

**Status VO₂ Max dan Denyut Nadi Istirahat Mahasiswa Progam Studi Ilmu
Keolahragaan Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Tahun ajaran 2017/2018**

Antonius Tri Wibowo¹
Ardhika Falaahudin²

Prodi Ilmu Keolahragaan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Mercubuana Yogyakarta
antoniustriwibowo@gmail.com
falaahudin@mercubuana-yogya.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui status VO₂Max dan denyut nadi istirahat mahasiswa Prodi Ilmu Keolahragaan sehingga diharapkan dengan data ini bisa menjadi dasar bagi peneliti untuk mengembangkan pendampingan sehingga kualitas kondisi fisik mahasiswa menjadi baik sedangkan untuk mahasiswa menjadi data untuk memacu dalam mengembangkan kemampuan kondisi fisiknya.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan melakukan tes dan pengukuran pada mahasiswa prodi Ilmu Keolahragaan Universitas Mercubuana Yogyakarta. Subyek dari penelitian ini adalah semua mahasiswa Prodi Ilmu Keolahragaan yang merupakan angkatan pertama yang berjumlah 11 mahasiswa (3 putri dan 8 putra). Instrument dari penelitian ini menggunakan *Multi Stage Fitness Test* (MSFT) dan melakukan pengukuran denyut nadi istirahat selama 1 menit.

Hasil penelitian ini menunjukkan status VO₂Max yang diambil pada awal semester bahwa 73% mahasiswa memiliki kriteria Baik, 9% mahasiswa memiliki Kriteria Sedang dan 18% memiliki Kriteria Kurang Sekali. Sedangkan yang diambil pada mid semester menunjukkan 64% mahasiswa memiliki Kriteria Baik, 18% mahasiswa memiliki Kriteria Sedang, 9% mahasiswa memiliki Kriteria Kurang dan 9% mahasiswa memiliki Kriteria Kurang sekali. Hasil untuk denyut nadi istirahat mahasiswa yang diambil pada awal semester ataupun pada mid semester menunjukkan kenormalan dibawah yaitu dibawah 90x denyutan permenit.

Kata Kunci: *Status VO₂Max, Denyut Nadi Istirahat*

PENDAHULUAN

Seiring pesatnya teknologi dan keilmuan memudahkan semua manusia melakukan apapun dengan singkat dan tanpa mengalami kerepotan, sehingga manusia dimudahkan dalam semua hal. Teknologi yang maju akan membawa perubahan signifikan pada perilaku dan pola pikir manusia, baik itu perubahan yang positif ataupun perubahan yang negatif. Perubahan positif, manusia dimudahkan untuk memperoleh sesuatu barang ataupun jasa dengan mudah, biasanya untuk memperoleh atau membeli sesuatu barang harus mengeluarkan tenaga untuk membelinya ketempat lain, sekarang ini tinggal pesan melalui *online* ataupun aplikasi yang tersedia sudah bisa mendapatkan apa yang sedang diinginkan. Sedangkan perubahan negatifnya, dengan semua dimudahkan maka tidak dipungkiri akan merubah pola pikir bahwa semuanya bisa dengan instan dan juga membuat manusia cenderung menjadi lupa akan mengurangi gerak yang tentunya akan berdampak kurang baik untuk tubuh manusia terutama untuk kebugaran dan kondisi fisiknya, bisa berdampak lain lagi ke timbulnya penyakit degeneratif karena gaya hidup.

Kondisi yang serba dipermudah mau tidak mau akan berdampak pada kalangan mahasiswa, terutama mahasiswa prodi ilmu keolahragaan Universitas Mercubuana Yogyakarta yang notabnya merupakan generasi milenial yang selalu bergantung pada IT. Jika kebugaran jasmani mahasiswa ilmu keolahragaan rendah, maka akan mempengaruhi kinerja mahasiswa untuk beraktivitas, baik itu aktivitas dalam bidang pendidikan ataupun di luar pendidikan. Mahasiswa prodi Ilmu Keolahragaan memiliki jadwal yang begitu padat selain mengikuti mata kuliah teori tentunya semester awal banyak praktek mau tidak mau fisik yang berbicara, selain kegiatan perkuliahan yang padat mahasiswa ilmu keolahragaan tahun 2017/2018 ini mengikuti kegiatan di luar perkuliahan yaitu ada yang menjadi atlet daerah, atlet nasional dan aktif menjadi pekerja.

