

Pengaruh Latihan Dosis 100% Repetisi Maksimal Terhadap Denyut Nadi Sebelum dan Bangun Tidur

Isti Dwi Puspita Wati ¹⁾

¹⁾ Prodi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Universitas Tanjungpura, Pontianak
E-mail : ¹⁾ isti.dwi.puspita.w@fkip.untan.ac.id

ABSTRAK

Latihan dilakukan untuk meningkatkan kondisi kebugaran. Kebugaran seseorang dapat diukur salah satunya dengan indikator denyut nadi. Ketika latihan dilakukan, denyut nadi akan menyesuaikan dengan kebutuhan energi. Kebutuhan energi berhubungan dengan intensitas dan lamanya latihan. Semakin tinggi intensitas latihan dan semakin besar volume latihan maka akan semakin besar kebutuhan energi. Secara otomatis denyut nadi akan meningkat seiring dengan pemenuhan kebutuhan energi serta volume yang dibebankan. Sudah sangat umum denyut nadi dijadikan patokan untuk melihat seberapa besar intensitas latihan. Denyut nadi juga dipergunakan untuk melihat kondisi kesehatan seseorang. Tujuan penelitian ini untuk membuktikan bagaimana pengaruh latihan intensitas 100% terhadap denyut nadi sebelum dan bangun tidur di hari melakukan latihan. Eksperimen dilakukan dengan sampel 6 mahasiswa. Latihan dilakukan dengan memberikan beban 100% repetisi maksimal, 3 set selama 12 kali pertemuan. Nadi diukur selama satu menit, dilakukan sebelum tidur dan ketika bangun tidur. Dilakukan pencatatan berapa lama tidur tepat di hari melakukan latihan. Data dianalisis dengan menggunakan IBM SPSS seri 20. Analisis data dipergunakan deskriptif, dan uji beda non parametrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang tidur kurang dari 6 Jam ternyata terdapat selisih denyut nadi yang lebih besar sedangkan yang tidur di atas 6 jam denyut nadi bangun dan sebelum tidur menjadi lebih sedikit. Analisis dengan menghilangkan variabel jumlah jam tidur menyatakan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap denyut nadi sebelum dan setelah tidur di hari mendapatkan beban 100% repetisi maksimal.

Kata kunci : latihan; intensitas 100%; jam tidur; denyut nadi

ABSTRACT

Exercise is done to improve fitness condition. One of the ways to measure a person's fitness with a pulse indicator. When the exercise is done, the pulse will adjust to energy needs. Energy requirements are related to the intensity and duration of the exercise. The higher the exercise intensity and the greater the exercise volume, the greater the energy requirement. Automatically the pulse will increase in line with the fulfillment of energy needs and the volume charged. It is very common for the pulse to be used as a benchmark to see how much intensity of exercise is. The pulse is also used to see a person's health condition. The purpose of this study was to prove how the effect of 100% intensity training on the pulse before and waking up on the day of the exercise. The experiment was conducted with a sample of 6 students. Exercise is carried out by giving a maximum load of 100% reps, 3 sets for 12 meetings. Pulse is measured for one minute, done before going to sleep and when you wake up. Recorded how much sleep was done on the day of the exercise. Data were analyzed using IBM SPSS 20 series. Data analysis used descriptive, and non-parametric difference tests. The results showed that students who slept less than 6 hours had a greater difference in pulse rates, while those who slept more than 6 hours had their pulse waking up and before going to sleep became less. Analysis by eliminating the variable number of hours of sleep states that there is a significant difference in pulse rates before and after sleeping on the day getting a maximum load of 100% reps.

Keywords : exercise; 100% intensity; sleeping hours; pulse

PENDAHULUAN

Latihan untuk kesehatan dan kebugaran memerlukan upaya yang terus menerus. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa olahraga untuk kesehatan dan kebugaran (Santika, 2015; Piyana et al, 2020; Tirtayasa, 2020). Peningkatan kebugaran akan tercapai jika latihan dilakukan dengan intensitas tertentu. Intensitas tersebut dari intensitas rendah hingga tinggi memberikan dampak yang berbeda. Berikut dipaparkan berbagai penelitian yang telah memberikan bukti dan rekomendasi bahwa latihan akan memberikan pengaruh terhadap variabel kesehatan. Menurut (Nystoriak & Bhatnagar, 2018) hasil dari latihan mengefisienkan kerja jantung, latihan intensitas moderat meningkatkan kebugaran (Dias et al., 2018a). Latihan aerobik dosis 60-80% selama 12 minggu dengan latihan 5 kali per minggu menaikkan VO_2max , kekuatan dan daya tahan otot secara signifikan (Kang et al., 2016) kekuatan, daya tahan dan VO_2max akan meningkat dengan intensitas 75-80% 60 kali latihan dalam 12 minggu.

