

Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Daya Tahan VO2Max pada Pemain Bulu Tangkis

I Gusti Putu Agung Dewangga Dharma Sastra¹, Agung Wahyu Permadi²,
I Made Astika Yasa³

^{1,2,3} Fakultas Kesehatan Sains Dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura Bali, Indonesia
Email : gungtra18@gmail.com¹, astikafiss@gmail.com², agungwahyu@undhirabali.ac.id³

Abstrak

Bulutangkis merupakan olahraga yang digemari berbagai kalangan dan memiliki intensitas pertandingan tinggi yang tidak jauh dari aktivitas fisik, daya tahan kardiorespirasi yang baik diperlukan agar seorang pemain bulutangkis tidak mudah mengalami kelelahan dan mempercepat proses pemulihan saat istirahat. Indeks massa tubuh (IMT) menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi (VO2Max). Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan daya tahan VO2Max pada pemain bulutangkis. Jenis penelitian yang digunakan adalah cross sectional yang memiliki satu variabel independen dan satu variabel dependen. Jumlah sampel yang didapatkan sebanyak 20 sampel. Daya tahan VO2Max diukur dengan menggunakan Balke Test, sedangkan nilai IMT didapatkan dari hasil penghitungan berat badan (kg) dan tinggi badan (m²). Hasil penelitian menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment dengan nilai signifikan 0,004 dan koefisien korelasi sebesar -0,612. Hal ini menunjukkan terdapat korelasi negatif yang signifikan antara IMT dengan daya tahan VO2Max pada pemain bulutangkis. Dapat disimpulkan, semakin meningkat nilai IMT maka akan menurunkan nilai daya tahan kardiorespirasi pada pemain bulutangkis.

Kata Kunci: *Pemain Bulutangkis, Indeks Massa Tubuh, Vo2max, Balke Tes.*

Abstract

Badminton is a popular sport and has a high intensity of matches that are not far from physical activity, good cardiorespiratory endurance is needed so that a badminton player does not get tired easily and speeds up the recovery process at rest. Body mass index (BMI) is one of the factors that affect cardiorespiratory endurance (VO2Max). This study aims to determine the relationship between body mass index and VO2Max endurance in badminton players. The type of research used is cross sectional which has one independent variable and one dependent variable. The number of samples obtained as many as 20 samples. VO2Max endurance was measured using the Balke Test, while the BMI value was obtained from the results of calculating weight (kg) and height (m²). The results of the study used the Pearson Product Moment correlation test with a significant value of 0.004 and a correlation coefficient of -0.612. This shows that there is a significant negative correlation between BMI and VO2Max endurance in badminton players. It can be concluded, the higher the BMI value, the lower the cardiorespiratory endurance value in badminton players.

Keywords: *badminton player, body mass index, VO2Max, balke test*

PENDAHULUAN

Aktivitas fisik adalah suatu proses sistematis dari kegiatan jasmani, usaha ataupun kegiatan yang bisa mengembangkan dan juga mendorong potensi yang dimiliki oleh seseorang. Olahraga sekarang merupakan kebutuhan setiap manusia, dan fenomena yang terjadi sekarang ini adalah setiap pagi, siang, sore dan malam hari masih banyak orang yang melakukan aktivitas olahraga. Manfaat olahraga bagi kesehatan manusia sangat banyak dan juga bisa dirasakan oleh siapa saja. Salah satu olahraga yang digemari oleh masyarakat adalah bulutangkis (Ardyanto, 2018). Agar dapat mendapatkan hasil yang optimal saat bermain bulutangkis, komposisi tubuh seorang pemain perlu diperhatikan, karena dalam permainan bulutangkis membutuhkan banyak energi untuk menunjang berbagai macam aktivitas fisik dalam permainan. Maka pemain bulutangkis harus memiliki indeks massa tubuh yang ideal, karena indeks massa tubuh merupakan komponen penting untuk menjaga kondisi fisik saat melakukan latihan ataupun saat pertandingan.

