peranan tertinggi terhadap kecepatan bola pada teknik *passing* dengan skor 98,3%. Dari ketiga variabel bebas, sudut lutut menunjukkan peranan tertinggi terhadap kecepatan bola yang dihasilkan. (Fahrizqi, 2018) yang meneliti tentang hubungan panjang tungkai, *power* tungkai dan koordinasi mata dengan kemampuan *passing* menyimpulkan adanya hubungan positif dari variabel bebas dengan variabel terikat, hal tersebut berarti semakin baik variabel bebas maka semakin baik pula variabel terikat. Dalam penelitian ini, peneliti memfokuskan pada profile biomekanika teknik *passing*, untuk itu peneliti bermaksud mengkombinasikan variabel bebas pada penelitian sebelumnya sehingga mendapatkan hasil profile biomekanika teknik *passing* yang lebih akurat.

Dari uraian tersebut, peneliti sadar bahwa biomekanika menjadi sebuah senjata para pelatih untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien suatu gerakan yang dilakukan oleh pemainnya. Peneliti berkeinginan untuk mengetahui hubungan panjang lintasan *forward swing* sampai ke *impact*, kecepatan sudut lutut, sudut lutut dan panjang

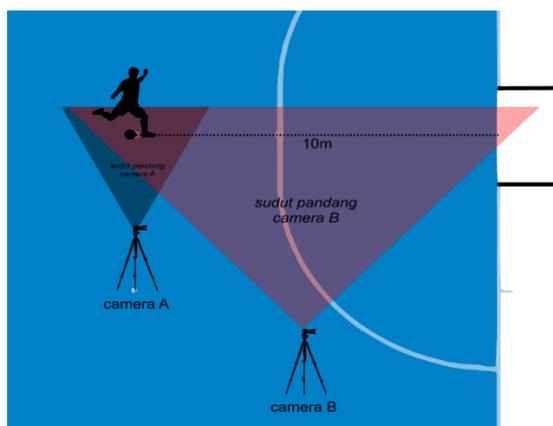
tungkai terhadap kecepatan bola. Harapannya, setelah mendapatkan evaluasi dari hasil analisis, pelatih dapat menitik beratkan latihannya pada aspek yang kurang untuk memperbaiki teknik *passing* pemainnya.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. (Salaria, 2012) memaparkan penelitian survei deskriptif memfokuskan kajiannya pada fenomena yang ada saat ini. (Morrisan, 2012) juga mendefinisikan hal yang sama, Penelitian survei deskriptif berusaha memaparkan kondisi untuk menjelaskan yang ada saat ini. Sampel penelitian ini dari tim Manyala Surabaya yang berjumlah 7 orang.

Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Simple Random Sampling* sampel diambil secara acak tanpa adanya kriteria tertentu sebagai prasyarat (Aziz, 2016), tetapi masih dalam satu populasi yaitu tim Manyala Surabaya. Jumlah sampel yang diambil yaitu 7 orang. Tempat pengambilan penelitian berada di GOR Internasional UNESA. Instrument yang digunakan untuk kebutuhan penelitian ini adalah aplikasi komputer berbasis software (*kinovea*), kamera DSLR Canon 600D dengan *Frame Per Second* (FPS) 60, dan kamera *mirrorless* Sony A6000 dengan *Frame Per Second* (FPS) 60. Didukung dengan instrument pendukung lainnya berupa, 2 buah tripod, meter ukur, tongkat kalibrasi (1 meter), peluit, laptop dan juga alat tulis.

Berikut ini gambaran prosedur pengambilan data dengan jarak *passing* 10 meter dan sasaran akhir gawang.



Gambar 1. Prosedur Pengambilan Data

Sudut pandang kamera A mengarah langsung ke subjek untuk mengetahui panjang lintasan *forward swing* sampai ke *impact* (m), kecepatan sudut lutut (rad/s), sudut lutut ( $^{\circ}$ ) dan panjang tungkai (m). Sedangkan kamera B mengarah ke subjek sampai dengan target untuk

mengetahui *ball speed* (m/s). Hasil dari pengambilan data berupa video, lantas video tersebut diolah dengan perangkat lunak komputer berupa *Kinovea*.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Analisis data yang didapatkan dari sample hasil penelitian berupa video kemudian video diolah dengan aplikasi *Kinovea* dan disajikan berbentuk data deskripsi. Pengkategorian mean dan standart deviasi menurut (Azwar, 2012) dengan menggunakan panilaian acuan norma (PAN) sebagai berikut :

Tabel 1. Penilaian Acuan Norma

No	Rentang Norma	Kategori
1	$X < M - 1 SD$	Rendah
2	$M - 1 SD \leq X < M + 1 SD$	Sedang
3	$M + 1 SD \leq X$	Tinggi

(Sumber : (Azwar, 2012))

## 3. HASIL

Data yang diambil dari 7 sampel secara acak di tim Manyala Surabaya, memberikan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil kamera A sampel A

Variabel	Hasil
Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)	1.21 m
Panjang tungkai (cm)	75 cm
Sudut lutut ( $^{\circ}$ )	$84^{\circ}$
Sudut lutut kaki tumpu ( $^{\circ}$ )	$151^{\circ}$
Waktu tempuh <i>forward swing</i>	0.1s



Gambar 2. Kamera A sampel A gerakan awalan



Gambar 3. Kamera A sampel A gerakan *forward swing*

Pada kamera A, dapat diketahui hasil pengolahan data dengan kalibrasi tinggi badan sampel A yaitu 1.65 meter.



Gambar 4. Kamera B sampel A *impact* ke bola



Gambar 5. Kamera B sampel A ke target

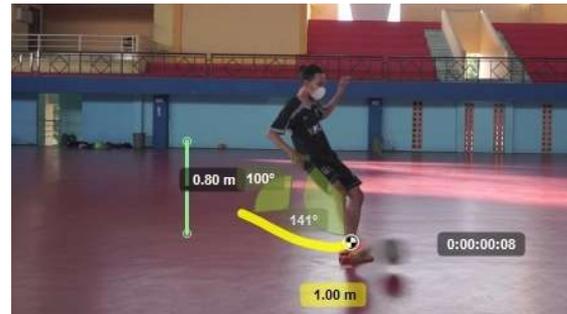
Pada kamera B, pengolahan data dengan kalibrasi tongkat sepanjang 1 meter, bola *passing* sampel A memerlukan waktu 0.58s untuk menempuh jarak 10 meter.

Tabel 3. Hasil kamera A sampel B

Variabel	Hasil
Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)	1 m
Panjang tungkai (cm)	80 cm
Sudut lutut (°)	100°
Sudut lutut kaki tumpu (°)	141°
Waktu tempuh <i>forward swing</i>	0.08s

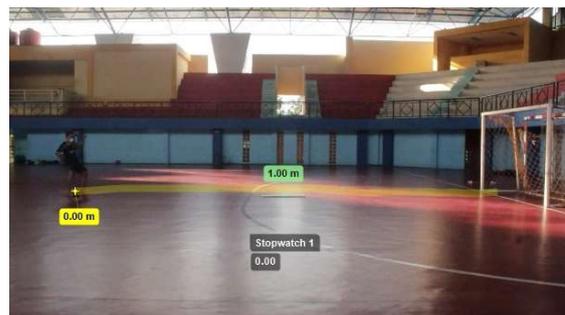


Gambar 6. Kamera A sampel B gerakan awalan



Gambar 7. Kamera A sampel B gerakan *forward swing*

Pada kamera A, dapat diketahui hasil pengolahan data dengan kalibrasi tinggi badan sampel B yaitu 1.67 meter.



Gambar 8. Kamera B sampel B *impact* ke bola



Gambar 9. Kamera B sampel B ke target

Pada kamera B, pengolahan data dengan kalibrasi tongkat sepanjang 1 meter, bola *passing* sampel B memerlukan waktu 0.58s untuk menempuh jarak 10 meter.