Sebagai prodi ilmu keolahragaan yang baru berdiri, mencari data awal untuk meningkatkan kualitas mahasiswa adalah hal yang wajib dilakukan, sehingga peneliti dan sebagai dosen mampu untuk memberikan pendampingan di dalam mata kuliah ataupun di luar perkuliahan untuk peningkatan kualitas kebugaran mahasiswa. Penelitian ini hanya mengambil data daya tahan paru dan jantung (*VO2Max*) dan denyut jantung istirahat dikarenakan merupakan salah satu indikator untuk melihat status kebugaran mahasiswa.

Kajian tentang daya tahan atau daya tahan paru dan jantung (*circulatory respiratory endurance*) dari tahun ke tahun menjadi ketertarikan tersendiri bagi para peneliti bidang olahraga ataupun bagi praktisi olahraga. Kondisi fisik yang baik akan meningkatkan kebugaran jasmani dan kemampuan fungsional sistem tubuh, sehingga memungkinkan atlet akan berprestasi dan pemulihannya menjadi baik (Harsono, 2006).

VO2Max adalah kesanggupan jantung, paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal pada keadaan istirahat dan latihan untuk mengambil oksigen dan mendistribusikan ke jaringan yang aktif untuk metabolisme tubuh (Hardiyanta, 2014). Konsumsi oksigen maksimal disingkat *V2O max* artinya menunjukkan volume oksigen yang dikonsumsi, biasanya dinyatakan dalam liter atau mililiter, dan tanda titik di atas V merupakan tanda yang menyatakan bahwa volume oksigen tersebut dinyatakan dalam satuan waktu, biasanya per menit. Pendapat lain dari pengertian *VO2Max* adalah jumlah oksigen yang digunakan oleh otot selama interval tertentu (biasanya 1 menit) untuk metabolisme sel dan memproduksi energi (Giarto, 2013).

Pendapat ahli yang lain menyatakan bahwa *VO2Max* adalah kecepatan pemakaian oksigen dalam metabolisme aerobik maksimal (Guyton, 2008). Jadi *Vo2 max* sendiri adalah kapasitas oksigen maksimal di dalam paru yang dapat dipergunakan untuk mendistribusikan oksigen ke dalam sel dalam satuan menit.

Unsur dari kebugaran adalah daya tahan, kekuatan, kelincahan, kelentukan, keseimbangan, sedangkan kekuatan otot dan daya tahan kardiorespirasi (*VO2Max*) merupakan dua unsur komponen kondisi fisik yang memberikan peranan sangat penting pada setiap cabang olahraga (Hariyanta, 2014). Dengan memiliki daya tahan yang baik akan membantu meningkatkan asupan oksigen ke dalam paru secara maksimal dan berdampak suplai oksigen ke dalam darah menjadi tercukupi sehingga jika atlet ingin mencapai prestasi dituntut untuk memiliki kemampuan daya tahan yang baik (Moxnes, 2012). Daya tahan aerobik yang baik akan membantu performa otot dalam melakukan gerakan dalam latihan dikarenakan akan mempercepat waktu pemulihan, selain itu daya tahan aerobik akan menjadi indikator penentuan latihan apakah itu melakukan latihan dengan intensitas tinggi, sedang ataupun rendah (Miller, 2002).

Kebugaran paru dan jantung bisa ditentukan berdasarkan seberapa besar kapasitas paru dan jantung dalam

menahan oksigen, dan dengan memiliki kemampuan maksimal paru dan jantung (*VO2Max*) maka akan mengurangi kelelahan (Dalleck, 2012). Seseorang yang dengan teratur dan benar melakukan latihan olahraga akan mengalami perubahan dalam sistem kardiorespirasi dan kardiovaskulernya, perubahan itu akan memberikan dampak positif untuk tubuh yaitu peningkatan suplai oksigen ke otot menjadi optimal (Hardiyanti, 2015). Selain itu dengan melakukan olahraga rutin khususnya latihan aerobik akan meningkatkan daya tahan (*VO2Max*) dan menurunkan presentasi lemak tubuh yang mengarah pada kesehatan yang lebih baik sehingga sangat direkomendasikan untuk melakukannya (Bute, 2014). Selama seseorang melakukan olahraga, terjadi peningkatan metabolisme dinyatakan pada meningkatnya oksigen yang dibutuhkan tubuh sampai batas maksimal sesuai dengan intensitas latihannya hal ini tentu perlu dilatih agar seseorang bisa beradaptasi dengan kemampuan paru dan jantung dalam bekerja untuk mensuplai darah dan oksigen (O_2) ke dalam sel.