Beberapa penelitian meyakinkan bahwa latihan aerobik dapat meningkatkan kelenturan pembuluh darah arteri (Montero et al., 2015); (Montero et al., 2015); (Ashor et al., 2014), yoga (Patil et al., 2015) Stretching selama 40 menit (Yamato et al., 2016), Latihan beban 70-80% (Okamoto et al., 2017). Dari berbagai penelitian tersebut, hal yang terpenting adalah apa yang dikemukakan oleh (Shibata et al., 2018), bahwa latihan harus rutin dan keberlanjutan. Latihan untuk meningkatkan VO_2max dengan latihan aerobik (Huang et al., 2016) juga menurunkan denyut nadi istirahat signifikan (Kang et al., 2016), serta dibuktikan bahwa kurun waktu durasi

lamanya melakukan latihan juga akan berpengaruh lebih besar terhadap penurunan nadi istirahat (Huang et al., 2016). Review ini memberikan bukti dengan dosis aerobik sampai dengan 80% akan berpengaruh terhadap beberapa variabel kesehatan yang bermuara pada pencapaian kebugaran. Terjadi peningkatan kelenturan pembuluh darah, VO_2max , serta efisiensi kerja jantung dengan indikator penurunan denyut nadi.

Penelitian ini menitik beratkan pada indikator efisiensi denyut nadi sebagai pengaruh latihan intensitas tinggi. Berbagai penelitian telah memberikan rekomendasi serta bukti pengaruh latihan intensitas tinggi terhadap kesehatan jasmani. Penelitian berpendapat sama diantaranya; Latihan intensitas tinggi sangat dianjurkan untuk mendapatkan hasil yang positif, dengan intensitas tinggi akan berkontribusi terhadap kebugaran (Türk et al., 2017), denyut nadi Resiko obesitas (Dias et al., 2018a) dan penurunan lemak (Magalhães et al., 2019; Santika, 2020), (Türk et al., 2017). (Wewege et al., 2017) hasil yang positif untuk menurunkan berat badan dengan latihan intensitas tinggi . (Gorostegi-Anduaga et al., 2018) jika dibandingkan maka intensitas tinggi lebih menguntungkan untuk menurunkan BMI. (Shepherd et al., 2017) dan (Shepherd et al., 2017) dengan melakukan hidup aktif akan menurunkan resiko diabet, ditambah dengan pengaturan makanan akan lebih bagus (Verheggen et al., 2016), menari juga dapat dikatakan sarana hidup aktif, dan ternyata dapat meningkatkan nadi sampai 129,37 denyut/menit (Pertiwi & Muliarta, 2017). sangat meyakinkan bukti-bukti penelitian yang ada tentang latihan intensitas tinggi. *Review* penelitian ini memberikan data bahwa terjadi perubahan yang positif terhadap variabel variabel yang diteliti. Secara

Tabel 1
Statistika Deskriptif Sampel Penelitian

		Sebelum	Sesudah
N	Valid	65	65
	Missing	65	65
Mean		68.8462	62.7077
Median		66.0000	60.0000
Mode		66.00	60.00

spesifik pengaruh latihan terhadap penurunan denyut nadi masih terbatas. Sehingga dalam penelitian ini berusaha untuk memberikan bukti tambahan pengaruh latihan intensitas tinggi terhadap denyut nadi istirahat. Perubahan terhadap denyut nadi ini sebagai respon fisiologi setelah melakukan latihan. Sebagai pembanding pembeda penelitian ini melihat jumlah jam istirahat. Jumlah jam istirahat asumsinya akan berpengaruh terhadap proses recovery.

