

**HUBUNGAN ANTARA *AN-AEROBIC THRESHOLD*, ASAM  
LAKTAT, DAN *VO2 MAX*. PADA MASA PERSIAPAN UMUM  
DENGAN PERFORMA LARI JARAK JAUH ATLET *SEA  
GAMES XXXII***

**TESIS**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Magister Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Olahraga



oleh:

Pretty Sihite

2002741

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN OLAHRAGA  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

**HUBUNGAN ANTARA *AN-AEROBIC THRESHOLD*, ASAM  
LAKTAT, DAN *VO2 MAX*. PADA MASA PERSIAPAN UMUM  
DENGAN PERFORMA LARI JARAK JAUH ATLET *SEA  
GAMES XXXII***

Oleh  
Pretty Sihite

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
Melar Magister Pendidikan pada Sekolah Pascasarjana

© Pretty Sihite  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juli 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang.  
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

Pretty Sihite

HUBUNGAN ANTARA *AN-AEROBIC THRESHOLD*, ASAM LAKTAT,  
DAN *VO2 MAX*. PADA MASA PERSIAPAN UMUM DENGAN  
PERFORMA LARI JARAK JAUH ATLET *SEA GAMES XXXII*

Disetujui dan disahkan oleh:

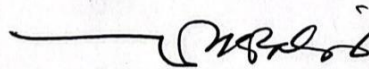
Pembimbing I



**Prof. Dr. Berliana, M.Pd.**

NIP. 196205131986022001

Pembimbing II



**Dr. Eka Nugraha, M. Kes., AIFO.**

NIP. 195903041987031002

Ketua Program Studi  
Pendidikan Olahraga



**Prof. Dr. Amung Ma'mun, M.Pd.**

NIP. 196001191986031002

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “**HUBUNGAN ANTARA AN- AEROBIC THRESHOLD, ASAM LAKTAT, DAN VO2 MAX. PADA MASA PERSIAPAN UMUM DENGAN PERFORMA LARI JARAK JAUH ATLET SEA GAMES XXXII**” ini sepenuhnya adalah karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan, khususnya dilingkungan UPI. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2023

Yang membuat pernyataan,

Pretty Sihite

NIM. 2002741

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas segalarahmat dan karunia-Nya penulisan karya ilmiah dalam bentuk tesis ini berjalan dengan lancar dan bisa diselesaikan dengan baik. Tanpa kuasa-Nya, karya ilmiah ini tidak akan pernah ada. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada setiap pihak yang telah berjasa bagi penulis selama proses perkuliahan dan penulisan tesis ini.

1. Bapak Prof. Dr. Syihabuddin M.Pd. selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan izin untuk kelancaran tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Amung Ma'mun, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Olahraga yang telah memberikan izin untuk kelancaran tesis ini.
3. Ibu Prof. Dr. Berliana, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Tesis yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan nasihat tanpa lelah kepada penulis dalam penyusunan tesis ini, maupun selama masa perkuliahan dan di luar bangku perkuliahan. Terima kasih telah menjadi salah satu panutan bagi penulis.
4. Dr. Eka Nugraha, M. Kes., AIFO. selaku Dosen Pembimbing Tesis yang telah memberikan bantuan, arahan dan bimbingan selama penulis menempuh dalam penyusunan tesis.
5. Para staf dosen pengajar dan karyawan Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama penulis menempuh perkuliahan maupun di luar perkuliahan.
6. Geraldi Novian M.Pd yang telah memberikan bantuan, arahan, bimbingan, meluangkan waktunya disela-sela kesibukannya dalam penyusunan Tesis ini. Terima kasih telah membantu sepenuh hati.