Semakin orang terlatih maka akan memiliki kemampuan daya tahan paru

dan jantung (*VO2Max*) yang baik, maka dapat membantu kecukupan oksigen (O_2) di dalam sel. Sedangkan beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan *VO2Max* adalah kapasitas paru, *cardiac output* dan kemampuan otot untuk mengambil oksigen dari darah yang lewat (Wiarso, 2013). Orang yang memiliki kemampuan *VO2Max*nya bagus maka akan memiliki keuntungan yaitu cepat dalam melakukan pemulihan setelah latihan, tidak mudah kelelahan, dan menunjang prestasi.

Selain kapasitas *VO2Max* dalam penelitian ini dilakukan juga mengambil data denyut nadi istirahat mahasiswa, seperti yang kita ketahui semakin tinggi intensitas manusia dalam melakukan aktivitas maka akan meningkat denyut nadinya, hal ini terjadi karena kerja dari jantung untuk memompa darah meningkat. Latihan fisik dengan durasi dan beban tertentu maka akan berpengaruh langsung pada sistem kardiovaskuler, baik itu efek ataupun efek kronik, efek akut dari olahraga yaitu meningkatkan denyut nadi dan frekuensi pernafasan (Sandi, 2016). Selain itu menurut penelitian yang dilakukan oleh Sandi menunjukkan latihan secara aerobik yang dilangsungkan selama 2X30 menit

dapat meningkatkan frekuensi denyut nadi, asam laktat darah, suhu tubuh, dan tekanan darah latihan (Sandi, 2016). Dampak latihan selain memiliki efek akut dampak latihan juga menimbulkan efek kronik yaitu meningkatkan ukuran jantung terutama ventrikel kiri, meningkatkan persendian darah, menurunkan frekuensi denyut nadi istirahat, menormalkan tekanan darah dan memperbaiki pendistribusian darah. Efek dari latihan yang teratur juga disampaikan oleh Kuntaraf (2009) latihan fisik yang teratur memiliki beberapa keuntungan terhadap system kardiovaskuler di antaranya adalah menormalkan tekanan darah, memperkuat otot jantung, menurunkan frekuensi denyut nadi istirahat dan meningkatkan kemampuan sistem kardiovaskular dalam oksigen.

Denyut nadi adalah gelombang yang dirasakan pada arteri yang diakibatkan karena pemompaan darah oleh jantung menuju pembuluh darah (Gabriel, 2012). Denyut nadi dapat dirasakan atau diraba pada arteri yang dekat dengan permukaan tubuh, seperti arteri temporalis yang terletak di atas tulang temporal, arteri dorsalis pedis yang terletak di belokan mata kaki, arteri brachialis yang terletak di depan

lipatan sendi siku, arteri radialis yang terletak di depan pergelangan tangan, dan arteri karotis yang terletak di ketinggian tulang rawan tiroid (Ganong, 2008).

Banyak hal yang dapat mempengaruhi frekuensi denyut nadi di antaranya; jenis kelamin, umur, posisi tubuh, dan aktivitas fisik. Frekuensi denyut nadi istirahat anak laki-laki lebih rendah daripada anak perempuan seusianya. Pada umur 2-7 tahun anak laki-laki memiliki rata-rata denyut nadi istirahat sebesar 97 denyut permenit, sedangkan anak perempuan memiliki rata-rata 98 denyut permenit. Anak laki-laki pada umur 8-14 tahun, mempunyai rata-rata frekuensi denyut nadi istirahat 76 denyut permenit sedangkan anak perempuan sebanyak 94 denyut permenit. Rerata denyut nadi istirahat anak lakilaki pada umur 21-28 tahun adalah 73 denyut permenit sedangkan anak perempuan sebesar 80 denyut permenit. Orang laki-laki pada usia tua yaitu 70-77 tahun, mempunyai rata-rata frekuensi denyut nadi istirahat 67 denyut permenit sedangkan perempuan 81 denyut permenit (Mc Ardle, 2010). Selain itu umur juga dapat mempengaruhi denyut nadi, pengaruh umur terhadap frekuensi denyut nadi

istirahat dapat dilihat dari denyut nadi istirahat pada bayi baru lahir yang berkisar sebesar 140 denyut permenit, pada tahun pertama sebesar 120 denyut permenit, setelah tahun kedua sebanyak 110 denyut permenit, pada umur lima tahun denyut nadi sebanyak 96-100 denyut permenit, pada umur 10 tahun denyut nadi sebanyak 80-90 denyut permenit, sedangkan orang dewasa memiliki denyut nadi istirahat sebanyak 60-80 denyut permenit.