Salah satu bukti bahwa istirahat sudah selesai adalah kembalinya nadi pada kondisi normal. Hal ini telah dibuktikan dengan beberapa penelitian diantaranya, beberapa penelitian mencoba untuk membantu mengatasi penurunan denyut nadi dengan diberi *treatment* beberapa jenis cairan, yang berhasil menurunkan denyut nadi (Maulana et al., 2019) dengan memberikan jus kurma yang diberi garam, (Kusuma, 2020) dengan memberi cairan alkali PH-9, (Hatta et al., 2016) air kelapa muda (Shidiq Katijayanto, 2013)

dan minuman isotonic ternyata dapat mempercepat recovery, serta (Lubis & Siregar, 2017) dengan pemberian cairan sebelum latihan sebanyak 500 ml, berpengaruh terhadap pemulihan nadi setelah melakukan latihan. Tiga artikel penelitian menyatakan bahwa dengan menggunakan intervensi *sport massage* membantu dalam menurunkan denyut nadi setelah latihan (Hafizudin et al., 2018).

Bukti-bukti penelitian mengarahkan pada penurunan denyut nadi sebagai indikator terjadinya pemulihan yang tepat, sehingga penelitian ini lebih lanjut akan melihat apakah dengan selisih waktu tidur akan berpengaruh terhadap penurunan denyut nadi jika terjadi kejadian waktu tidur yang bervariasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan latihan beban dengan intensitas 100% repetisi maksimal. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa kepelatihan olahraga, sedangkan sampel dalam penelitian ini

Tabel 2
Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistik	df	Sig.
Sebelum	.215	65	.000
Sesudah	.289	65	.000

Tabel 3
Uji Beda Denyut Nadi Sebelum dan Sesudah

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sesudah-Sebelum	Negative Ranks	48 ^a	30.00	1440.00
	Positive Ranks	7 ^b	14.29	100.00
	Ties	10 ^c		
	Total	65		

adalah mahasiswa prodi pendidikan kepelatihan olahraga cabang atletik dan renang. Teknik pengambilan sampel dengan total sampling. Sebagai variabel diukur adalah denyut nadi sebelum tidur di waktu hari melakukan latihan dan denyut nadi bangun tidur di waktu hari latihan. Pengukuran denyut nadi dilakukan hanya di hari waktu melakukan latihan. Nadi diukur dengan menghitung berapa jumlah detak dalam satu menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan selama bulan November 2020 latihan dilakukan hari Senin, Rabu dan jumat sore. mahasiswa yang menjalani latihan terdapat 7 mahasiswa. Dari 7 mahasiswa tersebut tidak semua mahasiswa utuh melakukan latihan. Terdapat 1 mahasiswa yang tidak konsisten latihan. Sehingga tinggal 6 mahasiswa. Berdasarkan catatan selama latihan selama 12 kali pertemuan, kemudian dicatat nadi sebelum tidur dan bangun tidur pada waktu hari latihan, data dianalisis untuk melihat perbedaan denyut nadi. Kedua berdasarkan catatan

tidur ternyata terdapat jumlah tidur yang bervariasi. Sehingga dilakukan analisis tambahan dengan mempertimbangkan waktu jam tidur bagi mahasiswa yang tidur kurang dari 6 jam dan yang tidur lebih dari 6 jam. Sehingga analisis tambahan ini merupakan hasil mencermati jam tidur yang dilakukan kemudian dilakukan analisis.

Terdapat catatan denyut nadi 65 pasang, dengan nilai rerata nadi sebelum tidur adalah 68,84 dan rerata bangun tidur adalah 62,70. Dilihat dari rerata yang diperoleh dapat dipahami bahwa terdapat perbedaan nadi sebelum tidur dan ketika bangun. Perbedaan ini jika dihitung sampai 6,14 denyut.

Selanjutnya untuk melihat apakah perbedaan nadi ini berbeda secara signifikan kemudian dilakukan uji normalitas, berdasarkan uji Normalitas pada tabel 2. Ternyata data dinyatakan tidak normal.

Karena data dinyatakan tidak normal maka analisis dilanjutkan dengan uji nonparametric. Berdasarkan analisis non parameterik pada table 3, diperoleh hasil

Tabel 4
Hasil Uji Wilcoxon

Sesudah-Sebelum	
Z	-5.708 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Tabel 5
Statistika Deskriptif Denyut Nadi Berdasarkan Jam Tidur

		Tidur Kurang 6 Jam	Tidur 6 Jam Lebih
N	Valid	18	39
	Missing	112	91
Mean		1.0000	7.0256
Median		.0000	7.0000
Mode		.00	6.00
Std. Deviation		5.24685	.98641

bahwa denyut nadi secara signifikan ada perbedaan.

