

ANALISIS BIOMEKANIK TENDANGAN SHOOTING PADA ATLET FUTSAL PUTRA UKM FUTSAL UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

Iwa Ikhwan Hidayat¹, Agus Rusdiana²

Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung¹

Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia²

E-mail: iwaikhwanhidayat@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada analisis gerak teknik tendangan shooting pada olahraga futsal dan pengaruhnya terhadap kecepatan bola dengan menggunakan aplikasi kinovea untuk melakukan analisis gerak. Dua hal yang di analisis dalam penelitian ini, yaitu knee angular velocity dan force (gaya). Sampel penelitian adalah atlet futsal putra UKM futsal UPI Bandung. Data penelitian didapat dengan melakukan analisis video menggunakan software kinovea. Hasil dari analisis ini didapatkan data kecepatan bola, kecepatan sudut dan besar gaya. Hasil Uji statistik person corelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara data kecepatan bola dengan knee angular velocity sig ($P < 0.05$) dan force ($P < 0.05$). Hasil penelitian juga menunjukkan adanya pengaruh yang besar dari knee angular velocity terhadap kecepatan bola sebesar 62% persen dan force (gaya) sebesar 68% persen kemudian sisanya dipengaruhi oleh factor lain. Kemudian di dapat temuan dalam penelitian yang menunjukkan bahwa ada dua faktor lain yang mempengaruhi kecepatan bola yaitu power dan moment inertia, pada prakteknya memang kedua hal tersebut juga mempengaruhi kecepatan bola.

Kata Kunci: *futsal, kinovea, knee angular velocity, force.*

PENDAHULUAN

Futsal merupakan olahraga yang mapan dibuktikan dengan sudah dipertandingkan secara internasional sejak tahun 1965 di Paraguay (<http://id.wikipedia.org/wiki/Futsal>) . Saat ini futsal sudah menjadi olahraga yang populer di dunia, karena peraturan bermain futsal sedikit berbeda dengan olahraga sepak bola. Olahraga futsal hannya dimainkan oleh 5 orang pemain termasuk penjaga gawang, selain itu futsal dimainkan didalam ruangan atau kita kenal dengan istilah lapangan (indoor), lapangan futsal lebih kecil dibandingkan dengan lapangan sepak bola, begitupun alasnya, jika sepak bola menggunakan rumput namun lapangan futsal hanya menggunakan kayu/plastic robber. Peraturan permainan futsal sudah di atur oleh FIFA supaya dapat menjunjung nilai fair play, dengan demikian futsal sudah menjadi olahraga professional yang diakui FIFA. Di dunia FIFA sudah mulai menyelenggarakan kejuaraan futsal sejak tahun 1989. Sejak itu olahraga futsal mulai terkenal di dunia dan banyak di gemari oleh semua masyarakat dunia.

Futsal menurut kamus pintar futsal [13] adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua regu yang masing- masing beranggotakan lima orang. Tujuannya adalah memasukan bola ke gawang dengan cara memanipulasi bola dengan kaki. Selain lima pemain utama, setiap regu di izinkan memiliki pemain cadangan. Kecepatan bola Kecepatan menurut hidayat [5] adalah jarak tempuh sebuah partikel dalam setiap satuan waktu. Pada keadan geraknya, sebuah benda dapat mengalami (gerak lurus beraturan) dan kecepatan yang berubah (gerak lurus berubah beraturan). Yang di maksud kecepatan dalam penelirian ini adalah