Adapun faktor dari Latihan bulutangkis adalah adanya hubungan antara ketahanan kardio respirasi dengan indeks masa tubuh (Prihatini and Widodo, 2019). Ketahanan kardiorespirasi merupakan kapasitas maksimal untuk menghirup, menyalurkan, dan menggunakan oksigen. Seseorang yang memiliki daya tahan paru-jantung baik, tidak akan cepat kelelahan setelah melakukan serangkaian aktivitas. Kualitas daya tahan jantung-paru dinyatakan dalam *VO₂max*, yaitu banyaknya oksigen maksimal yang dapat dikonsumsi maksimal dalam satuan ml/kgBB/menit. Ketahanan kardiorespirasi dapat dijadikan pedoman langsung dalam menentukan tingkat kebugaran jasmani karena kemampuan ambilan oksigen saat melakukan latihan fisik mencerminkan kemampuan metabolisme yang dimiliki seseorang. Ketahanan kardiorespirasi merupakan komponen dalam kebugaran jasmani.

Permainan bulutangkis dianggap sebagai salah satu olahraga paling dinamis dan fleksibel yang memiliki intensitas gerakan yang cepat mengharuskan setiap pemain berlari dan mengejar kok yang dipukul lawan agar tidak jatuh di area kita. Oleh karena itu energi yang lebih sangat diperlukan dalam permainan bulutangkis. Energi dikeluarkan oleh individu melalui aktivitas fisik. Aktivitas dikategorikan menjadi ringan, sedang dan berat, berdasarkan pengeluaran energi. Pengeluaran energi dalam suatu aktivitas dipengaruhi oleh efisiensi mekanik dan massa tubuh (Kisner, Carolyn, Colby, 2016). Untuk mendapatkan energi yang lebih, pemain bulutangkis dituntut untuk memiliki Indeks Massa Tubuh yang ideal.

Menurut penelitian (Alfarisi, 2017) mengatakan bahwa dalam proses pembentukan energi, jaringan lemak merupakan jaringan tubuh yang tidak terlibat langsung pada proses pembentukan energi. begitupula sebaliknya, jaringan otot terlibat dalam pembentukan energi. Seseorang yang lebih banyak jaringan lemak akan memiliki kemampuan yang lebih kecil dalam menghasilkan energi dibandingkan dengan orang yang memiliki jaringan lemak yang sedikit. Hal tersebut berarti bahwa seseorang yang memiliki berat badan dengan lebih banyak massa jaringan yang tidak aktif akan menambah beban pada jaringan yang aktif. Akibatnya otot akan berkontraksi lebih kuat untuk menopang berat badan yang berlebih.

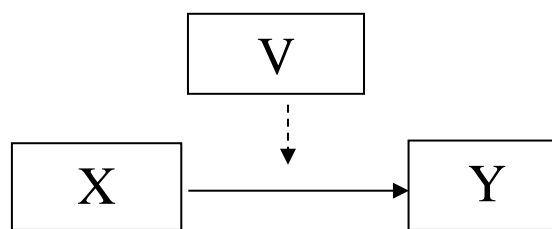
Kebugaran daya tahan jantung dan paru dapat diukur dengan kapasitas maksimal menghirup oksigen atau disingkat *VO₂Max*. Semakin tinggi *VO₂Max* maka ketahanan tubuh saat berolahraga juga semakin tinggi yang berarti seorang yang memiliki tingkat *VO₂Max* tinggi tidak akan cepat lelah setelah melakukan berbagai kegiatan. Ketahanan kardiorespirasi bisa dijadikan pedoman pribadi pada menentukan tingkat kebugaran jasmani karena kemampuan mengambil oksigen saat melakukan latihan fisik menggambarkan kemampuan metabolisme yang dimiliki seorang. Ketahanan kardiorespirasi merupakan kapasitas maksimal untuk menghirup, menyalurkan serta menggunakan

oksigen. Seseorang yang mempunyai daya tahan paru-jantung baik, tidak akan cepat kelelahan sesudah melakukan serangkaian aktivitas (Lubis, Sulastri and Afriwardi, 2015).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain bulutangkis”.

METODE

Penelitian ini, menggunakan jenis penelitian yaitu penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian cross sectional korelasi dengan satu variabel independen dan satu variabel dependen. Rancangan penelitian ini menekankan pada penentuan tingkat hubungan antar variabel. Pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan data mengenai bagaimana hubungan indeks massa tubuh terhadap daya tahan kardiorespirasi pada pemain bulutangkis di SMAN 2 Tabanan. Setelah dilakukan pengambilan data maka data tersebut akan dijadikan bahan untuk perbandingan. Rancangan penelitian pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



(Sugiyono, 2020)

Gambar 1 Rancangan Penelitian

Keterangan:

X: Indeks Massa Tubuh

Y: Daya Tahan Kardiorespirasi

V: *Balke Test*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik sampel penelitian dibuat dalam tabel distribusi frekuensi yang merupakan data terbesar yang dikelompokkan berdasarkan jumlahnya.