Analisis kedua adalah bagaimana jika terjadi tidur yang kurang dari 6 jam dan tidur 6 jam ke atas. Berdasarkan hasil perekapan data diperoleh data bahwa terdapat 18 kejadian tidur kurang dari 6 jam dan 39 kejadian tidur 6 jam lebih. Tabel 4 menunjukkan selisih antara jam denyut nadi sebelum tidur dan bangun tidur :

Tabel 5 merupakan selisih denyut nadi sebelum tidur dan ketika bangun tidur. Dilihat dari rerata dapat digambarkan bahwa, mahasiswa yang melakukan tidur kurang dari 6 jam selisih denyut nadi masih positif, yaitu di angka 1, sedangkan mahasiswa yang tidur 6 jam dan di atasnya ternyata terdapat selisih rerata denyut nadi sekitar 7. Hasil ini kemudian di analisis lebih lanjut untuk melihat apakah perbedaan ini signifikan.

Uji prasarat memberikan informasi bahwa data tidak normal. Sehingga analisis dilanjutkan dengan analisis

nonparametrik. Hasil uji non parameterik (tabel 4) memberikan hasil tarap signifikansi 0.000, sehingga dapat disimpulkan jumlah jam tidur di atas 6 jam akan memiliki hasil selisih denyut nadi yang lebih banyak.

PEMBAHASAN

Pengaruh Latihan Terhadap Nadi dan Pasokan Oksigen

Latihan memaksa untuk penyediaan oksigen yang lebih (Anupama et al., 2016). Penelitian membuktikan bahwa semakin aktivitas meningkat maka denyut nadi akan mengalami peningkatan (Elyasa et al., 2019). (E. V. Putri, 2019), (Efendi, 2019), (Dinata, 2019). Taichi juga dapat berpengaruh nadi (Stefanie et al., 2019).

Nadi istirahat dengan latihan senam berbagai intensitas ternyata berpengaruh (Dwijayanti, 2015). Dibuktikan bahwa ada katinannya antara VO_2 Max dengan kemampuan pemulihan yang dinyatakan dengan denyut nadi (Asditiawan Utama

Tabel 6
Uji Normalitas Jam Tidur dan Denyut Nadi

Jam		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistik	Df	Sig.
Nadi	Kurang Dari 6 Jam	.187	18	.097
	6 Jam Dan Lebih	.235	39	.000

Tabel 7
Uji Beda Jam Tidur dan Denyut Nadi

	Jam	N	Mean Rank
Nadi	Kurang Dari 6 Jam	18	13.75
	6 Jam Dan Lebih	39	36.04
	Total	57	

& Yuliastrid, 2016) dan ternyata antara nadi dan kebugaran terdapat saling keterkaitan (Kusuma, 2020).

Istirahat aktif lebih cepat terjadi penurunan denyut nadi (N. K. D. Putri et al., 2018). Latihan progresif outogenik dapat menurunkan denyut nadi (Sopian & Purnamasari, 2019).

Adaptasi Latihan Kaitan Dengan Denyut Nadi

Peningkatan kemampuan jantung melakukan sistol (Chrysohoou et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh (Shiotsu et al., 2018) istirahat (Osbak et al., 2011) menyatakan bahwa latihan aerobik terjadi adaptasi terhadap penurunan denyut nadi istirahat, (Petersen et al., 2015) terjadi perbaikan ritme denyut nadi.

Hal ini dibuktikan dengan beberapa penelitian berikut, terjadi pengaruh terhadap orang kaitannya dengan body image, untuk memperbaiki komposisi tubuh (Álvarez et al., 2018), yang mengalami kelebihan berat dapat diatasi dengan intensitas tinggi (de Lira et al., 2017), kinerja insulin komposisi lemak tubuh (H. Zhang et al., 2017); (Türk et al.,

2017), menjaga agar jantung tetap bugar (Chuensiri et al., 2018); (Türk et al., 2017); (Dias et al., 2018b).

Bahwa denyut nadi istirahat akan turun (Rattu, 2015) merupakan hasil dari latihan dalam waktu yang lama (Sandi, 2016) latihan jogging merupakan salah satu bentuk latihan yang direkomendasikan (Pradana et al., 2017) treatmile 70% - 85% (Sulastrri & Mariati, 2018) dan ada bukti bahwa kapasitas aerobic dapat dilihat dari denyut nadi istirahat (Amanuloh et al., 2017).