Frekuensi denyut nadi pada posisi tidur berbeda dibandingkan dengan posisi duduk dan berbeda pula dengan posisi berdiri. Hasil penelitian yang telah dilakukan, terjadi penurunan frekuensi denyut nadi dari posisi berdiri ke posisi duduk sebesar 8,7 denyut permenit dan terjadi peningkatan dari posisi duduk ke posisi berdiri sebesar 12,0 denyut permenit. Faktor yang mempengaruhi frekuensi denyut nadi adalah usia, jenis kelamin, suhu, akvitas, ukuran tubuh, keadaan kesehatan, kehamilan, mengkonsumsi kopi dan kafein, intensitas dna lama kerja. Sementara denyut nadi istirahat ini atau disebut dnegan denyut nadi basal adalah denyut nadi yang diukur pada saat pagi hari sebelum melakukan aktivitas atau setelah bangun tanpa

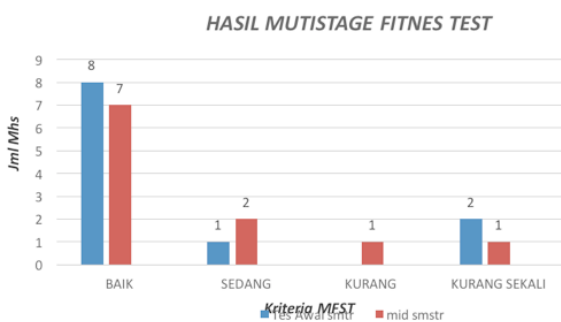
beranjak dari tempat tidur (Sandi, 2016). Biasanya denyut nadi istirahat ini dipakai sebagai indikator melihat kondisi kebugaran atlet, orang yang memiliki kondisi fisik yang baik maka denyut nadi nya akan semakin lambat, sebaliknya semakin cepat denyut nadi istirahat maka kondisinya fisiknya kurang begitu bagus. Seorang atlet akan memiliki denyut nadi istirahat yang rendah bila dibandingkan dengan yang bukan dari atlet, atlet bisa mencapai 40 denyut per menit sedangkan non atlet bisa mencapai 90 denyut per menit.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan test dan pengukuran, yaitu dengan menggambarkan Vo2Max dan Denyut nadi istirahat mahasiswa dalam waktu tertentu. Instrument dari penelitian ini menggunakan *Multi Stage Fitnes Test* (MSFT) dan melakukan pengukuran denyut nadi istirahat selama 1 menit. Pada saat melakukan tes MSFT dilaksanakan di dalam aula kampus, sebelum melakukan tes mahsiwa melakukan pemanasan serta setelah melakukan tes diakhiri dengan pendinginan, sedangkan pengukuran denyut nadi istirahat dilakukan oleh

mahasiswa sendiri dengan sebelumnya telah dijelaskan cara melakukan penghitungan denyut nadi istirahat. Penelitian ini dilakukan 2 kali pengambilan data untuk *multi Stage Fitness test* dan pengukuran denyut jantung istirahat yaitu pada awal semester dan pada mid semester (bulan September dan bulan November 2017), penelitian ini tidak membandingkan tetapi hanya menyajikan hasil tes saja. Subyek dari penelitian ini adalah semua mahasiswa Prodi Ilmu Keolahragaan yang merupakan angkatan pertama yang berjumlah 11 mahasiswa (3 putri dan 8 putra).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 1: Hasil multistage Fitness Test

Keseluruhan mahasiswa prodi Ilmu keolahragaan yang berjumlah 11 mahasiswa hanya 4 mahasiswa yang pernah melakukan *multi stage Fitness Test* ini, dikarenakan mahasiswa yang belum pernah melakukan test adalah mahasiswa yang berasal dari daerah yang

