

## Struktur Permukaan 5 Merk Bola Sepak dan 5 Merk Bola Voli

Bayu Septa Martaviano Triaiditya<sup>1✉</sup>, Gatut Rubiono<sup>2</sup>, Edi Irwanto<sup>3</sup>, Danang Ari Santoso<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

Email: [bayusepta7@gmail.com](mailto:bayusepta7@gmail.com)

### Info Artikel

#### Kata Kunci:

Bola, Permukaan, Struktur

#### Keywords:

Ball, Surface, Structure

### Abstrak

Material dan teknik pembuatan bola menentukan permukaan bola. Permukaan bola berpengaruh terhadap performansi bola dimana hal ini terkait dengan aspek aerodinamika yaitu perilaku bola di udara sekitar. Permukaan bola berpengaruh terhadap gerak bola di udara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur permukaan 5 merk bola sepak dan 5 merk bola voli. Lima merk bola sepak meliputi Adidas champion, Adidas telstar, Mikasa squadra, Nike academy, dan Padova. Lima merk bola voli meliputi Apollo, Nassau, Mikasa competition, Mikasa gold, Mikasa MG. Penelitian dilakukan dengan pengamatan permukaan bola menggunakan mikroskop digital USB dengan pembesaran 1600 kali. Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi ImageJ versi 1.53k. Foto mikroskop di-*crop* untuk mendapatkan foto dengan ukuran 1 x 1 mm dan dikonversi dalam mode abu-abu 8 bit. Foto abu-abu ini selanjutnya digunakan untuk mendapatkan struktur permukaan dengan menggunakan metode *plot surface*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan struktur permukaan 5 merk bola sepak dan 5 merk bola voli.

### Abstract

*The material and technique of making the ball determines the surface of the ball. The surface of the ball affects the performance of the ball where this is related to the aerodynamic aspect, namely the behavior of the ball in the surrounding air. The surface of the ball affects the motion of the ball in the air. This study aims to analyze the surface structure of 5 brands of soccer balls and 5 brands of volleyball. The five soccer ball brands include Adidas champion, Adidas telstar, Mikasa squadra, Nike academy and Padova. Five volleyball brands include Apollo, Nassau, Mikasa competition, Mikasa gold, Mikasa MG. The research was conducted by observing the surface of the ball using a USB digital microscope with 1600x magnification. Data processing was carried out using the ImageJ application version 1.53k. Microscopy photos are cropped to get photos with a size of 1 x 1 mm and converted in 8-bit gray mode. This gray photo is then used to obtain the surface structure using the surface plot method. The results showed that there were differences in the surface structure of the 5 brands of soccer balls and 5 brands of volleyball.*

© 2023 Author

✉ Alamat korespondensi:

Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

E-mail: [bayusepta7@gmail.com](mailto:bayusepta7@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Teknologi memiliki peranan penting di olahraga. Teknologi telah diaplikasikan dalam perlengkapan olahraga dan praktiknya. Salah satu aplikasi teknologi dalam perlengkapan olahraga adalah bola, dimana bola merupakan salah satu perlengkapan yang banyak digunakan di olahraga-olahraga populer seperti sepak bola, bola voli, bola basket dan lain-lain. Inovasi dan pengembangan telah banyak dilakukan untuk menghasilkan desain bola yang tepat sehingga akan dapat meningkatkan kualitas sebuah pertandingan.

Penggunaan bahan modern di bidang olahraga, dalam hal komposisi kimia dan tekstur permukaan, memerlukan kemajuan dalam hasil dan perbedaan yang semakin besar dalam parameter teknis untuk perlengkapan yang digunakan (Gabor et al., 2023). Penelitian dan pengembangan bola akan berpengaruh terhadap unjuk kerja bola dan dapat meningkatkan kualitas permainan serta mengurangi cedera atlet (Irwanto et al., 2021). Karena kemajuan teknologi dan permintaan kinerja yang semakin meningkat, produsen bola telah semakin memperkenalkan desain baru (Alam, et al., 2012). Perlunya standarisasi aspek material dari peraturan agar hasil olahraga dapat diulang setiap saat (Gabor et al., 2023).

Bola sepak dengan berbagai bentuk panel, jumlah, dan konfigurasi jahitan memiliki perilaku aerodinamis dan karakteristik penerbangan yang berbeda (Iftikhar et al., 2022). Berdasarkan perilaku aerodinamis, bola dapat menyimpang dari lintasan terbang yang diantisipasi. Pembelokan jalur penerbangan seperti itu disebut *swerve* dan diamati dengan baik dalam permainan bola bundar lainnya termasuk kriket, bisbol, golf, tenis, dan bola voli (Alam et al., 2014). Gaya aerodinamis yang bekerja pada bola sepak berubah secara signifikan tergantung pada tekstur permukaan bola, yang pada gilirannya memengaruhi lintasan penerbangan (Hong, Goff, et al., 2019). Proses translasi bola speak hanya dipengaruhi oleh gravitasi dan hambatan udara, dimana hambatan udara menyebabkan kecepatan bola berkurang (Wang, 2019).

Pola permukaan bola sepak modern sangat berbeda dengan pola bola sepak konvensional, dengan beberapa perubahan yang dilakukan pada bentuk dan desain permukaan bola (Hong & Asai, 2017). Sifat-sifat permukaan bola sepak seperti bentuk panel, orientasi panel, karakteristik jahitan,

dan kekasaran permukaan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap aerodinamika dan lintasan terbangnya (Hong & Asai, 2020). Bola dengan elemen tekstur yang lebih besar, terutama yang memiliki tekstur menonjol, memiliki angka reynold kritis yang jauh lebih rendah daripada bola lain dengan volume kekasaran absolut yang sama (Ward et al., 2023).

Struktur permukaan bola sepak memiliki pengaruh besar pada rezim aliran di sekitar bola dan koefisien hambatannya (Alam, Chowdhury, et al., 2012). Empat jenis bola sepak dengan kekasaran berbeda menunjukkan bahwa ternyata bola yang memiliki jumlah dan bentuk panel yang sama pun mengalami variasi yang sangat besar gaya aerodinamisnya, tergantung pada bentuk permukaan bola (Hong & Asai, 2017). Hasil penelitian akan sangat membantu untuk kontrol penerbangan bola serta untuk desain bola yang berada di media penahan seperti udara dan air, berkat prinsip aerodinamika yang dimediasi permukaan yang akan tepat dengan kontrol pengurangan hambatan atau peningkatan dengan modifikasi permukaan (Hong, Asai, et al., 2019).

Tonjolan permukaan sarang lebah meningkatkan kekasaran bola permukaan, dan dugaan peningkatan kekasaran ini menyiratkan kecenderungan penurunan ketidakstabilan aerodinamis mendekati angka reynolds kritis (Asai et al., 2012). Telah ditentukan bahwa bilangan reynolds kritis berkorelasi lebih kuat dengan lebar jahitan bola dibandingkan dengan kedalaman jahitannya. Informasi ini akan membantu produsen bola dalam mendesain bola baru yang memiliki sifat aerodinamis yang mirip dengan bola yang biasa digunakan pemain (Goff et al., 2020).

Penyebab utama anisotropi aerodinamis pada bola voli tradisional telah dibuktikan secara eksperimen. Untuk menghilangkan pengaruh arah panel, pola permukaan isotropik akan berguna. Pola permukaan isotropik seperti tonjolan heksagonal dan lesung pipit akan berkontribusi secara signifikan pada gaya aerodinamis dan jarak terbang akhir. Hasil ini akan sangat membantu untuk kontrol penerbangan proyektil serta untuk desain bola olahraga melalui media penahan seperti udara dan air, berkat aerodinamika yang dimediasi permukaan yang akan manjur dengan kontrol pengurangan hambatan atau peningkatan dengan modifikasi permukaan (Hong, Asai, et al., 2019).

Bentuk bola speak amerika mirip dengan bentuk ellips. Bola ini memiliki ujung yang lebih runcing dan memiliki permukaan yang kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bola sepak amerika memiliki koefisien hambatan yang mendekati bola berbentuk oval lainnya seperti bola rugby dan *australian rule* (Alam, Smith, et al., 2012). Modifikasi permukaan bola dalam bentuk geometri lubang bola lantai (*floor ball*) dapat menghasilkan tembakan yang lebih dapat diprediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain bola baru yang lebih baik memiliki diameter lubang yang lebih kecil dan tepi lubang dengan talang bagian dalam (Fernandez, 2015).

Bola kriket yang memiliki bagian permukaan yang tidak rata menyebabkan gerak bola ayun bergantung pada aliran asimetri di dalam lapisan batas di kedua sisi bola (Kalburgi et al., 2020). Prinsip dasar aerodinamis bertanggung jawab atas gerak ayunan bola kriket (Mehta, 2014). Performa bermain bola kriket sangat bergantung pada tekstur permukaan. Bola diayunkan menggunakan jahitan utama selama tahap awal permainan tetapi kemudian kekasaran permukaan mulai mempengaruhi gerakan lateral (Paracha, 2010).

Bentuk pengembangan atau riset kajian bola di olahraga juga telah dilakukan untuk desain pengembangan bola untuk siswa tunanetra dimana material, karakteristik fisik dan warna bola menjadi faktor untuk pengembangannya (Pratiwi et al., 2020). Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa karakteristik material berpengaruh terhadap tumbukan bola (Smith & Burbank, 2013). Uji benda jatuh telah dilakukan terhadap 6 jenis bola voli menunjukkan bahwa bentuk panel bola voli mempengaruhi kecepatan bola (Safitri et al., 2022).

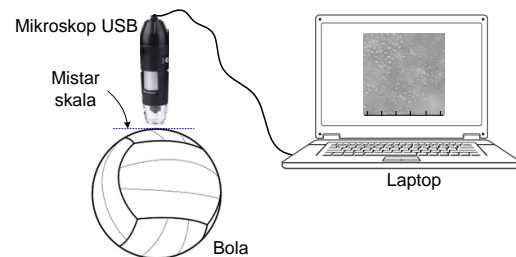
Uraian di atas menunjukkan bahwa permukaan bola berpengaruh terhadap performansinya, baik dari aspek aerodinamika maupun dari aspek gerak dan lintasan bola. Karakteristik material yang menentukan struktur permukaan bola perlu dikaji untuk analisis morfologi permukaannya. Aspek aerodinamis berkaitan dengan perilaku udara di permukaan sebuah bola akan menentukan perilaku gerak bola. Kajian dengan skala kecil bahkan mikroskopik perlu dilakukan. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis struktur permukaan 5 merk bola sepak dan 5 merk bola voli.

## METODE

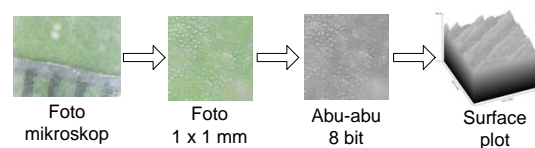
Penelitian dilakukan secara eksperimen. Pengamatan dilakukan untuk 5 merk bola sepak meliputi Adidas champion, Adidas telstar, Mikasa squadra, Nike academy, Padova dan 5 merk bola voli meliputi Apollo, Nassau, Mikasa competition, Mikasa gold, Mikasa MG. Beberapa merk dan type bola ini paling banyak digunakan untuk latihan dan pertandingan. Keseluruhan bola yang dikaji ini masih relatif baru sehingga permukaannya bersih dan belum mengalami kerusakan. Bagian permukaan yang diamati adalah panel berwarna putih.

Struktur permukaan bola diamati dan diambil fotonya menggunakan perangkat mikroskop digital USB yang memiliki pembesaran sampai 1600 kali. Pembesaran ini memungkinkan mendapatkan foto berukuran relatif kecil (kurang dari 5 mm x 5 mm). Ukuran yang relatif kecil ini menjadikan permukaan lengkung bola menjadi datar. Mikroskop diposisikan di atas permukaan bola dan dikoneksikan dengan sebuah laptop. Sebuah mistar ukur berbahan plastik yang relatif tipis digunakan sebagai skala acuan. Skema pengambilan data ini dapat dilihat di gambar 1.

Foto-foto hasil pengambilan data dengan mikroskop diolah menggunakan aplikasi ImageJ versi 1.53k. Foto dengan ukuran 1 mm x 1 mm diambil (*di-crop*) berdasarkan skala acuan yang didapat dari mistar skala yang menjadi bagian dari data foto. Selanjutnya, foto berwarna dirubah dalam mode abu-abu 8 bit. Foto ini selanjutnya diproses untuk mendapatkan struktur permukaan (*surface plot*) bola.



Gambar 1. Skema pengambilan data foto permukaan bola



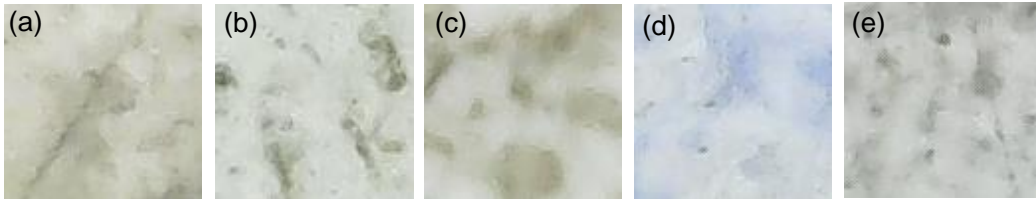
Gambar 2. Skema pengolahan data

Hasil pengolahan data berupa struktur permukaan selanjutnya dilakukan analisis berupa perbandingan kekasaran permukaan antara jenis bola. Tingkat kekasaran ini selanjutnya menjadi dasar analisis untuk memprediksi perilaku bola atau interaksi bola dengan lingkungan udara sekitar. Hasil analisis ini menjadi gambaran aspek performansi bola.

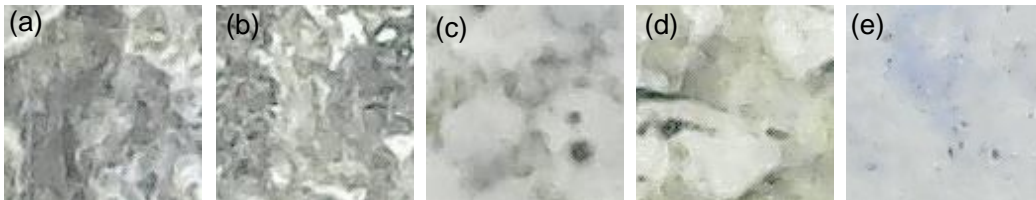
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Foto Mikroskop USB

Hasil pengambilan data foto mikroskop yang telah di-*crop* dengan ukuran 1 mm x 1 mm dapat dilihat di gambar 3 untuk 5 jenis bola sepak dan gambar 4 untuk 5 jenis bola voli.



Gambar 3. Foto berukuran 1 mm x 1 mm untuk 5 jenis bola sepak (a) Adidas champion, (b) Adidas telstar, (c) Mikasa squadra, (d) Nike academy, (e) Padova



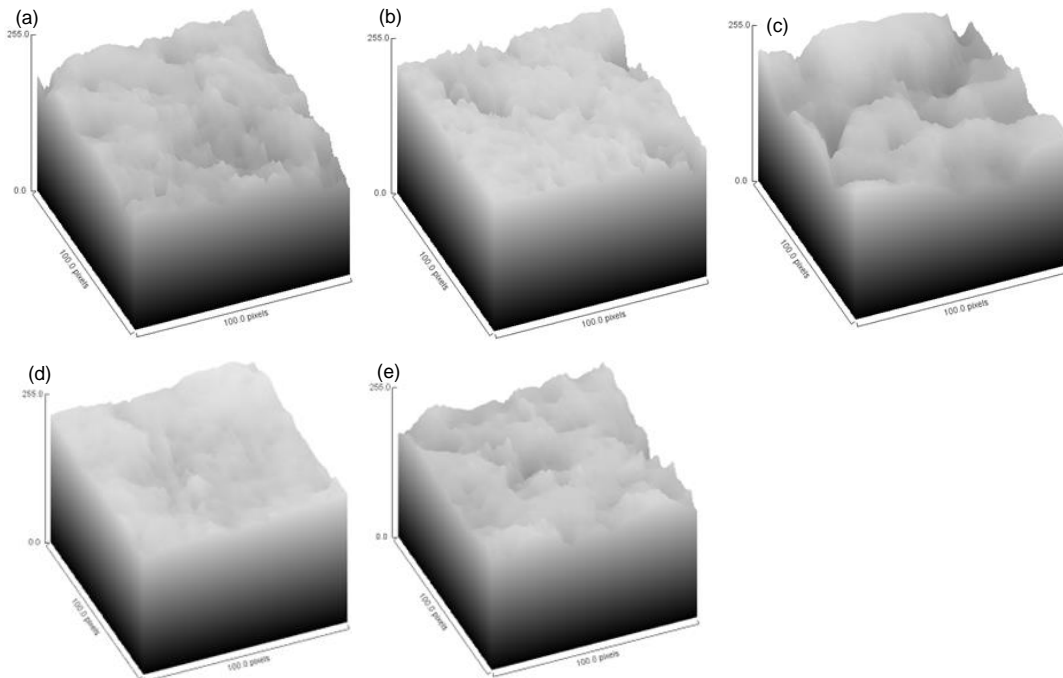
Gambar 4. Foto berukuran 1 mm x 1 mm untuk 5 jenis bola voli (a) Apollo, (b) Nassau, (c) Mikasa competition, (d) Mikasa gold, (e) Mikasa mg

Gambar 3 menunjukkan bahwa foto permukaan bola sepak yang cenderung tampak seperti permukaan marmer atau ubin lantai. Foto dalam skala milimeter ini menunjukkan bahwa bola sepak Nike academy memiliki permukaan yang lebih halus dibanding yang lain. Kekasaran permukaan selanjutnya berturut-turut adalah bola merk Padova, Adidas champion, Adidas telstar dan Mikasa squadra. Foto di gambar 4 memiliki tampilan yang relatif sama. Merk Mikasa MG cenderung lebih halus dibanding

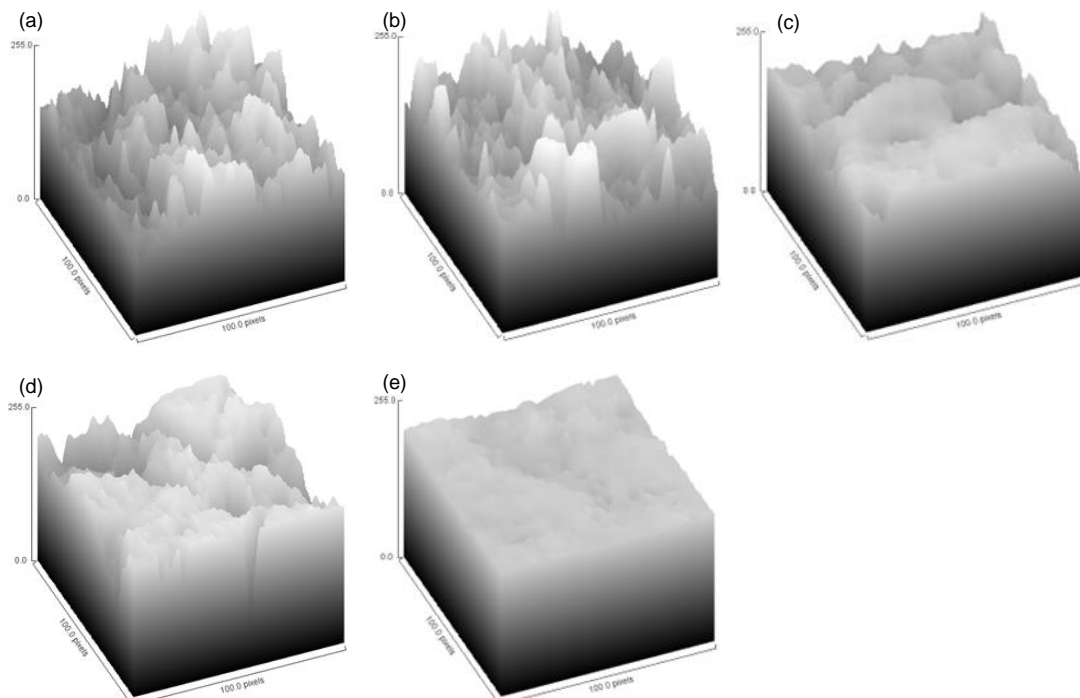
Mikasa Gold, Mikasa competition, Nassau dan Apollo.

Tingkat kekasaran terlihat pada tampilan foto yang cenderung lebih tajam. Tampilan yang seperti bercak dengan warna yang lebih gelap dalam foto merupakan indikasi permukaan yang lebih kasar. Tampilan bercak ini merupakan kontur yang tidak rata seperti relief permukaan sebuah candi. Halusnya permukaan ditandai foto yang cenderung berwarna sama dan tidak terdapat garis-garis atau bagian dengan warna yang berbeda.

## 2. *Surface Plot* Permukaan Bola



Gambar 5. *Surface plot* 5 jenis bola speak (a) Adidas champion, (b) Adidas telstar, (c) Mikasa squadra, (d) Nike academy, (e) Padova



Gambar 6. *Surface plot* 5 jenis bola voli (a) Apollo, (b) Nassau, (c) Mikasa competition, (d) Mikasa gold, (e) Mikasa MG

Gambar 5 dan gambar 6 masing-masing menunjukkan *surface plot* 5 jenis bola sepak dan 5 jenis bola voli. Struktur permukaan ini menggunakan skala yang sama yaitu sumbu x sebesar 100 pixel, sumbu

y sebesar 100 pixel dan sumbu z sebesar 255 pixel. Ukuran yang sama ini didapat dari ukuran *crop* foto yang sama ukurannya. Kontur permukaan atau tonjolan permukaan

ditunjukkan pada arah sumbu z atau arah vertikal.

Gambar 5 menunjukkan bahwa bola sepak merk Nike academy memiliki tinggi kontur yang paling kecil. Permukaan merk Nike academy (gambar 5d) cenderung lebih rata atau lebih halus dibanding yang lain. Selanjutnya secara berurutan adalah merk Padova, Adidas champion, Adidas telstar dan Mikasa squadra. Hal ini sesuai dengan tampilan foto di gambar 3 yang menunjukkan fenomena yang sama.

Gambar 6 menunjukkan fenomena yang serupa dengan bola sepak dimana struktur permukaan sesuai dengan foto di gambar 4. Struktur permukaan bola voli merk Mikasa MG (gambar 6e) cenderung lebih halus dibanding Mikasa Gold, Mikasa competition, Nassau dan Apollo. Urutan kekasaran permukaan ini menunjukkan pola urutan kekasaran permukaan yang sama dengan bola sepak.

Kekasaran permukaan bola berpengaruh terhadap aspek aerodinamika. Permukaan bola yang relatif halus seperti bola sepak merk Nike academy dan bola voli merk Mikasa MG akan menyebabkan perilaku aliran udara yang berbeda. Saat bola-bola ini bergerak di udara, interaksi dengan aliran udara di permukaan bola akan menentukan aspek aerodinamikanya. Permukaan yang halus akan menyebabkan aliran udara di permukaan menjadi lancar atau tidak terhambat.

Berbeda dengan bola dengan permukaan yang lebih kasar seperti bola sepak di gambar 5a, 5 b dan 5 c serta bola voli di gambar 6a, 6b dan 6c. Permukaan yang seperti bergerigi akan menyebabkan aliran udara sebagian menabrak permukaan yang menonjol. Hal ini mengakibatkan terjadinya hambatan aliran udara sehingga akan mengurangi kecepatan gerak bola.

Permukaan bola yang cenderung lebih kasar akan menyebabkan gaya gesek antara permukaan dan aliran yang lebih besar pula. Gaya gesek ini juga akan menyebabkan berkurangnya kecepatan gerak bola. Hal ini menyebabkan kecepatan bola menjadi lebih rendah.

Tingkat kekasaran permukaan beberapa bola yang dikaji ini, untuk merk-merk bola voli menunjukkan kesesuaian dengan salah satu penelitian sebelumnya. Penelitian (Safitri et al., 2022) menunjukkan bahwa bentuk panel 7 merk bola voli memiliki pengaruh terhadap kecepatan bola. Bola voli merk Mikasa V330W memiliki

kecepatan yang lebih tinggi dibanding merk Nassau Patriot. Struktur permukaan bola voli dalam penelitian ini menunjukkan bahwa merk Mikasa memiliki permukaan yang lebih halus dibanding merk Nassau.

Kesesuaian dengan penelitian terdahulu ini menunjukkan bahwa metode analisis kekasaran struktur permukaan ini berpotensi dapat menjadi data pendukung dalam mengkaji jenis atau merk bola. Hal ini berkaitan dengan performansi bola yang berkaitan dengan gerak bola di lintasannya.

## KESIMPULAN

Hasil dari analisis data menunjukkan adanya perbedaan struktur permukaan merk dan type bola. Perbedaan tersebut dapat digunakan sebagai pedoman menentukan jenis bola yang akan digunakan dengan tujuan dan kondisi tertentu. Struktur permukaan bola kasar dapat digunakan pada kondisi lingkungan dengan tingkat kelembapan tinggi dan struktur permukaan bola halus dapat digunakan pada kondisi lingkungan sebaliknya, akan tetapi hal tersebut perlu dikaji lebih mendalam untuk mendapatkan informasi yang lebih valid dan metode analisis ini berpotensi menjadi data pendukung riset performansi bola.

## REFERENSI

- Alam, F., Chowdhury, H., George, S., Mustary, I., & Zimmer, G. (2014). Aerodynamic drag measurements of FIFA-approved footballs. *Procedia Engineering*, 72(2014), 703–708. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.06.119>
- Alam, F., Chowdhury, H., Stemmer, M., Wang, Z., & Yang, J. (2012). Effects of surface structure on soccer ball aerodynamics. *Procedia Engineering*, 34(2012), 146–151. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.04.026>
- Alam, F., Smith, S., Chowdhury, H., & Moria, H. (2012). Aerodynamic drag measurement of American footballs. *Procedia Engineering*, 34(2012), 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.04.018>
- Asai, T., Ito, S., & Seo, K. (2012). Fundamental aerodynamics of a new volleyball. *Sports Technology*, 3(4), 235–239. <https://doi.org/10.1080/19346182.2012.663528>

- Fernandez, S. M. (2015). *Development of the Floorball*. CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY.
- Gabor, J., Mikrut, G., Flak, T., Cebo, P., Rocznik, R., Swinarew, B., Langer, E., Popczyk, M., Stanula, A., Stach, S., & Swinarew, A. S. (2023). Influence of Surface Structure on Ball Properties during a Professional Water Polo Game. *Materials*, *16*(3048), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ma16083048>
- Goff, J. E., Hong, S., & Asai, T. (2020). Influence of Surface Properties on Soccer Ball Trajectories. *Proceedings*, *49*(143), 1–6. <https://doi.org/10.3390/proceedings2020049143>
- Hong, S., & Asai, T. (2017). Aerodynamic effects of dimples on soccer ball surfaces. *Heliyon*, *3*(2017), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2017.e00432>
- Hong, S., & Asai, T. (2020). Effect of Surface Groove Structure on the Aerodynamics of Soccer Balls. *Applied Science*, *10*(5877), 2–9. <https://doi.org/doi:10.3390/app10175877>
- Hong, S., Asai, T., & Weon, B. M. (2019). Surface Patterns for Drag Modification in Volleyballs. *Appl. Sci*, *9*(4007), 1–8. <https://doi.org/10.3390/app9194007>
- Hong, S., Goff, J. E., & Asai, T. (2019). Effect of a soccer ball 's surface texture on its aerodynamics and trajectory. *J Sports Engineering and Technology*, *233*(1), 67–74. <https://doi.org/10.1177/1754337118794561>
- Iftikhar, S., Sherbaz, S., Ali, H., Sehole, H., Maqsood, A., & Mustansar, Z. (2022). Large Eddy Simulation of the Flow Past a Soccer Ball. *Hindawi, Mathematical Problems in Engineering*, *2022*(Article ID 3455235), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2022/3455235>
- Irwanto, E., Farhanto, G., & Rubiono, G. (2021). Pengaruh tekanan udara bola voli dan bola sepak terhadap pantulan. *JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)*, *17*(2), 156–162.
- Kalburgi, S., Rathi, A., Narayan, M., Keni, L. G., K.N., C., & Zuber, M. (2020). Computational Fluid Dynamics Study of Cricket Ball Aerodynamics Associated With Swing. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, *2*(2), 125–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.37934/arfmts.75.2.125136>
- Mehta, R. D. (2014). Fluid Mechanics of Cricket Ball Swing. *19th Australasian Fluid Mechanics Conference, December*, 1–8.
- Paracha, O. I. (2010). *Surface Characterization of Cricket Balls Using Area-scale Fractal Analysis*. Worcester Polytechnic Institute.
- Pratiwi, F., Ma, A., Herdayana, Y., & Abdullah, A. G. (2020). L-Ball: Designing A Novel Sports Electronic Audio Ball for Visual Impairment Student. *Ann Appl Sport Sci*, *8*(s2), 1–9. <https://doi.org/10.29252/aassjournal.932>
- Safitri, M. N., Irwanto, E., Mislana, Candra, A. T., & T, B. S. M. (2022). SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga Bolavoli: Kecepatan Laju Bola Berdasarkan Bentuk Panel. *Sprinter: Jurnal Ilmu Olahraga*, *3*(2), 96–101.
- Smith, L., & Burbank, S. (2013). Simulating sport ball impact through material characterization. *Procedia Engineering*, *60*(2013), 73–78. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.07.004>
- Wang, H. (2019). Research on Force Analysis in Curve Sports of Football. *2nd International Workshop on Advances in Social Sciences (IWASS 2019)*, 687–690. <https://doi.org/10.25236/iwass.2019.113>
- Ward, M., Passmore, M. A., Spencer, A., Hanson, H., & Lucas, T. (2023). The effect of surface geometry on the aerodynamic behaviour of a football. *Sports Engineering*, *26*(33), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s12283-023-00409-5>