Pengaruh Latihan Terhadap Pembuluh Darah Arteri

Menurut (Au et al., 2017) latihan berpengaruh terhadap kelenturan pembuluh darah. Demikian juga dengan latihan aerobic juga akan memiliki efek terhadap tekanan diastole (Y. Zhang et al., 2018). Selain menurunkan berat badan latihan dapat meningkatkan fungsi pembuluh darah arteri (Maeda et al., 2015) sedangkan (Okamoto et al., 2011) menyatakan bahwa latihan aerobic dapat memberikan dampak penurunan terhadap nadi istirahat.

Tabel 8
Uji Beda Jam Tidur dan Denyut Nadi

	Nadi
Chi-Square	23.554
df	1
Asymp. Sig.	.000

Kualitas pembuluh darah arteri dapat dijaga dengan latihan aerobik baik intensitas moderat, ataupun tinggi (Siasos et al., 2016); (Shibata et al., 2018). Tekanan darah akan turun bagi penderita hipertensi jika melakukan latihan (Thompson et al., 2019), dengan latihan juga ternyata juga dapat menurunkan sistol (Ranadive et al., 2016) dan denyut nadi (Maeda et al., 2015), dapat bukti penelitian bahwa antara tekanan darah dan denyut nadi berkorelasi (Sikiru & Okoye, 2013). Menurut hasil penelitian untuk kesehatan jantung latihan interval lebih baik, sementara itu orang yang mengalami darah tinggi dapat diatasi dengan latihan intensitas aerobik darah (Goldberg et al., 2012), juga dapat dengan intensitas moderat (Sikiru & Okoye, 2013).

DAFTAR PUSTAKA

- Álvarez, C., Ramírez-Campillo, R., Ramírez-Vélez, R., Martínez, C., Castro-Sepúlveda, M., Alonso-Martínez, A., & Izquierdo, M. (2018). Metabolic Effects Of Resistance Or High-Intensity Interval Training Among Glycemic Control-Nonresponsive Children With Insulin Resistance. *International Journal Of Obesity*. <https://doi.org/10.1038/Ijo.2017.177>
- Amanuloh, J. H., Purba, R. H., & Setiakarnawijaya, Y. (2017). Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Denyut Nadi Istirahat Terhadap Kapasitas Aerobik Siswa SMKN 58 Jakarta Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Futsal. *JURNAL SEGAR*. <https://doi.org/10.21009/Segar.0201.04>
- Anupama, N., Kini, R. D., Vishnu Sharma, M., Bhagyalaksmi, K., Nayanatara, A. K., Shetty, S., Panikulam, E. J., & Anshuman. (2016). Effect Of Exercise On Oxygen Saturation And Heart Rate In Healthy Young Adults Of Different Body Mass Index. *Research Journal Of Pharmaceutical, Biological And Chemical Sciences*, 7(5), 594–597.
- ASDITIAWAN HUTAMA, V., & Yuliastrid, D. (2016). HUBUNGAN VO2MAX TERHADAP PEMULIHAN DENYUT NADI SETELAH LATIHAN SUBMAKSIMAL PADA PEMAIN SEPAKBOLA PUTRA KELOMPOK USIA 18 TAHUN EL FAZA FC SURABAYA. *Jurnal Kesehatan Olahraga*.
- Ashor, A. W., Lara, J., Siervo, M., Celis-Morales, C., & Mathers, J. C. (2014). Effects Of Exercise Modalities On Arterial Stiffness And Wave Reflection: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *Plos ONE*, 9(10), E110034. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0110034>
- Au, J. S., Oikawa, S. Y., Morton, R. W., Macdonald, M. J., & Phillips, S. M. (2017). Arterial Stiffness Is Reduced Regardless Of Resistance Training Load In Young Men. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 49, 342–349. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001106>
- Chrysohoou, C., Angelis, A., Tsitsinakis, G., Spetsioti, S., Nasis, I., Tsiachris, D., Rapakoulis, P., Pitsavos, C., Koulouris, N. G., Vogiatzis, I., & Dimitris, T. (2015). Cardiovascular Effects Of High-Intensity Interval Aerobic Training Combined With Strength Exercise In Patients With

- Chronic Heart Failure. A Randomized Phase III Clinical Trial. *International Journal Of Cardiology*, 20(179), 269–274. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.11.067>
- Chuensiri, N., Suksom, D., & Tanaka, H. (2018). Effects Of High-Intensity Intermittent Training On Vascular Function In Obese Preadolescent Boys. *Childhood Obesity*. <https://doi.org/10.1089/chi.2017.0024>
- De Lira, C. T. C., Dos Santos, M. A. M., Gomes, P. P., Fidelix, Y. L., Dos Santos, A. C. O., Tenório, T. R. S., Lofrano-Prado, M. C., & Do Prado, W. L. (2017). Aerobic Training Performed At Ventilatory Threshold Improves Liver Enzymes And Lipid Profile Related To Non-Alcoholic Fatty Liver Disease In Adolescents With Obesity. *Nutrition And Health*, 23(4), 281–288. <https://doi.org/10.1177/0260106017720350>
- Dias, K. A., Ingul, C. B., Tjønnå, A. E., Keating, S. E., Gomersall, S. R., Follestad, T., Hosseini, M. S., Hollekim-Strand, S. M., Ro, T. B., Haram, M., Huuse, E. M., Davies, P. S. W., Cain, P. A., Leong, G. M., & Coombes, J. S. (2018a). Effect Of High-Intensity Interval Training On Fitness, Fat Mass And Cardiometabolic Biomarkers In Children With Obesity: A Randomised Controlled Trial. *Sports Medicine*, 48, 733–746. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0777-0>
- Dias, K. A., Ingul, C. B., Tjønnå, A. E., Keating, S. E., Gomersall, S. R., Follestad, T., Hosseini, M. S., Hollekim-Strand, S. M., Ro, T. B., Haram, M., Huuse, E. M., Davies, P. S. W., Cain, P. A., Leong, G. M., & Coombes, J. S. (2018b). Effect Of High-Intensity Interval Training On Fitness, Fat Mass And Cardiometabolic Biomarkers In Children With Obesity: A Randomised Controlled Trial. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0777-0>
- Dinata, M. (2019). PENGARUH LATIHAN DAN PEMULIHAN TERHADAP PENINGKATAN VO2 MAX. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 7(2), 153–166. <https://doi.org/10.31571/jpo.v7i2.1171>
- Dwijayanti, K. (2015). Pengaruh Intensitas Latihan Senam Aerobik High Impact, Low Impact, Dan Mix Impact Terhadap Physical Efficiency Index Ditinjau Dari Denyut Nadi Istirahat. *Jurnal Ilmiah PENJAS*, 1(2).
- Efendi, H. (2019). PERUBAHAN DENYUT NADI PADA REMAJA SETELAH JOGGING DENGAN JARAK 2 KM DI TAMAN CADIKA MEDAN JOHOR. *Jurnal Penelitian Kesmas*, 2(1). <https://doi.org/10.36656/jpksy.v2i1.160>
- Elyasa, R. S., Saichudin, S., & Kinanti, R. G. (2019). PENGARUH LATIHAN CIRCUIT TRAINING INTENSITAS MODERAT DAN INTENSITAS EXHAUST TERHADAP TEKANAN DARAH DAN DENYUT NADI RECOVERY PADA SISWA EKSTRAKURIKULER FUTSAL DI SMK NEGERI 8 MALANG. *Jurnal Sport Science*. <https://doi.org/10.17977/um057v9i1p50-59>
- Goldberg, M. J., Boutcher, S. H., &