1. Umur

Data distribusi frekuensi umur yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Data Distribusi Umur

Umur	Frekuensi	Persentase
16	6	30%
17	8	40%
18	6	30%
Total	20	100%

Dilihat dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa umur sampel dalam penelitian ini mayoritas 17 tahun sebanyak 8 orang dengan persentase 40%.

2. Indeks Massa Tubuh

Data distribusi frekuensi indeks massa tubuh yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Data Distribusi IMT

IMT	Frekuensi	Persentase
<i>Underweight</i>	0	0%
Normal	2	10%
<i>Overweight</i>	6	30%
<i>Class I Obesity</i>	12	60%
Total	20	100%

Dilihat dari tabel di atas dapat disimpulkan nilai IMT sampel dalam penelitian ini mayoritas dalam kategori Class I Obesity berjumlah 12 orang dengan persentase 60%.

3. Daya Tahan Kardiorespirasi

Data distribusi frekuensi daya tahan kardiorespirasi yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Data Distribusi Daya Tahan Kardiorespirasi

Kategori	Frekuensi	Persentase
Baik Sekali	0	0%
Baik	0	0%
Cukup	2	10%
Kurang	6	30%
Kurang Sekali	12	60%
Total	20	100%

Data hasil pengukuran daya tahan kardiorespirasi dengan balke test. Berdasarkan hasil kriteria sampel dari kategori nilai daya tahan kardiorespirasi dapat dilihat pada kategori cukup dengan skor di atas 36,5-36,7 sebanyak 2 orang, kategori kurang dengan skor 33,3-35,3 sebanyak 6 orang kategori kurang sekali dengan skor 22,9-32,7 sebanyak 12 orang.

4. Lama Bermain Bulutangkis

Data distribusi frekuensi daya tahan kardiorespirasi yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Data Distribusi Lama Bermain Bulutangkis

Lama Bermain (Tahun)	Frekuensi	Persentase
1	9	45%
2	8	40%
3	3	15%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel di atas terhadap lamanya sampel bermain bulutangkis dengan jumlah 20 orang, dapat disimpulkan mayoritas lama bermain bulutangkis adalah 1 tahun dan 3 tahun dengan persentase 45%.

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pemain bulutangkis di SMAN 2 Tabanan untuk mencari data hubungan antara indeks massa tubuh dengan daya tahan kardiorespirasi didapatkan hasil dengan uji korelasi pearson product moment dengan nilai signifikan 0,004 dan nilai pearson korelasi - 0.612. Hal ini menunjukkan adanya korelasi negatif kuat yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan daya tahan kardiorespirasi pada pemain bulutangkis. Jika korelasi negatif semakin terjadi peningkatan nilai salah satu variabel maka semakin menurunkan nilai variabel lainnya.

Karakteristik Sampel Penelitian

Pada penelitian ini sampel yang digunakan berumur 16 tahun sampai 18 tahun. Hal ini disebabkan karena daya tahan jantung dan paru akan mencapai puncaknya pada umur 20–30 tahun, kemudian akan menurun pada umur di atas 30 tahun, hal tersebut dikarenakan adanya penurunan faal organ transport dan utilisasi oksigen yang terjadi akibat bertambahnya umur (Bryantara, 2016).

Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Bryantara, 2016), yang menemukan bahwa hubungan antara umur dan kebugaran jasmani memiliki hubungan yang kuat berdasarkan kardiopulmonal. Hasil analisis besar risiko diketahui bahwa risiko kebugaran jasmani berdasarkan kardiopulmonal (VO_2 Maks) pada umur 18–35 tahun memiliki fisik yang lebih bugar 42 kali lebih tinggi dibandingkan usia > 35–45 tahun. Indeks massa tubuh juga berpengaruh terhadap daya tahan kardiorespirasi. Indeks massa tubuh yang berlebih akan meningkatkan serat pada otot tipe II dan akan menurunkan serat pada otot tipe I, hal tersebut dapat menyebabkan penurunan kemampuan pengambilan oksigen (Laxmi, Udaya and Vinutha Shankar, 2014).