kecepatan bola pada saat melakukan teknik tendangan shooting. Seperti yang diungkapkan oleh Wibawa [19] Teknik menendang shooting adalah menendang dengan menggunakan punggung kaki umumnya dilakukan untuk menembak ke gawang dan untuk menghalau dan menjauhkan bola dari daerah sendiri. Tendangan dengan teknik ini akan menghasilkan tendangan yang keras sehingga akan sulit ditangkap dengan sempurna oleh penjaga gawang. Menurut Grimsaw, Paul. [4] Force (Gaya) adalah suatu pengaruh pada sebuah benda yang menyebabkan benda mengubah kecepatannya, artinya, dipercepat. Arah gaya adalah percepatan yang disebabkan jika gaya itu adalah satu-satunya gaya yang bekerja pada benda tersebut. Besarnya gaya adalah hasil kali masa benda dan besarnya percepatan yang dihasilkan gaya . gaya sendiri dilambangkan symbol F. Hukum kedua Newton menyatakan bahwa gaya bersih yang bekerja pada suatu benda sama dengan kecepatan pada saat momentumnya berubah terhadap waktu. Jika massa objek konstan, maka hukum ini menyatakan bahwa percepatan objek berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada objek dan arahnya juga searah dengan gaya tersebut, dinyatakan dengan : Duane, Knudson. [3] mengatakan bahawa Angular velocity kecepatan sudut adalah besaran vektor (lebih tepatnya,vektor semu) yang menyatakan frekuensi sudut suatu benda dan sumbu putarnya. Satuan SI untuk kecepatan sudut adalah radian per detik, meskipun dapat diukur pula menurut derajat per detik, rotasi per detik, derajat per jam, dan lain-lain. Ketika diukur dalam putaran per waktu (misalnya rotasi per menit), kecepatan sudut sering dikatakan sebagai kecepatan rotasi dan besaran skalarnya adalah laju rotasi. Kecepatan sudut biasanya dinyatakan oleh simbolomega (Ω atau ω). Arah vektor

kecepatan sudut adalah tegak lurus dengan bidang rotasi, dalam arah yang biasa disebut kaidah tangan kanan.

Futsal adalah cabang olahraga permainan yang diadopsi dari permainan sepak bola, oleh karena itu teknik dasar bermain futsal tidak berbeda dengan teknik dasar bermain sepak bola, Seperti passing, shooting, controlling, chipping, dan dribbling. Pemain futsal yang professional harus memiliki kemampuan yang baik dan prima. Dalam olahraga futsal professional, seorang atlet profesional di haruskan untuk menguasai teknik-teknik bermain futsal yang baik, hal tersebut dibutuhkan untuk menunjang dan mengembangkan kemampuannya dalam bermain futsal. Kemudian pemain professional harus memiliki fisik yang prima untuk menjaga konsistensi dalam permainannya di dalam tim, itu semua dituntut untuk di miliki oleh para atlet karena jadwal yang padat dalam setiap musim kompetisi futsal professional.

Menendang adalah salah satu teknik yang sangat penting dalam olahraga futsal, hal tersebut mutlak dibutuhkan untuk para atlet bisa mengembangkan permainannya dalam pertandingan. tendangan terdiri dari dua macam yaitu passing dan shooting, kedua teknik tendangan tersebut harus dikuasai dengan benar oleh para atlet futsal, karena bila para atlet bisa menguasai teknik tersebut dengan benar, mereka pasti akan mampu mengembangkan skill mereka dalam mengolah bola, yang pastinya akan mengantarkan mereka menjadi pemain professional. Seperti yang diungkapkan oleh Sucipto dkk pada tahun 2000 bahwa: “menendang bola merupakan salah satu karakteristik permainan futsal yang dominan”. Sedangkan menurut Wibawa pada tahun 1997 menjelaskan “tujuan shooting adalah untuk mencetak gol kegawang lawan, dan itu sangat diperlukan untuk memenangkan pertandingan”. Dengan demikian teknik menendang atau shooting sangat penting untuk dikuasai dengan benar. Untuk mengetahui teknik tendangan yang baik dan benar kita harus melakukan evaluasi teknik dengan menggunakan Analisis Biomekanik.

Menurut Eleftheros Kellis pada penelitian tahun 2007 menyatakan bahwa bagaimanapun mengetahui dan mengerti tentang biomekanik sangatlah penting untuk menuntun dan memonitoring proses latihan, dengan demikian biomekanik banyak digunakan dalam dunia olahraga untuk mengetahui dan mengevaluasi gerakan-gerakan yang dilakukan oleh atlet, agar para atlet mampu memperbaiki dan meningkatkan kemampuannya, sekaligus mengetahui titik kelemahan atlet tersebut.