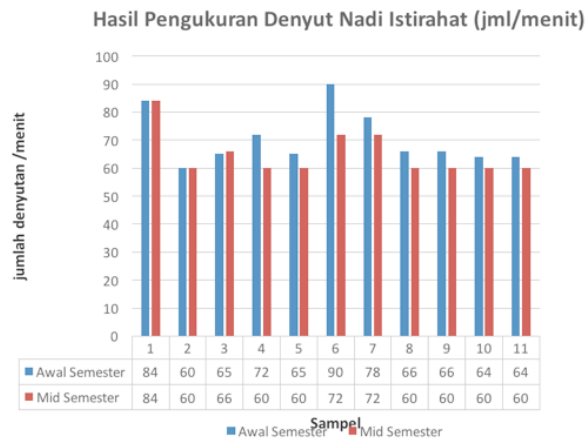
pada saat masih di daerah belum diperkenalkan sama pelatihnya ataupun oleh guru olahraganya. Data pada gambar 1 menunjukkan dua pengambilan data yaitu pada awal semester yaitu bulan September 2017 dan mid semester pada bulan November 2017, data pada awal semester tercatat VO2max 8 mahasiswa dengan kriteria Baik, 1 mahasiswa kriteria Sedang dan 2 mahasiswa masuk kriteria Kurang Sekali. Sedangkan setelah 3 bulan yaitu tepatnya pada mid semester ada 7 mahasiswa yang memiliki kriteria Baik, 2 mahasiswa masuk kriteria Sedang, 1 mahasiswa kriteria Kurang dan 1 mahasiswa masuk kriteria Kurang Sekali.

Tabel 1: Data Presentase VO₂Max

Data Presentase VO ₂ Max					
Awal Semester			Mid Semester		
Kriteria	Frekuensi	%	Kriteria	Frekuensi	%
Baik	8	73%	Baik	7	64%
Sedang	1	9%	Sedang	2	18%
Kurang	0	0%	Kurang	1	9%
Kurang Sekali	2	18%	Kurang Sekali	1	9%
Jumlah	11	100%	Jumlah	11	100%

Data presentase dari kemampuan VO₂Max sebagai berikut pada awal semester menunjukkan 8 mahasiswa (73%) masuk Kriteria Baik, 1 mahasiswa (9%) masuk Kriteria Sedang dan 2 mahasiswa 18% masuk Kriteria Kurang Sekali, sedangkan pada tes mid semester 7 mahasiswa (64%) masuk Kriteria Baik, 2 mahasiswa (18%)

masuk Kriteria Sedang, 1 mahasiswa (9%) masuk Kriteria Sedang dan 1 mahasiswa (9%) masuk Kriteria Kurang Sekali.



Gambar 2: Jumlah Denyut Nadi Istirahat

Data pada gambar II menunjukkan S1 pada awal semester denyut nadi istirahat 84 x denyutan per menitnya dan pada mid semester 84 x denyutan per menit juga, S2 pada awal semester denyut nadi istirahat 60 x denyutan per menitnya dan pada mid semester 60 x denyutan per menit juga. S3 pada awal semester denyut nadi istirahat 65 x denyutan per menit dan pada mid semester 66 x denyutan per menit, S4 pada awal semester denyut nadi istirahat 72 x denyutan per menit dan pada mid semester 60 x denyutan per menit, S5 pada awal semester denyut nadi istirahat 65 x denyutan per menit dan pada mid semester 60 x denyutan per menit. S6 pada awal

semester denyut nadi istirahat 90 x denyutan per menit dan pada mid semester 72 x denyutan per menit, S7 pada awal semester denyut nadi istirahat 78 x denyutan per menit dan pada mid semester 72 x denyutan per menit, S8 pada awal semester denyut nadi istirahat 66 x denyutan per menit dan pada mid semester 60 x denyutan per menit, S9 pada awal semester denyut nadi istirahat 66 x denyutan per menit dan pada mid semester 60 x denyutan per menit, S10 pada awal semester denyut nadi istirahat 64 x denyutan per menit dan pada mid semester 60 x denyutan per menit, S11 pada awal semester denyut nadi istirahat 64 x denyutan per menit dan pada mid semester 60 x denyutan per menit.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa mahasiswa prodi Ilmu Keolahragaan pada semester 1 tahun ajaran 2017/2018 memiliki status Vo2 Max yang cukup bervariasi, pada awal semester ada 8 mahasiswa (73%) yang memiliki Kriteria Baik, 1 mahasiswa (9%) memiliki Kriteria Sedang dan 2 mahasiswa (18%) memiliki Kriteria Kurang Sekali. Sedangkan pada mid semester ada 7 mahasiswa (64%) yang masuk Kriteria

Baik, 2 mahasiswa (18%) memiliki Kriteria Sedang, 1 mahasiswa (9%) memiliki Kriteria Kurang dan 1 mahasiswa (9%) memiliki Kriteria Kurang Sekali. Denyut nadi istirahat mahasiswa yang diambil pada awal semester dan pada mid semester menunjukkan tingkatan yang bervariasi dan masih menunjukkan dibawah 90 x denyutan per menit.