Pada masa pubertas daya tahan kardiorespirasi antara remaja putri dan remaja putra tidak berbeda, namun setelah masa tersebut VO_2 Max pada remaja putri lebih rendah 15-25% dari remaja putra. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan kekuatan otot, luas permukaan tubuh, komposisi tubuh, jumlah hemoglobin dan elastisitas paru (Suroto, Jayanti and Oviera, 2016).

Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan VO_2 Max

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi adalah IMT. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dengan menguji tingkat korelasi IMT dengan daya tahan kardiorespirasi didapatkan hasil pada analisis deskriptif, nilai rata-rata pada IMT sebesar 28,85 nilai IMT diperoleh melalui pengukuran tinggi dan berat badan kemudian diolah menggunakan rumus IMT. Sedangkan untuk nilai rata-rata daya tahan VO_2 Max sebesar 32,41 Nilai daya tahan VO_2 Max diperoleh menggunakan metode balke test. Selanjutnya pada uji hipotesis dengan metode pearson product moment, didapatkan nilai P 0,004 lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan daya tahan kardiorespirasi. Nilai -0,612 menyatakan korelasi yang kuat ke arah negatif, yang artinya terdapat hubungan yang berbanding terbalik atau ketidaksejajaran.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Laxmi, Udaya and Vinutha Shankar, 2014). yang menyatakan bahwa terdapat korelasi negatif yang signifikan ($r = -0,48, p < 0,01$) antara IMT dan daya tahan kardiorespirasi (VO_2 Max). Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian (Kumar, 2016) yang menyatakan bahwa ada korelasi negatif yang signifikan antara IMT dan daya tahan VO_2 Max. Lemak tubuh yang tidak perlu akan memberikan tekanan yang tidak menguntungkan pada fungsi jantung selama aktivitas fisik. Lemak tubuh menurunkan kinerja jantung selama latihan yang berkepanjangan menyebabkan penurunan pengambilan oksigen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Santika, 2015) menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara IMT terhadap daya tahan kardiorespirasi, namun pada penelitian ini sampel yang digunakan memiliki IMT yang normal. Sedangkan pada

penelitian (Kamaruddin, 2020) yang dilakukan pada mahasiswa Politeknik Pelayaran Barombong, juga menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan daya tahan kardiorespirasi. Nilai VO2Max ditentukan oleh fungsi paru, jantung, sel darah merah dan komposisi tubuh seperti berat badan. Berat badan cenderung berbalik dengan VO2Max. Artinya semakin tinggi nilai berat badan maka semakin rendah nilai VO2Max. Pada penelitian (Shah, Prajapati and Singh, 2016), menyatakan bahwa seorang yang memiliki berat badan yang berlebih atau asupan kalori yang tinggi menyebabkan akumulasi lebih banyak jaringan lemak daripada massa otot. Seorang dengan massa otot normal mampu mempertahankan beban latihan secara efektif daripada orang dengan massa lemak tinggi. Jadi VO2Max lebih tinggi terdapat pada seorang dengan massa otot yang tinggi.

Jika seorang pemain bulutangkis memiliki IMT yang ideal akan mengurangi beban otot yang bekerja dalam mengambil oksigen saat melakukan aktivitas fisik melalui proses aerobik, sehingga dapat berpengaruh terhadap daya tahan kardiorespirasinya untuk menghasilkan tenaga ketika melakukan aktivitas fisik secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti dan membantu pulih dengan cepat selama periode istirahat (Fernanlampir and Faruq, 2015). Sebaliknya ketika seorang pemain bulutangkis tidak memiliki IMT yang ideal akan berpengaruh negatif terhadap daya tahan kardiorespirasinya. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa adanya korelasi signifikan pada IMT dengan daya tahan kardiorespirasi pada pemain bulutangkis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji korelasi pearson product moment dan didapatkan nilai 0,004 menunjukkan tingkat signifikansi, adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan daya tahan kardiorespirasi. Nilai-0,612 menyatakan korelasi yang kuat dengan arah negatif. Hal tersebut juga menjawab hipotesis yang dibuat oleh peneliti bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan daya tahan VO2Max pada pemain bulutangkis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustininda, R. (2013) 'DENGAN ENDURANCE ATLET BULUTANGKIS PUSLATCAB PENDAHULUAN Daya tahan atau endurance merupakan salah satu komponen kebugaran jasmani yang penting dalam cabang olahraga bulutangkis (Subardjah , 2000). Daya tahan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu daya t', *the Indonesian Journal of Republic Health*, 9, pp. 106–115.
- Alamsyah, D. A. N., Hestiniingsih, R. and Saraswati, L. D. (2017) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kebugaran Jasmani Pada Remaja Siswa Kelas Xi Smk Negeri 11 Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(3), pp. 77–86.
- Alfarisi, R. & P. P. R. (2017) 'Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan , Volume 4 , Nomor 2 , April 2017 Jurnal Ilmu Dan Kedokteran Dan Kesehatan , Volume 4 , Nomor Jurnal Ilmu Kedokteran Kesehatan , Volume 4 , Nomor', *Jurnal ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(April), pp. 67–73.
- Ardyanto, S. (2018) 'Peningkatan Teknik Servis Pendek Pada Bulutangkis Melalui Media Audio Visual', *Jurnal Ilmiah Penjas*, 4(3), pp. 21–32.
- Bryantara, O. F. (2016) 'FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEBUGARAN JASMANI (Vo2 Maks) Atlet Sepakbola', *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Vol. 4 No.(December), pp. 237–249. doi: 10.20473/jbe.v4i2.2016.237.
- Budiman, I. (2007) 'Perbandingan Tes Lari 15 Menit Balke dengan Tes Ergometer Sepeda Astrand', *Maranatha Journal of Medicine and Health*, 7(1), pp. 91–97.
- Danar, Eduardus. (2015) 'Korelasi Kapasitas Vital Paru Dengan Lari Cepat 40 Meter Pada Pemain Bulutangkis Morotresno Tahun 2015.
- Dewi, A. A. F. (2016) 'dengan Cooper Test 2,4 km. Kelompok pemain basket memiliki rerata VO', *E-JURNAL MEDIKA*, 5(4), pp. 1–7.

- Fernanlampir, A. and Faruq, M. M. (2015) *Tes & Pengukuran Dalam Olahraga*. Ed. I. Edited by M. Bendatu. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Fitriady, G. (2019) 'Perbandingan validitas tes Vo2max antara metode maksimal dan sub-maksimal pada remaja', *JPOS (Journal Power Of Sports)*, 2(1), pp. 37–41.
- Indah Pratiwi, N. M. and Made Muliarta, I. (2017) 'Hubungan Tingkat Kesegaran Jasmani dan Indeks Massa Tubuh pada Siswa Usia 9-12 Tahun di SD Negeri 4 Sumerta Tahun 2014', *E-Jurnal Medika*, 6(9), pp. 18–21.
- Kamaruddin, I. (2020) 'Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler', *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport and Recreation*, 3(2), p. 117. doi: 10.26858/sportive.v3i2.17012.
- Kisner, Carolyn, Colby, L. A. (2016) *Terapi Latihan Dasar Dan Teknik*. ED. VI. Jakarta: EGC.
- Kumar, V. (2016) 'Cardio-Respiratory Fitness and Body Mass Index in Young Male Adults of Hilly and Backward Area', *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(10), pp. 561–563. doi: 10.13140/RG.2.2.13996.16001.
- Laxmi, C. C., Udaya, I. B. and Vinutha Shankar, S. (2014) 'Effect of Body Mass Index on Cardiorespiratory Fitness in Young Healthy Males', *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(2), pp. 1–5. Available at: www.ijsrp.org.
- Lestari, N. K. Y. et al. (2017) 'Hatha Yoga Lebih Efektif Dalam Menurunkan Persentase Lemak Tubuh Dan Meningkatkan Fleksibilitas Dibandingkan Dengan Senam Aerobik Low Impact Pada Remaja Putri Overweight Di Denpasar', *Sport and Fitness Journal*, 5(3), pp. 1–9. doi: 10.24843/spj.2017.v05.i03.p01.
- Lubis, H. M., Sulastri, D. and Afriwardi, A. (2015) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Ketahanan Kardiorespirasi, Kekuatan dan Ketahanan Otot dan Fleksibilitas pada Mahasiswa Laki-Laki Jurusan Pendidikan Dokter Universitas Andalas Angkatan 2013', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(1), pp. 142–150. doi: 10.25077/jka.v4i1.213.
- Nugroho, S. B., Nugroho, D. and Kustanto (2014) 'Korelasi Antara Prestasi Akademik Dengan Tingkat Kemampuan TIK Pada Sekolah Dasar Negeri 3 Malangjiwan', *Jurnal TIKomSiN*, Vol.2(No.2), p. Hal.10-14.
- Nuttall, F. Q. (2015) 'Body mass index: Obesity, BMI, and health: A critical review', *Nutrition Today*, 50(3), pp. 117–128. doi: 10.1097/NT.000000000000092.
- Pandey, K. et al. (2014) 'Effect of BMI on maximum oxygen uptake of high risk individuals in a population of eastern Uttar Pradesh', *Indian Journal of Community Health*, 26(1), pp. 20–24.
- Pitipaldi, K., Bakhtiar, A. and Suliantoro, H. (2016) 'ANALISIS KORELASI SPEARMAN SNI ISO STANDAR SISTEM MANAJEMEN KUALITAS TERHADAP HAK KEKAYAAN INDUSTRIAL DI INDONESIA'.
- Prihatini, A. D. and Widodo, A. (2019) 'Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk 1', *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 2(1), pp. 1–118.
- Ramana, V. et al. (2004) 'JEP online Journal of Exercise Physiology online 8-WEEK HEAVY EXERCISE TRAINING', *Society*, 1(1), pp. 1–8.
- Retnoningsih, T. and Subyono, H. S. (2015) 'Tingkat Keberhasilan Masase Frirage Terhadap Penanganan Range of Movement Cedera Ankle', *JSSF (Journal of Sport Science and Fitness)*, 4(2), pp. 49–53.
- Romadhona, nurul faj'ri (2015) 'Hubungan Olahraga Bulu Tangkis Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pemain Bulutangkis', *Jurnal Pendidikan Olahraga*.
- Santika, A. (2015) 'HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN UMUR TERHADAP DAYA TAHAN UMUM (KARDIOVASKULER) MAHASISWA PUTRA SEMESTER II KELAS A FAKULTAS PENDIDIKAN OLAHRAGA DAN KESEHATAN IKIP PGRI BALI TAHUN 2014', *Syria Studies*, 7(1), pp. 42–47. Available at: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625.
- Setyawan, W. and Dolores, J. (2017) 'Perbandingan Daya Tahan Kardiorespirasi Antara Siswa Perokok

- Dan Siswa Tidak Perokok', *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 5(3), pp. 798–803.
- Shah, H., Prajapati, T. and Singh, S. K. (2016) 'Association of body mass index with VO₂max in indian adults', *International journal of Basic and Applied Physiology*, 5(1), pp. 155–159.
- Sugijanto, D. K. (2012) 'Perbandingan Keadaan Saturasi Oksigen Pada Inhalasi Halotan Dan Isofluran', *Acta Materialia*. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2015.12.003>https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/30/027/30027298.pdf?r=1&r=1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jmrt.2015.04.004.
- Sugiyono (2020) *Metode Penelitian Kualitatif dan Kombinasi*, Alfabeta. Bandung: Alfabeta.
- Sujarweni, V. W. (2015) *SPSS Untuk Penelitian*. Yogyakarta: PUSTAKA BARU PRESS.
- Suroto, S., Jayanti, S. and Oviara, A. (2016) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu Di Pt. X Jepara', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(1), pp. 267–276.
- Taman, A., Wijayanto, P. A. and Rachmawati, E. (2018) 'Kualitas Audit Auditor Internal Pemerintah: Kompetensi, Independensi Dan Profesionalisme', *JURNAL AKUNTANSI, EKONOMI dan MANAJEMEN BISNIS*, 6(1), pp. 74–83. doi: 10.30871/jaemb.v6i1.813.
- Utami, D. and Setyarini, G. A. (2017) 'Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks massa tubuh pada remaja usia 15-18 tahun di SMAN 14 Tangerang', *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(3), pp. 207–215.
- Wiriawan, O. (2017) *Pelaksanaan Tes & Pengukuran*.
- Xu, B. (2015) 'The Role of Physical Training in Badminton Teaching', *Proceedings of the 2nd International Conference on Civil, Materials and Environmental Sciences*, 11(Cmes), pp. 285–287. doi: 10.2991/cmes-15.2015.79.