7. Ayah Jairon Sihite S.Pd dan Ibu Riati Panjaitan selaku orang yang paling sabar mendidik penulis hingga bisa sampai seperti ini. Tidak ada satu katapun yang sebanding dengan apa yang kalian lakukan. Terima kasih telah melahirkan dan membesarkan penulis dengan segenap hati dan tenaga. Semoga Tuhan tidak pernah henti memberikan berkat kepada kalian dimanapun dan kapanpun.
8. Irfan Sihite S.Kom., Nonitasari Sihite S.Kom., Jeklin Wilson Sihite S.P., Yoriska Hasianna Sihite A.Md.Keb., selaku saudara/i kandung penulis. Terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama ini khususnya dalam proses akademik penulis. Terimakasih untuk haholonganku Praka Dolly Devis Canggo Meha yang menjadi motivator pribadi, yang tak henti selalu memberikan dukungan dan semangat untuk penulis.
9. Para Pelatih hebat sepanjang karir dalam hidup penulis, Bintang silalahi S.Pd., Daniel Makawangkel, Sinung Nugroho M.Or., Wita Witarsa M.Pd., selaku pelatih penulis yang telah menghantarkan, mendidik dan memberikan motivasi kepada penulis tanpa lelah. Terima kasih atas pembentukan yang sudah diberikan hingga penulis bisa sampai saat ini.
10. Sahabat- sahat terbaikku dan rekan latihan Odekta Elvina Naibaho S.Pd, Ovie Nila Saragi S.Pd, Westi Indah Sulistiawati S.Pd, Robi Syiaturi, Lettu Agus Prayogo, Serka Atjong Tio Purwanto, Serda Welman Pasaribu, Agustina M Manik S.Pd, Koko Denny, CiciDebby Meylia yang tidak bisa aku sebut persatu Terima kasih atas dukungan, motivasi, bimbingan dan moril selama ini khususnya dalam proses dunia prestasi dan akademik penulis.
11. Para pelatih PELATNAS Wita Witarsa M.Pd., Alexander Resmol, Agung Mulyawan S.Pd yang selalu memberi bantuan, semangat, dan dorongan saat pelaksanaan penelitian.

12. Rekan-rekan seperjuangan Kepelatihan 2020 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih atas keluarga baru dan kenangan yang tidak akan pernah terlupakan.
13. PB.PASI dan Pengurus Cabang olahraga Atletik yang telah mengizinkan dan membantu penelitian, serta seluruh sampel yang terlibat dalam penelitian ini.

Semoga kebaikan yang telah diberikan menjadi berkat tersendiri dan diberikansesuatu yang lebih oleh Sang Pencipta. Dan semoga tidak pernah lelah untuk berbuat baik dalam setiap inci kehidupannya. Terima kasih.

Bandung, Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,

Pretty Sihite  
NIM. 2002741

## ABSTRAK

### **Pretty Sihite. 2002741. Hubungan antara *An-Aerobic Threshold*, Asam Laktat, dan *VO2 Max*. pada masa Persiapan Umum dengan Performa Lari Jarak Jauh Atlet *SEA Games XXXII*.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan *an-aerobic threshold*, asam laktat, dan *VO2 Max* pada masa persiapan umum dengan performa lari jarak jauh atlet *SEA Games*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif. Desain penelitian yang digunakan yaitu korelasional. Sampel dalam penelitian ini yaitu 6 atlet Pelatnas Indonesia *SEA Games* Kamboja tahun 2023 nomor lari jarak jauh. Instrumen berupa tes yang dilakukan di Laboratorium Sport Science FPOK UPI diberikan satu kali kepada sampel pada bulan Desember tahun 2022 berupa: treadmill untuk mengukur *VO2 max*, *an-aerobic threshold* indikator berupa Polar untuk mengukur *an-aerobic threshold*, dan laktat meter untuk mengukur asam laktat. Data berupa catatan waktu lari jarak jauh setiap atlet pada perlombaan Athletics Championship yang diselenggarakan pada bulan November- Desember tahun 2022 di Thailand dan Invitasi Atletik dan Seleksi Nasional *SEA Games* yang diselenggarakan pada bulan Januari tahun 2023 di Jakarta dikumpulkan. Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS versi 24. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *an-aerobic threshold*, asam laktat, dan *VO2 Max* pada masa persiapan umum memiliki hubungan yang signifikan dengan performa lari jarak jauh atlet *SEA Games*. Berdasarkan simpulan di atas, penelitian ini memberikan implikasi bahwa asam laktat, *an-aerobic threshold*, dan *VO2 Max*. masa periodisasi tahap persiapan umum merupakan hal penting yang harus diperhatikan oleh atlet lari jarak jauh.

**Kata Kunci:** *An-Aerobic Threshold*, Asam Laktat, *VO2 Max*, Persiapan Umum, Performa Lari Jarak Jauh



## ABSTRACT

**Pretty Sihite. 2002741. Relationship between An-Aerobic Threshold, Lactic Acid, and VO2 Max. during the General Preparation period with the Long Distance Running Performance of XXXII SEA Games Athletes.**

This study aims to examine the relationship between an-aerobic threshold, lactic acid, and VO2 Max during the general preparation period with the long-distance running performance of SEA Games athletes. The method used in this study is a descriptive. The research design used is correlational design. The sample in this study were 6 athletes from the 2023 Cambodian SEA Games Indonesian Pelatnas in long-distance running numbers. Instruments in the form of tests conducted at the Sport Science Laboratory of FPOK UPI were given once to samples in December 2022 in the form of: a treadmill to measure VO2 max, an anaerobic threshold indicator in the form of Polar to measure anaerobic threshold, and a lactate meter to measure lactic acid. Data in the form of long-distance running time records for each athlete in the Athletics Championship competition which was held in November-December 2022 in Thailand and the Athletics Invitation and National Selection of the SEA Games which were held in January 2023 in Jakarta were collected. Data analysis was performed using SPSS software version 24. The results showed that an-aerobic threshold, lactic acid, and VO2 Max during the general preparation period had a significant relationship with the long-distance running performance of SEA Games athletes. Based on the conclusions above, this study has the implication that lactic acid, an-aerobic threshold, and VO2 Max. the periodization period of the general preparation stage is an important thing that must be considered by long-distance running athletes.

**Keywords: An-Aerobic Threshold, Lactic Acid, VO2 Max, General Prep, Long Distance Running Performance**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulisan karya ilmiah dalam bentuk tesis ini berjalan dengan lancar dan bisa diselesaikan dengan baik. Tanpa kuasa-Nya, karya ilmiah ini tidak akan pernah ada. Tesis ini memiliki judul “**HUBUNGAN ANTARA AN-AEROBIC THRESHOLD, ASAM LAKTAT, DAN VO2 MAX. PADA MASA PERSIAPAN UMUM DENGAN PERFORMA LARI JARAK JAUH ATLET SEA GAMES XXXII**” dan dibuat guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Olahraga Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena sejatinya manusia adalah makhluk sosial yang selalu membutuhkan orang lain, maka penulis mengaharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan tesis ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi penulis dan siapapun yang membacanya. Terima kasih.

Bandung, Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,

Pretty Sihite  
NIM. 2002741

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Struktur Organisasi Penelitian .....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
2.1 Periodisasi Latihan .....	10
2.2 An-Aerobik .....	12
2.3 <i>VO2 Max</i> .....	15
2.4 Asam Laktat .....	21
2.5 Metode Latihan .....	23
2.6 Penelitian yang Relevan .....	27
2.7 Kerangka Berpikir .....	30
2.8 Hipotesis .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
3.1 Metode Penelitian .....	32
3.2 Desain Penelitian .....	30
3.3 Prosedur Penelitian .....	33

3.4 Populasi dan Sampel .....	34
3.5 Instrumen Penelitian.....	34
3.6 Analisis Data .....	35
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Temuan.....	36
4.2 Pembahasan.....	40
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
5.1 Simpulan.....	45
5.2 Implikasi.....	45
5.3 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Pedoman Derajat Hubungan.....	35
Tabel 4.1 Deskripsi Statistik.....	36
Tabel 4.2 Uji Normalitas .....	37
Tabel 4.3 Uji Homogenitas .....	37
Tabel 4.4 Uji Korelasi .....	38

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konsep <i>VO2 Max</i> .....	19
Gambar 2.2 Kurva Denyut Nadi – Laktat.....	21
Gambar 3.1 Desain Penelitian .....	32
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian .....	33

## DAFTAR PUSTAKA

- Adyasputri, A. A. I. Ayesa Febrinia et al. (2021). The Effectiveness of High Intensity Interval Training With Blood Flow Restriction Training On Anaerobic Threshold In Runners, *Sport and Fitness Journal*, 9(3), 188-193.
- Alvero-Cruz, J. R., et al. (2020). Predictive Performance Models in Long-Distance Runners: A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 8289. doi:10.3390/ijerph17218289
- Asok Kumar Ghosh. (2004). ANAEROBIC THRESHOLD: ITS CONCEPT AND ROLE IN ENDURANCE SPORT. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, Vol. 11, No. 1, January 2004 (24-36)
- Astrand, P.O. and Saltin, B. Maximal oxygen uptake and heart rate in various types of muscular activity. *J. Appl. Physiol.* 1961; **16**: 977-981.
- Baquet, G., F.X. Gamelin, P. Mucci, D. Thevenet, E. Van Praagh and S. Berthoin (2010). Continuous vs. interval aerobic training in 8- to 11-year-old children. *Journal of strength and conditioning research / National Strength and Conditioning Association*, 24: 1381-1388.
- Boutcher, S. H. (2011). High-intensity intermittent exercise and fat loss. *Journal of Obesity*, 2011, 1–10. doi:10.1155/2011/868305
- Borel, B., E. Leclair, D. Thevenet, L. Beghin, F. Gottrand and C. Fabre (2011). Comparison of mechanical ventilatory constraints continuous and intermittent exercises in healthy prepubescent children. *Pediatric pulmonology, Sciences*, 3(S): 492-499. 46: 785-94.
- Borzykh, A.A., I.V. Kuz'min, AA. Mart'ianov, A.S. Borovik, A.P. Sharova, O.S. Tarasova and O.L. Vinogradova (2012). Changes of rat respiratory and locomotory muscles during aerobic exercise training in continuous and interval regimens. *Biofizika*, 57S: 880-887.
- Brooks, G.A.: The lactate shuttle during exercise, evidence and possible control. In: *Sports Science*, J. Watkins, T. Reilly and L. Burwits, Eds.,

- E and FN Spon Ltd, London, 1986; 69.
- Budiman, Iwan. (2006). Perbandingan Pengaruh Latihan Daya Tahan Aerobik dengan Parameter Laktat dan DenyutNadi, *JKM*, 6(1). <https://media.neliti.com/media/publications/148826-ID-perbandingan-pengaruh-latihan-daya-tahan.pdf>
- Candra, A., Rusip, G., Machrina, Y. (2016). Pengaruh latihan aerobik terhadap asam laktat dan skala borg atlet sepakbola. *Jurnal MKMI*, 12(1), 7-13.
- Cairns, Simeon P. (2006). Lactic Acid and Exercise Performance: Culprit or Friend? *Sports Med*, 36(4), 279-291.
- Casamichana, D., J. Castellano and A. Dellal 2013. Influence of different training regimes on physical and physiological demands during small-sided soccer games: continuous vs. intermittent format. *J. Strength Cond Res.*, 27: 690-697.
- Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2002). Myers-briggs type indicator score reliability across studies: A meta-analytic reliability generalization study. *Educational and Psychological Measurement*, 62(4), 590–602. <https://doi.org/10.1177/0013164402062004004>
- Cerezuela-Espejo, V., et al. (2018). The Relationship Between Lactate and Ventilatory Thresholds in Runners: Validity and Reliability of Exercise Test Performance Parameters. *Frontiers in Physiology*, 9,1320. doi: 10.3389/fphys.2018.01320
- Conley, D.L. and Krahenbuhl, G.S. Running economy and distance running performance of highly trained athletes. *Med.Sci.Sports Exerc.* 1980; **12**: 357-360.
- Costill, D.L., Thomasos, H., and Roberts, E. Fractional utilization of the aerobic capacity during distance unning. *Med. Sci. Sports.* 1973; **5**(4): 248-252.
- Dar, Nazir Ahmad. (2021). Comparision of speed and endurance between short and long distance runner of Kashmir Division. *Indonesian Journal of Physical Education*, 2(2), 112-118. [https://doi.org/10.25299/es:ijope.2021.vol2\(2\).7270](https://doi.org/10.25299/es:ijope.2021.vol2(2).7270)



- Darni et al. (2021). Differences of Athletes' Blood Lactic Acid Levels Before and After 1500 M Run. *Proceedings of the 2nd Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium (PSSHERS 2020)*, 563, 236-239.
- Daussin, F.N., J. Zoll, S.P. Dufour, E. Ponsot E. Lonsdorfer-Wolf, S. Doutreleau, B. Mettauer, A. Piquard, B. Geny and R. Richard. (2008). Effect of interval versus continuous training on cardiorespiratory and mitochondrial functions: relationship to aerobic performance improvements in sedentary subjects. *American journal of physiology Regulatory, integrative and comparative physiology*, 295: R264-272
- Denadai, Benedito Sergio. & Greco, Camila Coelho. (2022). Could middle- and long-distance running performance of well-trained athletes be best predicted by the same aerobic parameters? *Current Research in Physiology*, 5, 265- 269.
- Espen Tønnesse, Jonny Hisdal and Bent R. Ronnestad. (2020). Influence of Interval Training Frequency on Time-Trial Performance in Elite Endurance Athletes. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 3190; doi:10.3390/ijerph17093190
- Fernandes, T. L., et al. (2016). Post-analysis methods for lactate threshold depend on training intensity and aerobic capacity in runners: An experimental laboratory study. *Sao Paulo Med J*, 134(3), 193-198.
- Fernando González-Mohíno, Jordan Santos-Concejero, Inmaculada Yustres, José M. González-Ravé. The Effects of Interval and Continuous Training on the Oxygen Cost of Running in Recreational Runners: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine* <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01201-x>
- Fraenkel, J. R. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-HillCompanies.Inc.
- Ghosh, Asok Kumar. Anaerobic Threshold: Its Concept and Role In Endurance Sport. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 11(1), 24-

36.

- Ghosh, A. K., Ahuja A. and Khanna G. L.. Distance run as a predictor of aerobic endurance (VO<sub>2</sub> max) of portsmen - *Ind. J. Med.Res.* 1987; **86**: 680-684.
- Gibala, M. J., & Jones, A. M. (2013). Physiological and perform ance adaptations to high- intensity interval training. Nestle Nutrition Institute Workshop Series, 76, 51–60. doi:10.1159/ 000350256
- Giriwijoyo Santoso. (2010). Ilmu Faal Olahraga (Fungsi Tubuh Manusia Pada Olahraga Untuk Kesehatan dan untuk Prestasi). Bandung: PT. RemajaRosdakarya
- Hagberg, J. & Coyle, E.F. Physiological determinants of endurance performance asstudied in competitive racewalkers. *Med. & Sci. Sports Exer.* 1983; **15**: 287- 289.
- Jabnabillah, F. & Margina, N. (2022). Analisis Korelasi Pearson dalam Menentukan Hubungan antara Motivasi Belajar dengan Kemandirian Belajar pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Sintak, 1(1)*.
- Janssen, Peter G. J. M. (1993). Latihan-laktat-denyut nadi. Penerjemah: M. M. Pringgoatmodjo & Mutalib Abdullah. Penyunting: Peni K. S. Mutalib.Jakarta: Pustaka Utama Grafiti.
- Jèssica B. Bonet, José Magalhães, Ginés Viscor, Teresa Pagès, Casimiro Javierre, Joan R. Torrella. (2020). High-intensity interval versus moderate-intensity continuous half-marathon training programme for middle-aged women. *European Journal of Applied Physiology* <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04347-z>.
- Jorfeldt, L.A., Juhein-Dannfeldt, and Karlsson, J. Lactate release in relation to tissue lactate in human skeletal muscles during exercise. *J. Appl. Physiol.* 1978; **44**: 350-355.
- Kemi, O., & Wisloff, U. (2010). High-intensity aerobic exercise training improvesthe heart in health and disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention.* doi:10.1097/ HCR.0b013e3181c56b89
- Knuttgen, H.G. and Saltin, B. Muscle metabolites and oxygen uptake in short term sub-maximal exercise in man, *J. Appl. Physiol.* 1972; **32**: 690-

695.

- Mahmoud Al Desouky Ahmed, K. (2010). The Effect of a Training Program on the Pulse Rate, Lactic Acid and Some Components of the Body of the Beginners of Judo. *World Journal of Sport Sciences*, 3(S): 492-499.
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1989). Reinterpreting the Myers-Briggs Type Indicator from the Perspective of the Five-Factor Model of Personality. *Journal of Personality*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1989.tb00759.x>
- Mubarok, Mochamad Zakky. & Kharisma, Yudhi. (2022). Pengaruh Latihan Interval Terhadap Peningkatan Kapasitas VO<sub>2</sub>Max., *Biomatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 8(1), 128-136. Mudrika, N., & Psi, S. (n.d.). MBTI, 1–17.
- Parwata, I Made Yoga. (2018). Latihan Lari 100 Meter Intensitas Maksimum Meningkatkan Asam Laktat Darah, *Sport and Fitness Journal*. 6(2), 83-88.
- Pennington. 2015. Life Cycle Assessment Part 1: Framework, Goal and Scope Definition, Inventory Analysis, and Applications. Dalam *Jurnal Environment International*. Volume 30. P : 701-720.
- Pratama, Agung. & Imanudi, Iman. (2018). Hubungan Antara Aerobic Capacity (Vo<sub>2</sub>max) Dengan Kemampuan Jarak Tempuh Pemain Dalam Permainan Sepak Bola, *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*. 3(2), 12-16.
- Ribeiro, C., L.T. Cambri, R.A. Dalia, M.B. Araujo, A.C. Ghezzi, L.P. Moura, G.A. Gustavo, J.D. Botezelli and M.A.R. Mello (2012). Muscle protein metabolism in neonatal alloxan- administered rats: effects of continuous and intermittent swimming training. *Diabetology and metabolic syndrome*, 4: 5.
- S, Iqbal Kameswara P. & Fitranti, Deny Yudi. (2015). Perbedaan Nilai VO<sub>2</sub>max dan Jarak Tempuh Lari antara Pemberian Susu Rendah Lemak dan Minuman Olahraga Komersial pada Atlet Sepak Bola, *Journal of Nutrition College*. 4(1), 30-38. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/8618/8380>
- Saifu, Saifu & Rusli, Muhammad. (2017). Studi Tentang Kemampuan Aerobik Dan Anaerobik Siswa Smp Yang Berdomisili Di Kota,

- Pedesaan Dan Pegunungan Di Sulawesi Tenggara, *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. 16(2), 27- 36  
<https://doi.org/10.24114/jik.v16i2.8315>
- Sari, Septiana Dita. & Suropto, Agus Widodo. (2021). Profil Kondisi Fisik Atlet Lari Jarak Jauh Klub Atletik Bima Cepu Kabupaten Blora, *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*. 2(1), 398-402.
- Shabkhiz, F., A.A. Ravasi, Z.M. Hassan, M. Taghikhani and T. Amininan Razavi. (2008). The Effect of Aerobic Continuous and Interval Training and Detraining on Some Indexes of the Cellular Immune System in Female Wistar Rats, 1: 17-26
- Smart, N.A. and M. Steele. (2012). A comparison of 16 weeks of continuous vs intermittent exercise training in chronic heart failure patients. *Congestive heart failure*, 18: 205-211
- Stoa, E. M., et al. (2020). Factors Influencing Running Velocity at Lactate Threshold in Male and Female Runners at Different Levels of Performance. *Frontiers in Physiology*, 11,585267. doi: 10.3389/fphys.2020.585267
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- Sukma prastiko alamanda, Fifit yeti wulandari, 2021 evaluasi pembinaan persatuan atletik seluruh indonesia kabupaten tulungagung. Universitas Negeri Surabaya.
- Sunarno Basuki. KapasitasxVital Paru-Paru, Panjang Tungkai, KekuatanOtot Tungkai Dan Prestasi Lari 800 Meter. *Jurnal Vidya Karya*. Vol. 31/No. 1/April 2016: 64-71.
- Tanaka, K., Matsura, Y., Matsuzaka, A., Hirakoba, K. and Kumagai, S. A longitudinal assessment of anaerobic threshold and distance running performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1984; **16**: 278-281.
- Tjelta, Leif Inge. & Enoksen, Eystein. (2010). Training Characteristics of Male Junior Cross Country and Track Runners on European Top Level, *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5(2), 193-203.

- Todd, Joshua J. (2014). Lactate: valuable for physical performance and maintenance of brain function during exercise. *Bioscience Horizons*, 7.
- Triansyah, Andika. & Kushartanti, B. M. Wara. (2015). Efektivitas Teknik Pemulihan dan VO2max dalam Pemulihan Asam Laktat Darah Dan Denyut Jantung Setelah Lari, *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*. 7(1), 1567-1588. <http://dx.doi.org/10.26418/jvip.v7i1.16870>
- Wahono, Ervin Eko. (2013). Analisis Kapasitas Aerobik Maksimal dan Anaerobik pada Atlet Remaja Sepatu Roda Menjelang Persiapan Kejurnas Jabar 2012, *Jurnal IPTEK Olahraga*. 1(1).
- Wahyudin, Wahyudin, Saharullah, Saharullah, & Aminuddin, Aminuddin. (2021). Pengaruh Interval Training Terhadap Peningkatan VO2Max Atlet Bola Voli Putri Club Gowata Tahun 2021. *Seminar Nasional 2021: Prosiding Edisi 4*.  
<https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/25310>
- Withers, R.T., Sherman, W.M. and Miller, J.M. Specificity of the anaerobic threshold in endurance trained cyclists and runners. *Eur. J. Appl. Physiol.* Vol 1981; **47**: 93-104.
- Zheng, J. et al. (2022). Effects of Short- and Long-Term Detraining on Maximal Oxygen Uptake in Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed Research International*, 1-10.
- Zoran Milanovic, Goran Sporis, Matthew Weston. (2015). Effectiveness of High- Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. Springer International Publishing Switzer Sports Med DOI:10.1007/s40279-015-0365-0