Tabel 4. Hasil kamera A sampel C

Variabel	Hasil
Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)	1.17 m
Panjang tungkai (cm)	86 cm
Sudut lutut (°)	86°
Sudut lutut kaki tumpu (°)	137°
Waktu tempuh <i>forward swing</i>	0.1s

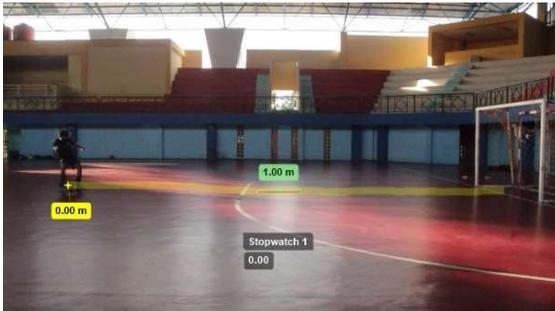


Gambar 10. Kamera A sampel C gerakan awalan



Gambar 11. Kamera A sampel C gerakan *forward swing*

Pada kamera A, dapat diketahui hasil pengolahan data dengan kalibrasi tinggi badan sampel C yaitu 1.73 meter.



Gambar 12. Kamera B sampel C *impact* ke bola



Gambar 13. Kamera B sampel C ke target

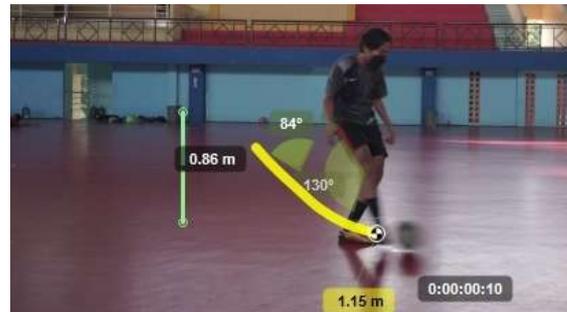
Pada kamera B, pengolahan data dengan kalibrasi tongkat sepanjang 1 meter, bola *passing* sampel C memerlukan waktu 0.70s untuk menempuh jarak 10 meter.

Tabel 5. Hasil kamera A sampel D

Variabel	Hasil
Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)	1.15 m
Panjang tungkai (cm)	86 cm
Sudut lutut (°)	84°
Sudut lutut kaki tumpu (°)	130°
Waktu tempuh <i>forward swing</i>	0.1s



Gambar 14. Kamera A sampel D gerakan awalan



Gambar 15. Kamera A sampel D gerakan *forward swing*

Pada kamera A, dapat diketahui hasil pengolahan data dengan kalibrasi tinggi badan sampel D yaitu 1.73 meter.



Gambar 16. Kamera B sampel D *impact* ke bola



Gambar 17. Kamera B sampel D ke target

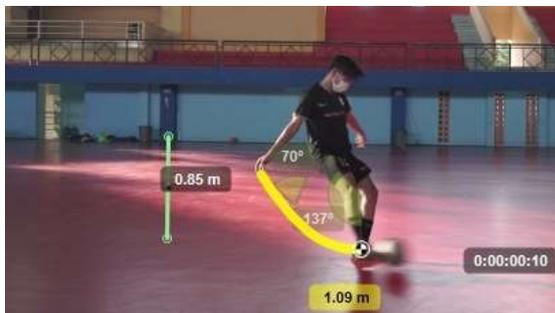
Pada kamera B, pengolahan data dengan kalibrasi tongkat sepanjang 1 meter, bola *passing* sampel D memerlukan waktu 0.70s untuk menempuh jarak 10 meter.

**Tabel 6.** Hasil kamera A sampel E

Variabel	Hasil
Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)	1.09 m
Panjang tungkai (cm)	85 cm
Sudut lutut (°)	70°
Sudut lutut kaki tumpu (°)	137°
Waktu tempuh <i>forward swing</i>	0.1s



**Gambar 18.** Kamera A sampel E gerakan awalan



**Gambar 19.** Kamera A sampel E gerakan *forward swing*

Pada kamera A, dapat diketahui hasil pengolahan data dengan kalibrasi tinggi badan sampel E yaitu 1.65 meter.



**Gambar 20.** Kamera B sampel E *impact ke bola*



**Gambar 21.** Kamera B sampel E ke target

Pada kamera B, pengolahan data dengan kalibrasi tongkat sepanjang 1 meter, bola *passing* sampel E memerlukan waktu 0.70s untuk menempuh jarak 10 meter.

**Tabel 7.** Hasil kamera A sampel F

Variabel	Hasil
Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)	0.85 m
Panjang tungkai (cm)	85 cm
Sudut lutut (°)	130°
Sudut lutut kaki tumpu (°)	120°
Waktu tempuh <i>forward swing</i>	0.08s



**Gambar 22.** Kamera A sampel F gerakan awalan



**Gambar 23.** Kamera A sampel F gerakan *forward swing*

Pada kamera A, dapat diketahui hasil pengolahan data dengan kalibrasi tinggi badan sampel E yaitu 1.70 meter.



**Gambar 24.** Kamera B sampel F *impact* ke bola

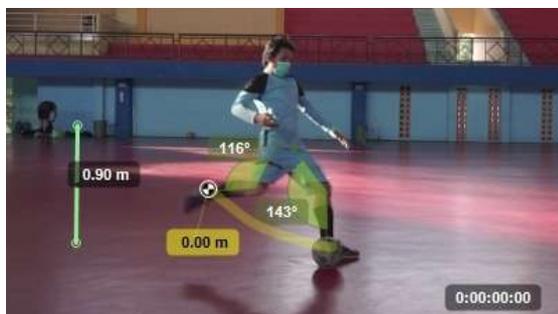


**Gambar 25.** Kamera B sampel F ke target

Pada kamera B, pengolahan data dengan kalibrasi tongkat sepanjang 1 meter, bola *passing* sampel F memerlukan waktu 0.75s untuk menempuh jarak 10 meter.

**Tabel 8.** Hasil kamera A sampel G

Variabel	Hasil
Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)	1.07 m
Panjang tungkai (cm)	90 cm
Sudut lutut (°)	116°
Sudut lutut kaki tumpu (°)	143°
Waktu tempuh <i>forward swing</i>	0.1s



**Gambar 26.** Kamera S sampel G gerakan awalan



**Gambar 27.** Kamera A sampel G gerakan *forward swing*

Pada kamera A, dapat diketahui hasil pengolahan data dengan kalibrasi tinggi badan sampel E yaitu 1.75 meter.



**Gambar 28.** Kamera B sampel G *impact* ke bola



**Gambar 29.** Kamera B sampel G ke target

Pada kamera B, pengolahan data dengan kalibrasi tongkat sepanjang 1 meter, bola *passing* sampel F memerlukan waktu 0.68s untuk menempuh jarak 10 meter.

Dari data diatas, kemudian dikelompokkan kedalam lima variabel penelitian.

**Tabel 9.** Panjang lintasan *forward swing* (m)

Sampel	Panjang lintasan <i>forward swing</i> (m)
A	1.21 m
B	1 m
C	1.17 m
D	1.15 m
E	1.09 m
F	0.85 m
G	1.07 m
Mean	1.08 m
STD DEV	0.12

**Tabel 10.** Panjang tungkai (cm)

Sampel	Panjang tungkai (cm)
A	75 cm
B	80 cm
C	86 cm
D	86 cm
E	85 cm
F	85 cm
G	90 cm
Mean	83.86 cm
STD DEV	4.88

**Tabel 11.** Sudut lutut (°)

Sampel	Sudut lutut (°)
A	84°
B	100°
C	86°
D	84°
E	70°
F	130°
G	116°
Mean	95.71°
STD DEV	20.96

**Tabel 12.** Kecepatan sudut lutut (rad/s)

Sampel	Kecepatan sudut lutut (rad/s)
A	32.2 rad/s
B	31.25 rad/s
C	27.2 rad/s
D	26.7 rad/s
E	25.6 rad/s
F	25 rad/s
G	23.7 rad/s
Mean	27.38 rad/s
STD DEV	3.19

Hasil kecepatan sudut lutut didapatkan dengan rumus:

$$\omega = \frac{v}{r}$$

Keterangan:

$\omega$  = kecepatan sudut (rad/s)

$v$  = kecepatan linier (m/s)

$r$  = jari-jari (m)

**Tabel 13.** Kecepatan bola (m/s)

Sampel	Kecepatan bola (m/s)
A	17.2 m/s
B	17.2 m/s
C	14.2 m/s
D	14.2 m/s
E	14.2 m/s
F	13.2 m/s
G	14.7 m/s
Mean	15 m/s
STD DEV	1.56

Hasil dari kecepatan bola didapatkan menggunakan rumus kecepatan linier:

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

Keterangan:

$v$  = kecepatan linier (m/s)

$S$  = jarak lintasan (m)

$t$  = waktu tempuh (s)

Dari data hasil penelitian, ditemukan lima variabel data selanjutnya dikategorikan menggunakan penilaian acuan norma (PAN) dengan tiga kategori.

**Tabel 13.** Distribusi kategori

Sam pel	Panja ng lintas an <i>forwa rd swing</i>	Panja ng tungk ai	Sudu t lutut	Kecepa tan sudut lutut	Kecepa tan bola
A	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
B	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi
C	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
D	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
E	Sedang	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang
F	Rendah	Sedang	Tinggi	Sedang	Rendah
G	Sedang	Tinggi	Sedang	Rendah	Sedang

Dari hasil pengkategorian per-variabel, pada variabel panjang lintasan *forward swing*, sampel A dikategorikan tinggi dan sampel F dikategorikan rendah. Untuk variabel Panjang tungkai, sampel G dikategorikan tinggi, dan sampel A dikategorikan rendah. Untuk variabel sudut lutut sampel F dikategorikan tinggi dan sampel E dikategorikan rendah. Untuk variabel kecepatan sudut lutut, sampel A dan B dikategorikan tinggi sedangkan sampel G dikategorikan rendah. Kemudian untuk variabel kecepatan bola, sampel A dan sampel B dikategorikan tinggi, sedangkan sampel F dikategorikan rendah.

#### 4. PEMBAHASAN

Teknik dasar menjadi salah satu elemen terpenting dalam permainan futsal. Tidak hanya dalam permainan futsal, teknik juga menjadi dasar terpenting dalam semua cabang olahraga. Peran pelatih dalam melakukan evaluasi teknik dasar sangat penting, namun pelatih tidak bisa hanya sekedar melihat sesaat, diperlukan suatu disiplin ilmu yang perlu dikuasai. Biomekanika dapat dijadikan sebuah alat yang mampu mengetahui sistem biologis suatu gerakan yang dilihat dari sistem mekanikanya (Ferdinands dkk., 2013). Biomekanika penting dikuasai para pelatih agar mempermudah dalam melakukan evaluasi teknik atletnya.

Dari hasil penelitian ini, dapat ditemukan bahwa dari tujuh sampel memiliki kategori kecepatan sudut lutut yang tinggi, sedangkan empat sampel lainnya memiliki kategori kecepatan sudut lutut yang sedang dan satu sampel dikategorikan rendah. Hasil dari kecepatan sudut tersebut juga berpengaruh terhadap kecepatan bola *passing* yang dihasilkan. Faktor tersebut mengartikan bahwa variabel kecepatan sudut lutut memiliki kontribusi kuat terhadap kecepatan bola pada *passing* yang dihasilkan. Terbukti dengan lebih dari 50% pada data kecepatan sudut lutut berpengaruh terhadap tingginya hasil kecepatan bola *passing*. Hal tersebut selaras dengan penelitian (Huang dkk., 2013) dan (Kusuma, 2020) yang menyatakan bahwa kecepatan kaki atau kecepatan sudut lutut sangat berpengaruh terhadap kecepatan bola yang dihasilkan.