Dalam penelitian ini tidak membandingkan hasil tesnya hanya menyajikan data tes saja. Sedangkan kalau melihat data di atas bisa diartikan adanya perubahan yang terjadi pada saat *Multi Stage Fitnes Test* dilakukan awal semester dan *Multi Stage Fitnes Test* di mid semester ada yang tetap, ada yang mengalami kenaikan dan ada yang mengalami penurunan. Hasil dari pengukuran denyut nadi istirahat menunjukkan perubahan jumlah denyutan yaitu pada mid semester lebih berkurang jumlahnya dari pada pengukuran pada awal semester.

SARAN

Untuk mahasiswa Prodi Ilmu keolahragaan UMBY hasil penelitian ini menjadi pemicu untuk meningkatkan kemampuan kebugarannya, sedangkan untuk peneliti dan lembaga tempat peneliti berasal, dengan data awal ini

menjadi masukan untuk tetap fokus pada pengembangan mahasiswa terutama kemampuan kebugaran dan prestasi mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bute, Smita S., Anjali N. Shete, and S. T. Khan. 2014. "A Comparative Study of VO 2 Max in Young Female Athletes and Non-Athletes." *IOSR Journal of Sports and Physical Education* 1(7):2347–6737. Retrieved December 2, 2017 (www.iosrjournals.org).
- Dalleck, Lance C. et al. 2012. "Suitability of Verification Testing to Confirm Attainment of VO2max in Middle-Aged and Older Adults." *Research in Sports Medicine* 20(2):118–28. Retrieved (<http://ezproxy.library.yorku.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=73928576&site=ehost-live>).
- F.Moxnes, John and Kjell Hausken. 2012. "Comparing VO2max Improvement in Five Training Methods." *Adv. Stud. Theor. Phys* 6(19):931–57.

- Gabriel. 2012. Fisika Kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Ganong, WF. 2008. Fisiologi Kedokteran. EGC. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran: Fisiologi Kedokteran. EGC.
- Guyton, Hall. 2008. Buku Ajar Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Hariyanta, I. Wayan Dedy, I. Gst Lanang Agung Parwata, and Ni Pt Dewi Sri Wahyuni. 2014. "Pengaruh Circuit Training Terhadap Kekuatan Otot Tungkai Dan Vo2 Max." E-Journal IKOR Universitas Pendidikan Ganesha I.
- Harsono. 2006. Teori Prinsip Metodologi Latihan Olahraga. Bandung: P2LPTK.
- K.Miller, David. 2002. Measurement by the Physical Educator. 4th ed. USA: McGraw- Hil la business unit The McGraw-Hill Companies.
- Kuntaraf, KL., Kuntaraf, J. 2009. Olahraga Sumber Kesehatan. Bandung.: Percetakan Advent Indonesia.
- McArdle, WD., Katch, FI., Katch. 2010. Exercise Physiology: Nutrition, Energy, And. IV. Philadelphia: Human Performance. Wilkins, Lippincot Williams &.
- Pearce, EC. 2010. Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedik. Jakarta: PT Gramedia.
- Penggalih, Mirza Hapsari Sakti Titis, Marina Hardiyanti, and Fadhila Ika Sani. 2015. "Perbedaan Perubahan Tekanan Darah Dan Denyut Jantung Pada Berbagai Intensitas Latihan Atlet Balap Sepeda." Jurnal Keolahragaan 3(2):218–27. Retrieved December 13, 2017 (https://www.researchgate.net/profile/Mirza_Penggalih/publication/308318179_PERBEDAAN_PERUBAHAN_TEKANAN_DARAH_DAN_DENYUT_JANTUNG_PADA_BERBAGAI_INTENSITAS_LATIHAN_ATHLET_BALAP_SEPEDA/links/57e0983008ae52b3078a82da/PERBEDAAN-PERUBAHAN-TEKANAN-PERUBAHAN-TEKANAN-DARAH-DAN-DENYUT).
- Sandi, I. Nengah. 2016. "Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Frekuensi Denyut Nadi." *Sport and Fitness Journal* 4(2):1–6.
- Sandi, Nengah, Alex Pangkahila, and Putu Gede Adiatmika. 2016.

“Relative Humidity of 40%
Inhibiting the Increase of Pulse
Rate, Body Temperature, and
Blood Lactic Acid During
Exercise.” *Bali Medical Journal*
5(2):30. Retrieved
(<http://balimedicaljournal.org/index.php/bmj/article/view/203>).

Wiarso, Giri. 2013. *Fisiologi Dan Olahraga*. 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu.