

Bolavoli: Kecepatan Laju Bola Berdasarkan Bentuk Panel

Mita Nur Safitri¹, Edi Irwanto^{2✉}, Mislan³, Arya T Candra⁴, Bayu Septa M.T⁵

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

Email: mitanursafitri14@gmail.com¹, irwantoedi88@gmail.com², mislanmpd680@gmail.com³, aryacandra0189@gmail.com⁴, bayusepta7@gmail.com⁵

Info Artikel

Kata Kunci:

Bolavoli, Bentuk Panel, Laju Bola

Keywords:

Volleyball, Panel Shape, Ball Speed

Abstrak

Bentuk dan jumlah panel bola dari waktu ke waktu terus mengalami perubahan. Perubahan tersebut tentu memiliki maksud dan tujuan tertentu salah satunya adalah kecepatan laju bola. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan bola berdasarkan perbedaan bentuk dan jumlah panel yang digunakan. Penelitian ini merupakan penelitian *ex-post facto* dengan menggunakan metode kuantitatif. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tes bola jatuh untuk mengetahui kecepatan bolavoli. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bolavoli jenis Mikasa MV2200, Mikasa MVA200, Mikasa V330W, Molten V5MP4200, Nassau Patriot, Nassau Premium3000, dan Proteam V5P8000. Analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif dengan menggunakan aplikasi *kinovea 08.15*. Hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil penelitian menyatakan bahwa kecepatan bola tidak hanya dipengaruhi berat pada bola, tetapi bentuk panel pada setiap bola juga mempengaruhi laju kecepatan bola. Laju bola yang paling cepat adalah Mikasa V330W dengan bentuk panel lesung pipi yang berjumlah 18 panel dengan kecepatan 3,53 m/s, sedangkan jenis bola yang memiliki laju paling lambat adalah Nassau Patriot dengan bentuk panel segienam yang berjumlah 18 panel dengan kecepatan 4,70 m/s.

Abstract

The shape and number of ball panels from time to time continues to change. These changes certainly have certain meanings and goals. Therefore, this study aims to determine the speed of the ball based on the difference in the shape and number of panels used. This research is an ex-post facto research using quantitative methods. Data collection was carried out using a falling ball test to determine the speed of the volleyball. The samples used in this study were volleyball types Mikasa MV2200, Mikasa MVA200, Mikasa V330W, Molten V5MP4200, Nassau Patriot, Nassau Premium3000, and Proteam V5P8000. Analysis of the data used is descriptive quantitative by using the application kinovea 08.15. The results of data analysis are presented in the form of tables and graphs. The results showed that the speed of the ball was not only affected by the mass on the ball, but the shape of the panels on each ball also affected the speed of the ball. The fastest ball speed is Mikasa V330W with 18 panels of dimple shape with a speed of 3.53 m/s, while the type of ball that has the slowest speed is Nassau Patriot with 18 panels of hexagon shape with a speed of 4.70 m/s.

PENDAHULUAN

Bolavoli adalah permainan yang dilakukan oleh dua regu, yang masing-masing terdiri dari enam orang atlet yang dipisahkan sebuah net di tengah lapangan (Irwanto, 2016). Dalam permainan bolavoli diperlukan pendukung sarana dan prasarana yang memadai untuk mendapatkan tujuan yang diinginkan (Pradana et al., 2021). Sarana dan prasarana merupakan salah satu faktor penunjang terlaksananya kegiatan olahraga (Suparyo, 2017). Sarana prasarana dalam permainan bolavoli meliputi lapangan, net, tiang, dan bola.

Bola yang dipergunakan pada pertandingan resmi internasional terbuat dari bahan kulit sintesis yang lentur atau bisa juga dari kulit sintetis dan di bagian dalamnya terbuat dari karet (Heriyansyah, 2017). Bola memiliki keliling lingkaran 65-67 cm dengan berat 200-280 gr, tekanan dalam dari bolavoli adalah 0.30-0.325 kg/cm² atau 4.26-4.61 psi (FIVB, 2020).

Desain bola telah mengalami banyak perubahan perkembangan. Menurut (Hong et al., 2020) Bola voli terdiri dari total enam bidang, yang masing-masing dibentuk oleh tiga panel persegi panjang, bola berdesain delapan panel bergaya lesung pipit (MVA200 Mikasa), selanjutnya, bola voli dengan desain berbentuk segi enam (V5M5000 Molten).

Bentuk dan desain panel mempengaruhi penerbangan gerak bola, yang memungkinkan prediksi lintasan bola mengalami perbedaan (Hong & Asai, 2014). Penelitian lanjutan dilakukan kembali oleh (Hong et al., 2020) yang menyatakan gerak bola dipengaruhi oleh hambatan dan aurodimis yang memiliki korelasi dengan bentuk dan desain panel bola.

Bentuk dan desain bola diprediksi akan terus berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini. Hal ini senada dengan (Jalilian, 2014) yang menyatakan pengembangan sarana olahraga didasari dari pemahaman yang tumbuh pada perkembangan ilmu fisika yang dapat menjelaskan fenomena bagaimana olahraga tersebut dimainkan. Beberapa penelitian tentang bola voli yang sudah dilakukan

diantaranya oleh (Asai et al., 2010), (Hong et al., 2018), (Hong et al., 2019), (Fitria & Suminah, 2020), (Irwanto et al., 2021).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen (Arikuto, 2016). Menggunakan desain penelitian *ex-post facto* yaitu meneliti hubungan sebab akibat yang tidak diberikan perlakuan oleh peneliti (Sugiyono, 2013). Sebab akibat yang dimaksud adalah bentuk panel terhadap kecepatan laju bola.

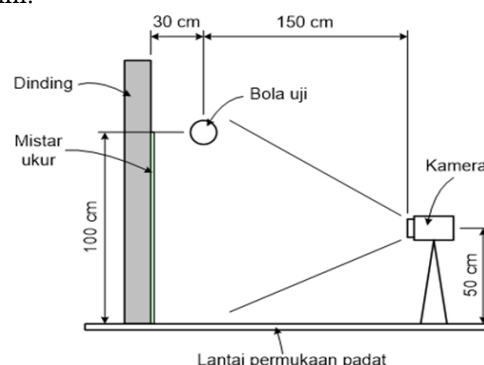
Bola yang digunakan diberi tekanan yang sama sebesar 4.5 psi. Jenis bola yang digunakan pada penelitian ini tersaji pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Jenis Bola

Nama BolaVoli	Panel
Mikasa MV 2200	Konv-2 (18 panel)
Mikasa MVA 200	Lesung Pipi (8 panel)
Mikasa V330W	Lesung pipi (18 panel)
Molten V5M4200	Segienam (18 panel)
Nassau Patriot	Konv-2 (18 panel)
Nassau Premi 3000	Konv-1 (12 panel)
Proteam V8000	Segienam (18 panel)

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 5 Agustus 2021 bertempat di *Laboratorium Michroteacing* Prodi PJKR Universitas PGRI Banyuwangi. Adapun alat yang digunakan yaitu bola, timbangan digital, mistar ukur, dan kamera DSLR *Canon 600D*.

Intrumen yang digunakan adalah tes dan pengukuran. Mengukur kecepatan bola berdasarkan bentuk panel pada bola voli menggunakan tes bola jatuh. Dengan proses pengambilan data seperti gambar dibawah ini:



Gambar 1. Skema pengambilan data (Irwanto et al., 2021).

Bola dari ketinggian 100cm dijatuhkan kebawah. Proses tersebut direkam dalam

bentuk video. Hasil rekaman video dimasukkan ke dalam program aplikasi Kinovea 0.8.15 untuk mendapatkan waktu (s) gerak laju bola. Untuk menghitung kecepatan laju bola menggunakan rumus persamaan (Abdullah, 2016):

$$V = g \cdot t$$

Keterangan :

V = kecepatan (m/s)

g = gaya gravitasi (m/s^2)

t = waktu (s)

Kemudian data dari hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data hasil pengukuran disajikan sebagai berikut:

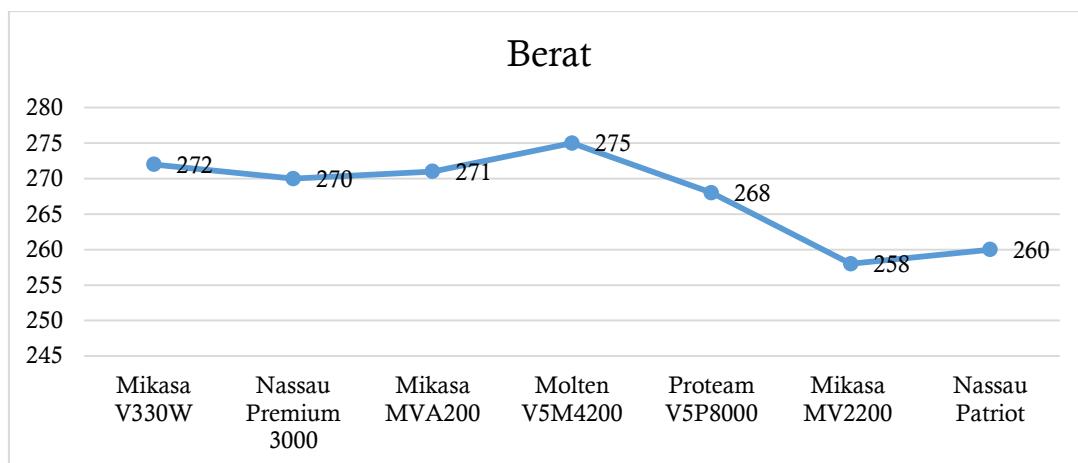
1. Berat Bola

Berat bola hasil pengukuran menggunakan timbangan digital dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Berat bola

Jenis Bola	Berat (gram)
Mikasa V330W	272
Nassau Premium 3000	270
Mikasa MVA200	271
Molten V5M4200	275
Proteam V5P8000	268
Mikasa MV2200	258
Nassau Patriot	260

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa bola dengan merek Molten V5M4200 memiliki berat yang paling besar dengan 275 gram. Bola dengan merek Mikasa MV2200 memiliki berat paling ringan sebesar 258 gram. Berikut data disajikan dalam bentuk grafik:



Gambar 2. Grafik Berat Bola

2. Waktu Tempuh

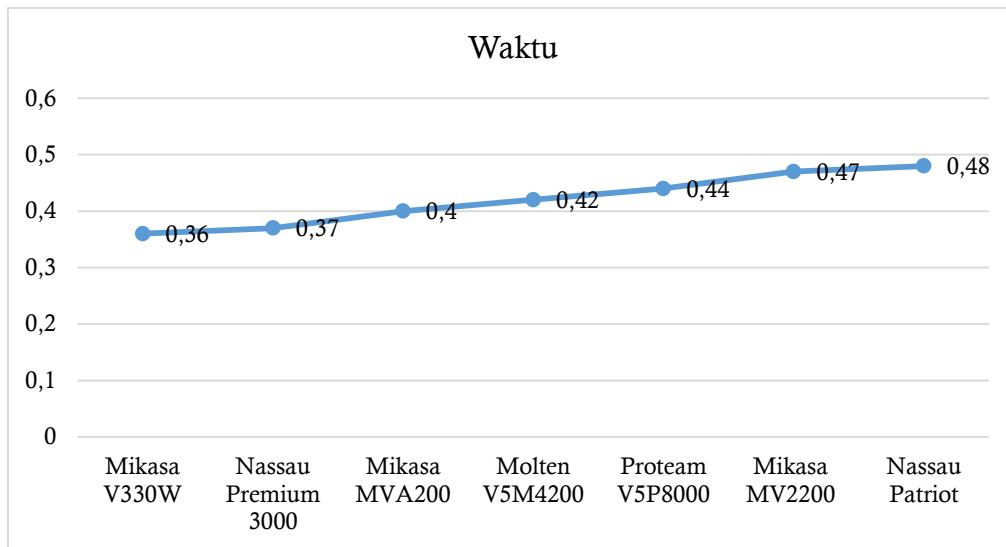
Waktu tempuh jatuhnya bola hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 3. Waktu

Jenis Bola	Waktu (dtk)
Mikasa V330W	0.36
Nassau Premium 3000	0.37
Mikasa MVA200	0.4
Molten V5M4200	0.42
Proteam V5P8000	0.44

Mikasa MV2200	0.47
Nassau Patriot	0.48

Dari tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa bola merek mikasa V330W memiliki waktu tempuh paling cepat dengan 0,36 detik. Bola merek Nassau Patriot memiliki waktu tempuh yang paling besar dengan 0,48 detik. Berikut data disajikan dalam bentuk grafik:



Gambar 3. Grafik waktu

3. Kecepatan Laju Bola

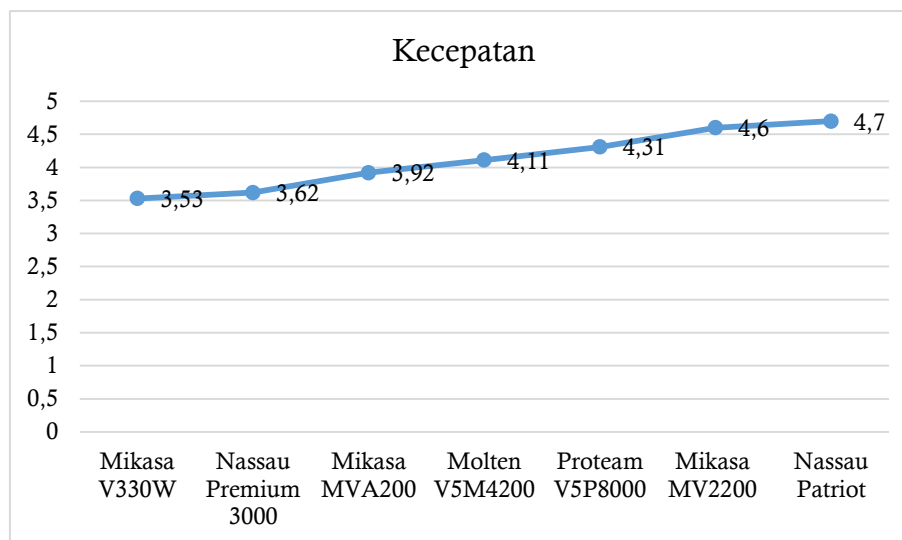
Kecepatan laju bola hasil perhitungan menggunakan rumus kecepatan benda jatuh dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Kecepatan laju bola

Jenis Bola	Kecepatan (m/s)
Mikasa V330W	3.53
Nassau Premium 3000	3.62
Mikasa MVA200	3.92
Molten V5M4200	4.11

Proteam V5P8000	4.31
Mikasa MV2200	4.6
Nassau Patriot	4.7

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa bola merek Mikasa V330W memiliki kecepatan laju bola sebesar 3,53 m/s. Bola merek Nasaau Patriot meiliki kecepatan sebesar 4,7 m/s. berikut data disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 4. Grafik kecepatan laju bola

4. Hasil Analisis

Dari keseluruhan data diatas maka dapat disimpulkan bahwa bola Mikasa V330W memiliki kecepatan laju bola tertinggi

dan bola merek nasaau patriot memiliki kecepatan terendah.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bolavoli Mikasa V330W memiliki berat 272 gram dengan waktu 0,36 detik memiliki kecepatan 3,53 m/s, dengan bentuk panel lesung pipi 18 panel memungkinkan udara yang mengalir lancar mengikuti permukaan bola sehingga kecepatan bola saat dijatuhkan akan semakin cepat. Bolavoli Nassau Premium 3000 memiliki berat 270 gram dengan waktu 0,37 detik memiliki kecepatan 3,62 m/s, dengan bentuk panel konv-1 12 panel memiliki kecepatan yang tidak jauh beda dengan bentuk panel lesung pipi. Bentuk panel konv-1 adalah modifikasi dari bentuk panel lesung pipi dan segi enam (Asai, 2016).

Bolavoli Mikasa MVA200 memiliki berat 271 gram dengan waktu 0,40 detik memiliki kecepatan 3,92 m/s, dengan bentuk panel lesung pipi 8 panel memungkinkan udara yang mengalir lancar mengikuti permukaan bola. Semakin banyak jumlah panel lesung pipi maka semakin cepat kecepatan yang dihasilkan bola. Permukaan bola terdiri dari faktor-faktor kompleks seperti bentuk, jumlah, lebar, dan kedalaman panel.

Bolavoli Molten V5M4200 memiliki berat 275 gram dengan waktu 0,42 detik memiliki kecepatan 4,11 m/s, Bolavoli Proteam V5P8000 memiliki berat 268 gram dengan waktu 0,44 detik memiliki kecepatan 4,31 m/s. Bentuk panel Molten V5M4200 dan Proteam V5P8000 memiliki bentuk panel yang sama yaitu segienam 18 panel. Pola jahitan pada panel segienam memiliki bentuk yang panjang sehingga udara yang mengalir (*Aerodinamis*) tidak stabil dan mempengaruhi kecepatan bola.

Bolavoli Mikasa MV2200 memiliki berat 258 gram dengan waktu 0,47 detik memiliki kecepatan 4,60 m/s, bolavoli Nassau Patriot memiliki berat 260 gram dengan waktu 0,48 detik memiliki kecepatan 4,70 m/s. Mikasa MV2200 dan Nassau Patriot memiliki bentuk panel yang sama yaitu konv-2 18 panel. Pola jahitan yang panjang dan rapat memungkinkan udara yang mengalir pada bola akan terhambat. Hal tersebut akan mengakibatkan gaya seret pada bola akan bertambah, sehingga kecepatan bola menjadi lambat. Berdasarkan hasil data tersebut maka laju bola yang paling cepat adalah Mikasa V330W dengan bentuk panel lesung pipi yang berjumlah 18 panel dengan kecepatan 3,53 m/s. Sedangkan jenis bola yang memiliki laju paling lambat adalah Nassau Patriot dengan bentuk panel segienam yang berjumlah 18 panel dengan

kecepatan 4,70 m/s. Berdasarkan hasil data diatas dapat diketahui rata-rata kecepatan laju bola dari beberapa jenis bolavoli tersebut yaitu 4,11 m/s.

Dari penjabaran diatas dapat diketahui bahwa kecepatan laju bola pada bolavoli tidak hanya dipengaruhi oleh berat bola pada bola tersebut, tetapi bentuk panel pada setiap bola juga mempengaruhi kecepatan laju bola. Bentuk panel yang beragam akan mempengaruhi kinerja aerodinamis pada bola. Bentuk panel lesung pipit 18 panel bolavoli Mikasa V330W memiliki kecepatan laju bola tercepat. Hasil ini menunjukkan bahwa pola seperti lesung pipit pada permukaan bola adalah efektif dalam menjaga garis batas di sekitar bola konstan. Bentuk panel Lesung pipit memungkinkan udara yang mengalir lancar mengikuti permukaan bola sedikit lebih jauh di sekitar sisi belakang dan akibatnya mengurangi gaya seret saat ukuran bangun berkurang (Hong et al., 2019). Bentuk panel segienam 18 panel bolavoli Nassau Patriot memiliki kecepatan laju bola terlambat. Pola jahitan yang panjang dan rapat memungkinkan udara yang mengalir pada bola akan terhambat. Hal tersebut akan mengakibatkan gaya seret pada bola akan bertambah, sehingga kecepatan bola menjadi lambat.

KESIMPULAN

Bentuk dan desain panel dapat mempengaruhi kecepatan laju bola. Mikasa V330W memiliki waktu tercepat dan Nassau Patriot memiliki waktu paling lambat.

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan oleh club, pelatih, dan pemain sebagai bahan pertimbangan menentukan bola sesuai dengan tujuannya.

Untuk lebih mendalam agar dilakukan penelitian lanjutan dengan posisi laju atau gerak bola horisontal. Karena pada penelitian ini gerak laju bola yang diteliti yaitu gerak vertikal.

REFERENSI

- Abdullah, M. (2016). Besaran-Besaran Gerak. *Fisika dasar 1*, 81–159.
- Arikuto, S. (2016). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Asai, T., Ito, S., Seo, K., & Hitotsubashi, A. (2010). Aerodynamics of a new volleyball. *Procedia Engineering*, 2(2), 2493–2498.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2010.04.021>

- Fitria, H., & Suminah. (2020). Role of Teachers in Digital Instructional Era. *Journal of Social Work and Science Education*, 1(1), 70–77.
- FIVB. (2020). *Official volleyball rules 2017-2020*.
- Heriyansyah, F. (2017). Bola Voli 2021. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(1), 20–44.
- Hong, S., & Asai, T. (2014). Effect of panel shape of soccer ball on its flight characteristics. *Scientific Reports*, 4, 1–7. <https://doi.org/10.1038/srep05068>.
- Hong, S., Asai, T., & Weon, B. M. (2019). Surface patterns for drag modification in volleyballs. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(19), 1–8. <https://doi.org/10.3390/app9194007>.
- Hong, S., Ozaki, H., Watanabe, K., & Asai, T. (2020). Aerodynamic characteristics of new volleyball for the 2020 Tokyo Olympics. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(9), 1–7. <https://doi.org/10.3390/app10093256>.
- Hong, S., Weon, B. M., Nakanishi, Y., & Kimachi, K. (2018). AERODYNAMIC EFFECTS OF A PANEL ORIENTATION IN VOLLEYBALL FLOAT SERVE Faculty of Health and Sports Sciences , University of Tsukuba , Japan 1 School of Advanced Materials Science and Engineering ,. *Proceedings of the 2018 International Society of Biomechanics in Sports, Auckland, New Zealand, 1*, 2016–2019.
- Irwanto, E. (2016). Pengembangan Model Variasi Serangan Permainan Bolavoli Pada Ekstrakurikuler Bolavoli Putra Di Sma Pgri Purwoharjo Banyuwangi Edi. *Kejaora*, 1(1), 32–36.
- Irwanto, E., Farhanto, G., & Rubiono, G. (2021). Pengaruh tekanan udara bola voli dan bola sepak terhadap pantulan. *Jorpres (Jurnal Olahraga ...)*, 17(2), 156–162.
- Jalilian, P. (2014). Computational Aerodynamics of Baseball, Soccer Ball and Volleyball. *American Journal of Sports Science*, 2(5), 115. <https://doi.org/10.11648/j.ajss.20140205.12>.
- Pradana, M. I. E., Yunus, M., & Abdullah, A. (2021). Survei Prasarana Dan Sarana Bola Voli Kota Malang. *Science, Jurnal Sport*, 4681, 106–114.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan*. Alfabeta.
- Suparyo. (2017). Pengaruh pembinaan ekstrakurikuler dan ketersediaan sarana prasarana terhadap pengembangan olahraga : Studi Pada SMA Negeri Se-Kabupaten Majalengka. *Indonesian Journal of Education Management & Administration Review*, 1(1), 43.