Kemudian dipenelitian lain [11] mengatakan bahwa kecepatan bola dan angular velocity dipengaruhi oleh usia atlet dan perkembangan atlet tersebut. Itu

menandakan ada 2 hal yang dapat mempengaruhi kecepatan bola, knee angular velocity dan force. Kedua hal tersebut bisa kita analisis dengan menggunakan ilmu biomekanik melalui video analisis.

Saat ini analisis biomekanik sudah digunakan oleh seluruh cabang olahraga di dunia, karena analisis biomekanik sangat efektif dalam meningkatkan performa atlet. Dalam dunia sepakbola analisis biomekanik sudah banyak dilakukan oleh para ilmuwan untuk mengetahui dan mengevaluasi teknik bermain para atlet profesional. Namun dalam olahraga futsal penelitian analisis biomekanik masih sedikit dilakukan, dikarenakan olahraga futsal masih tergolong olahraga yang baru di dunia. Tetapi saat ini olahraga futsal sudah menjadi olahraga professional, sehingga menuntut para atletnya untuk mampu menguasai dan bermain dengan teknik yang baik, sehingga analisis biomekanik sangat dibutuhkan.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan kajian mengenai teknik menendang, maka penelitian ini berjudul “analisis biomekanik tendangan shooting pada atlet futsal putra UKM futsal UPI”.

Metode Penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah di Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Populasi penelitian adalah mahasiswa di Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Sedangkan sampel penelitian adalah mahasiswa anggota UKM futsal UPI. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara Purposive Sampling. Dengan demikian peneliti memiliki beberapa kriteria untuk pemilihan sampel, adapun kriterianya yaitu :

1. Mahasiswa UPI
2. Anggota UKM Futsal
3. Tim Inti UKM Futsal UPI
4. Pernah Mengikuti Kejuaraan Futsal Tingkat Nasional

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Kamera

Kamera digunakan untuk merekam perjalanan bola ketika dipukul dengan teknik smash hingga menyentuh meja. Spesifikasi minimum kamera yang digunakan adalah:

- Image sensor : 1/8 type (2.25 mm)
- Optical zoom : 57 kali
- Resolusi : 640 x 480 px
- Frame rate : 100 FPS

Kamera berfungsi untuk merekam pergerakan kaki sampel pada saat melakukan teknik tendangan, Sehingga field of view kamera mencakup sebagian lapangan dan pemain yang menendang bola. Output dari video yang diambil berupa format AVI dengan resolusi 640 x 480 px. Kemudian speed radar gun diletakan di belakang gawang untuk menangkap kecepatan bola setelah di tendang. Output dari speed radar gun berupa kecepatan km/jam.

2. Gawang

Gawang ini berfungsi sebagai target pada sampel untuk melakukan tendangan supaya sampel mampu melakukan tendangan dengan baik dan tendangan tepat sesuai dengan sasaran.

3. Speed radar gun

Speed Gun Bushnell seri " Velocity " ini merupakan Bushnell dengan kemampuan tingkat akurasi yg lebih tinggi, layar yg lebih lebar dan pilihan kecepatan miles/km serta pengoperasian yang sangat mudah digunakan. Radar gun atau speed gun ini merupakan alat yang membantu mengetahui kecepatan benda yang meluncur/ bergerak (Mobil, motor, kapal, bola dll), didukung dengan teknologi digital DSP(digital speed technology) yang menjamin tingkat akurasi yang tinggi.

Dalam memudahkan proses penelitian ini, selanjutnya penulis menyusun langkah-langkah penelitian sebagai pengembangan dari desain penelitian yang telah penulis buat. Langkah awal untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menentukan populasi yang akan penulis jadikan sampel. Langkah kedua untuk pengumpulan data dari 8 orang sampel dalam penelitian ini diperoleh melalui kegiatan tes dan pengukuran. Tes yang dimaksud untuk pengumpulan data adalah tes untuk memperoleh data tentang kecepatan bola, kecepatan sudut dan gaya, sehingga menghasilkan data yang berupa angka-angka dari tes tersebut. Selanjutnya akan dilakukan proses analisis data berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari tes tersebut. Setelah hasil analisis data diketahui barulah ditarik simpulannya. Analisis data dalam penelitian ini pun menggunakan bantuan program *SPSS versi 17*.

Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan telah dihasilkan beberapa data yang akan dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Data

tersebut meliputi data kecepatan bola, knee angular velocity, dan force ditunjukkan oleh tabel.

a) Data kecepatan bola

Pengukuran kecepatan bola dilakukan dengan menggunakan speed radar gun terhadap 8 orang sampel. Dari data hasil tes ini dapat dibuatkan tabel deskriptif hasil tes kecepatan bola sebagai berikut :

Tabel 1 Data Hasil Tes Kecepatan Bola

No.	Nama Sampel	Data
		Kecepatan Bola
1.	A	89 km/jam
2.	B	84 km/jam
3.	C	82 km/jam
4.	D	96 km/jam
5.	E	93 km/jam
6.	F	93 km/jam
7.	G	84 km/jam
8.	H	84 km/jam
\bar{X}		88.125
SD		5.33017

b) Data knee angular velocity

Pengukuran kecepatan sudut dilakukan dengan menggunakan aplikasi kinovea video analysis terhadap 8 orang sampel. Dari data hasil tes ini dapat dibuatkan tabel deskriptif hasil tes knee angular velocity sebagai berikut.

Tabel 2 Data Hasil Tes Kecepatan Sudut

No.	Nama Sampel	Data
		Kecepatan sudut lutut
1.	A	1046.154
2.	B	1046.15
3.	C	1023.07
4.	D	1276.92
5.	E	1076.92
6.	F	1069.23
7.	G	976.923
8.	H	923.07
\bar{X}		8438.46
SD		103.239

Hubungan antara *knee Angular velocity* dengan kecepatan bola dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 3 Pearson Korelasi Momen *Knee Angular Velocity* Dengan Kecepatan Bola

Variabel	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	Signifikansi
X 1Y	.783	.022	Signifikan

Dalam penelitian terdapat hubungan yang signifikan antara *knee angular velocity* dengan kecepatan bola. ini terlihat dari nilai $p = 0.783 > 0.05$. Hasil penelitian ini berbading lurus dengan yang dikemukakan oleh Dr. Baljinder Sighn Dan Parminder (2011), menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara Angular Velocity Dan Agular Acceleration terhadap kecepatan bola.

Penelitian ini sendiri jika dilihat dari besarnya nilai r yang ada di tabel pearson correlation antara *knee angular velocity* dengan kecepatan bola menunjukkan angka 0.783. Nilai ini kemudian diinterpretasikan pada kriteria yang dikemukakan oleh Sugiyono (2012:184). Berdasarkan kriteria tersebut nilai pearson korelasi (r) 0.783 terletak pada interval 0,60 – 0,799, dimana nilai r itu memiliki arti bahwa hubungan Antara *knee angular velocity* dengan kecepatan bola adalah kuat. Kemudian dilihat dari uji determinasi diperoleh nilai R Square *knee angular velocity* sebesar 0.612, nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan *knee angular velocity* dengan kecepatan bola sebesar 61.2% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Hubungan antara *knee angular velocity* dan *force* dengan kecepatan bola, terdapat hubungan yang signifikan antara *force* dengan kecepatan bola, ini terlihat dari nilai $p = 0.862 > 0.05$. kemudian terdapat hubungan yang signifikan antara *knee angular velocity* dengan kecepatan bola. ini terlihat dari nilai $p = 0.783 > 0.05$. ini menandaan bahwa hubungan kedua variabel x memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel y.

Tabel 4 Determinasi *Knee Angular Velocity* dan *Force* Dengan Kecepatan Bola

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.871 ^a	.759	.663	3.09407

Sedangkan dilihat dari uji determinasi diperoleh nilai R Square *knee angular velocity* dan *force* terhadap kecepatan bola sebesar 0.759 nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan *knee angular velocity* dan *force* dengan kecepatan bola sebesar 75.9% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa poin penting dari penelitian ini. Adanya hubungan yang signifikan antara *knee angular velocity* dan *force* terhadap kecepatan bola, hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kecepatan sudut dan juga *force* yang di berikan oleh kaki pada saat melakukan teknik tendangan shooting maka kecepatan bola akan lebih cepat. Kemudian sesuai dengan hasil tes determinasi menunjukkan bahwa kecepatan bola di pengaruhi oleh *knee angular velocity* sebesar 62 persen, dan *force* memiliki pengaruh sebesar 68 persen terhadap kecepatan bola. Itu menunjukkan bahwa kedua hal tersebut bisa menjadi penentu atas kecepatan bola yang dihasilkan. Kemudian dari hasil yang telah di dapatkan, penulis berharap agar para pelatih teknik bisa berkonsentrasi untuk melatih teknik-teknik yang mampu mempengaruhi kecepatan bola. Agar para atlet mampu memaksimalkan kemampuannya dalam melakukan teknik tendangan shooting

Daftar Pustaka

- Bahri dkk, (2017) : Pengaruh waktu latihan terhadap kapasitas vital paru ditinjau dari parameter meterologi. P3MI ITB. 2017
- Curtufello P, Smoliga J, Rundell K (2012) : Small Things Make a Big Difference Particulate Matter and Exercise. Sports Med 2012:42.
- Dinan Q, (2015) : Identifikasi Ground-level PM2,5 di daerah urban kota Bandung dengan menggunakan nephelometer, filter sampler, dan harvard impactor secara simultan. Tesis. ITB. 2015.
- Gholamhasan et al (2013) : The effect of exercise in the morning and the evening times on aerobic and aerobic power of the inactive subjects. World applied sciences journal 22 (8): 1146-1150/. 2013
- Guyton, A.C., Hall, J.E (2008). Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC.
- Kargafard M, P Parinaz, Rezanejad S, Mousavinasab F. (2011) : Effects of exercise in pollutes air on the aerobic power, serum lactate level and cell blood count of active individuals. Int J of Preventive Medicine, Vol 2, No 3.
- Kargafard M, Shariat A, Shaw B, Shaw I, Lam E, Kheiri A. (2014) : Effects of polluted air on cardiovascular and hematological parameters after progressive maximal aerobic exercise. Springer Science+Business Media Newyork.
- Kenney, W.L. (2012). Physiology of sport and exercise 5th ed . Human Kinetics
- Permana T, dkk (2017) : Status kebugaran, tingkat aktivitas fisik dan karakteristik antropometri mahasiswa tpb ITB. Tesis. ITB. 2017.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010. Pelaksanaan pengendalian

- pencemaran udara di daerah. Kementrian Lingkungan Hidup: Jakarta.
11. Lestari et al (2006) : Factors affecting blood lead level for school children in Bandung. *Journal of Purifikasi (Indonesia)*, Volume 7 no. 2. Desember. 2007.
 12. Robianto A dkk (2017) : Perbandingan metode tes laboratorium dengan metode tes lapangan dalam pengukuran VO₂max. Tesis. ITB. 2017.
 13. Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2013.
 14. Sunadi dkk, (2016) : Peningkatan VO₂Max dan analisis korelasi variabel yang mempengaruhinya. *JSKK*, Volume. I, No. 1, Juni 2016.
 15. Vecchi R, Marcazzan G, Valli, (2006) : Astudy on nighttime-daytime PM₁₀ concentration and elemental composition in relation to atmospheric dispersion the urban area of Milan (Italy). *Atmospheric environment* 41(2007) 2136-2144.
 16. Vivian H. Heyward. (1998). *The Physical Fitness Specialist Certification Manual*, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas TX, revised 1997 printed in *Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription*, 3rd Edition, p48
 17. Yao et al, (2015) : Comparison of hourly PM_{2.5} observations between urban and suburban areas in beijing. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2015, 12.