Penelitian sebelumnya dari (Dyky & Kusuma, 2020) menyatakan bahwa sudut lutut memiliki kontribusi tertinggi terhadap hasil dari kecepatan bola saat *passing*. Dalam penelitian ini, belum dapat membuktikan keakuratannya bahwa sudut lutut memiliki peranan terbesar terhadap tingginya hasil dari kecepatan bola, namun sudut lutut menjadi salah satu faktor penting dalam kecepatan sudut lutut yang dihasilkan. Hal tersebut terbukti bahwa tidak serta merta dengan semakin kecil sudut lutut semakin tinggi pula kecepatan bola yang dihasilkan. Kemudian (Fahrizqi, 2018) juga berpendapat tentang panjang tungkai memiliki kontribusi positif terhadap kemampuan *passing*. Dalam penelitian ini, panjang tungkai, panjang lintasan *forward swing* dan waktu tempuh lintasan *forward swing* memiliki kontribusi terhadap tingginya kecepatan sudut yang dihasilkan. Namun, secara tidak langsung sudut lutut dan panjang tungkai mempunyai kontribusi penting dalam pembentukan kecepatan sudut lutut.

#### 5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan dari hasil penelitian ini bahwa semakin tingginya kecepatan sudut lutut berpengaruh terhadap tingginya kecepatan bola yang dihasilkan. Disisi lain, panjang tungkai, panjang lintasan *forward swing* dan waktu tempuhnya juga berpengaruh terhadap hasil dari kecepatan sudut lutut. Dengan demikian kecepatan sudut lutut memiliki peranan paling tinggi terhadap kecepatan bola yang dihasilkan. *Passing* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *passing* jarak jauh, berbeda hal dengan *passing* jarak pendek yang menyesuaikan hasil dari variabel yang diujikan.

Bagi para subject dari tim Manyala Surabaya, dengan hasil penelitian ini peneliti menyarankan jika ingin meningkatkan kecepatan bola *passing* menggunakan kaki dalam sebaiknya latihan untuk meningkatkan kecepatan sudut lutut, dengan memperpanjang lintasan *forward swing* dan mempercepat gerakannya. Semakin kecil sudut lutut yang dibentuk oleh kaki tendang, semakin panjang pula lintasan *forward swing* yang terbentuk. Selain panjang, kecepatan pada saat *forward swing* juga harus ditingkatkan, Hal tersebut nantinya akan meningkatkan kecepatan sudut lutut.

Bagi peneliti, penelitian ini sangat kurang dari kata sempurna. Masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang perlu dibenahi, mulai dari alat rekam, jumlah subject dan variabel-variabel yang diujikan. Oleh sebab itu, peneliti berharap dikemudian hari jika penelitian ini dilanjutkan, peneliti selanjutnya dapat membenahi kekurangan yang belum sempat dilakukan pada penelitian ini.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih terutama penulis tujuan kepada Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah dan kesempatannya penulis dapat belajar diperguruan tinggi dan menyelesaikan tugas akhirnya. Kedua ucapan terimakasih ditujukan penulis untuk kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah mendukung penuh penulis dari awal proses pembelajaran hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya. Tidak lupa juga ucapan terimakasih sebesar besarnya untuk dosen pembimbing yang telah banyak membantu penulis, juga dosen pembimbing akademik dan teman-teman lainnya serta banyak pihak yang membantu menyelesaikan study penulis di Universitas Negeri Surabaya.

## REFENSI

- Aziz, I. (2016). *Dasar-Dasar Penelitian Olahraga*. Kencana.
- Azwar, S. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*. Pustaka Pelajar.
- Dyky, I. R., & Kusuma, I. D. M. A. W. (2020). ANALISIS BIOMEKANIK PASSING PADA ATLET UKM FUTSAL UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 3(4), 39–44. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/36683>
- Engler, V. H., & Rainer. (2016). Futsal (Technique – Tactics – Training). In *Angewandte Chemie International Edition* (Vol. 6, Nomor 11).
- Fahrizqi, E. B. (2018). HUBUNGAN PANJANG TUNGKAI , POWER TUNGKAI UNIT KEGIATAN MAHASISWA OLAHRAGA FUTSAL PERGURUAN TINGGI. *Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training)*, 2(1), 32–42.
- Ferdinands, R. E. D., Kersting, U. G., & Marshall, R. N. (2013). A twenty-segment kinematics and kinetics model for analysing golf swing mechanics. <http://dx.doi.org/10.1080/19346182.2013.854799>, 6(4), 184–201. <https://doi.org/10.1080/19346182.2013.854799>
- Hamzah, A., & Satria, M. H. (2020). *PERBEDAAN AKURASI PASSING ANTARA KAKI BAGIAN DALAM, KAKI BAGIAN LUAR, DAN PUNGGUNG KAKI PADA PESERTA DIDIK FUTSAL SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN AL-FUDHOLA SUNGAI LILIN*.
- Huang, C.-F., Lu, K.-H., & Wu, H.-W. (2013). BIOMECHANICS OF ACCURATE INSTEP KICK IN FUTSAL. *ISBS - Conference Proceedings Archive*. <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/5714>
- Irianto, T. (2020). *BIOMEKANIKA OLAHRAGA DAN PELATIHAN*. <http://eprints.ulm.ac.id/5750/1/28>. BIOMEKANIKA.pdf
- Kusuma, I. D. M. A. W. (2020). Kinematika gerak yang mempengaruhi kecepatan bola pada teknik passing permainan futsal. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(3), 674–683. [https://doi.org/10.29407/JS\\_UNPGRI.V6I3.14785](https://doi.org/10.29407/JS_UNPGRI.V6I3.14785)
- Lhaksana, J. (2011). *Taktik & Strategi FUTSAL Modern*. BE CHAMPION. <https://books.google.co.id/books?id=ANtjCgAAQBAJ>
- Li, L. (2012). Measurement in Physical Education and Exercise Science How Can Sport Biomechanics Contribute to the Advance of World Record and Best Athletic Performance? *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 16(3). <https://doi.org/10.1080/1091367X.2012.700802>
- Maryati. (2012). *Mengenal Olahraga Futsal*. PT Balai Pustaka (Persero). <https://books.google.co.id/books?id=vAx9DQAAQBAJ>
- Morrisan, M. A. (2012). *Metode Penelitian Survei*. Kencana.
- Nugroho, U. (2019). *Manajemen Olahraga Prestasi dan Rekreasi*. Penerbit CV. SARNU UNTUNG. <https://books.google.co.id/books?id=uLzoDwAAQBAJ>
- Salaria, N. (2012). Meaning of the term descriptive survey research method. *International journal of transformations in business management*, 1(6), 1–7.
- Sturgess, P. (2017). *Futsal: Training, Technique and Tactics*. Bloomsbury Publishing.
- Sugiarto, T., Tomi, A., & Fauzi, I. A. (2020). Upaya Meningkatkan Keterampilan Teknik Dasar Passing Futsal Menggunakan Metode Drill. *Sport Science and Health*, 2(3), 210–214. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jfik/article/view/11801/5424>
- Umar, U., & Utama, J. P. (2018). *Biomekanika Olahraga*. Sukabina Press.
- Waters, A., Phillips, E., Panchuk, D., & Dawson, A. (2019). The coach–scientist relationship in high-performance sport: Biomechanics and sprint coaches. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 14(5), 617–628. <https://doi.org/10.1177/1747954119859100>