- Boutcher, Y. N. (2012). The Effect Of 4 Weeks Of Aerobic Exercise On Vascular And Baroreflex Function Of Young Men With A Family History Of Hypertension. *Journal Of Human Hypertension*, 26, 644–649. <https://doi.org/10.1038/jhh.2011.95>
- Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., Martinezaguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martín, S. (2018). Effects Of Different Aerobic Exercise Programmes With Nutritional Intervention In Sedentary Adults With Overweight/Obesity And Hypertension: EXERDIET-HTA Study. *European Journal Of Preventive Cardiology*, 25(4). <https://doi.org/10.1177/2047487317749956>
- Hafizudin, M., Subakti, S., & Permadi, A. G. (2018). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Denyut Nadi Recovery Atlet Futsal IKIP Mataram Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 4(1), 238–242. <https://doi.org/10.36312/jime.v4i1.543>
- Hatta, M., Susanto, H., & Rahfilludin, M. Z. (2016). Perbandingan Pemberian Air Kelapa Muda (Cocos Nucifera L) Dengan Isotonik Terhadap Denyut Nadi Dan VO₂maks Atlet Remaja. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal Of Nutrition)*. <https://doi.org/10.14710/jgi.4.2.71-81>
- Huang, C., Wang, J., Deng, S., She, Q., & Wu, L. (2016). The Effects Of Aerobic Endurance Exercise On Pulse Wave Velocity And Intima Media Thickness In Adults: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Scandinavian Journal Of Medicine And Science In Sports*, 26(5), 478–487. <https://doi.org/10.1111/sms.12495>
- Kang, S. J., Kim, E. H., & Ko, K. J. (2016). Effects Of Aerobic Exercise On The Resting Heart Rate, Physical Fitness, And Arterial Stiffness Of Female Patients With Metabolic Syndrome. *Journal Of Physical Therapy Science*, 28(6), 1764–1768. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1764>
- Kusuma, M. N. H. (2020). Efek Minuman Berbasis Alkali Terhadap Kadar Laktat Darah Dan Denyut Nadi Istirahat Setelah Aktivitas Fisik Intensitas Tinggi Pada Pemain Sepak Bola. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 348–363. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i2.14196
- Lubis, R. F., & Siregar, N. S. (2017). Pengaruh Pemberian Semangka Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Setelah Melakukan Aktivitas Fisik. *Sains Olahraga : Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*. <https://doi.org/10.24114/so.v1i1.6127>
- Maeda, S., Zempo-Miyaki, A., Sasai, H., Tsujimoto, T., So, R., & Tanaka, K. (2015). Lifestyle Modification Decreases Arterial Stiffness In Overweight And Obese Men: Dietary Modification Vs. Exercise Training. *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*, 25(1), 69–77. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0107>
- Magalhães, J. P., Júdice, P. B., Ribeiro, R., Andrade, R., Raposo, J., Dores, H., Bicho, M., & Sardinha, L. B. (2019). Effectiveness Of High-Intensity Interval Training Combined With Resistance Training

- Versus Continuous Moderate-Intensity Training Combined With Resistance Training In Patients With Type 2 Diabetes: A One-Year Randomized Controlled Trial. *Diabetes, Obesity And Metabolism*, 21(3), 550–559. <https://doi.org/10.1111/Dom.13551>
- Maulana, E., Wahyuningsih, S., & Putriningtyas, N. D. (2019). Pengaruh Pemberian Minuman Kombinasi Sari Kurma (Phoenix Dactylifera) Dan Garam Nacl Terhadap Tekanan Darah Dan Lama Periode Pemulihan Denyut Nadi Pada Atlet Sepak Bola. *Jurnal Gizi*. <https://doi.org/10.26714/Jg.8.2.2019.59-69>
- Montero, D., Vinet, A., & Roberts, C. K. (2015). Effect Of Combined Aerobic And Resistance Training Versus Aerobic Training On Arterial Stiffness. *International Journal Of Cardiology*, 15(178), 69-76. <https://doi.org/10.1016/J.Ijcard.2014.10.147>
- Nystoriak, M. A., & Bhatnagar, A. (2018). Cardiovascular Effects And Benefits Of Exercise. In *Frontiers In Cardiovascular Medicine*. <https://doi.org/10.3389/Fcvm.2018.00135>
- Okamoto, T., Kobayashi, R., & Sakamaki-Sunaga, M. (2017). Effect Of Resistance Exercise On Arterial Stiffness During The Follicular And Luteal Phases Of The Menstrual Cycle. *International Journal Of Sports Medicine*, 35(8). <https://doi.org/10.1055/S-0043-101377>
- Okamoto, T., Masuhara, M., & Ikuta, K. (2011). Effect Of Low-Intensity Resistance Training On Arterial Function. *European Journal Of Applied Physiology*, 111(5), 743-8. <https://doi.org/10.1007/S00421-010-1702-5>
- Osbak, P. S., Mourier, M., Kjaer, A., Henriksen, J. H., Kofoed, K. F., & Jensen, G. B. (2011). A Randomized Study Of The Effects Of Exercise Training On Patients With Atrial Fibrillation. *American Heart Journal*, 162(6), 1080–1087. <https://doi.org/10.1016/J.Ahj.2011.09.013>
- Patil, S. G., Aithala, M. R., & Das, K. K. (2015). Effect Of Yoga On Arterial Stiffness In Elderly Subjects With Increased Pulse Pressure: A Randomized Controlled Study. *Complementary Therapies In Medicine*, 23(4). <https://doi.org/10.1016/J.Ctim.2015.06.002>
- Pertiwi, N. L. T., & Muliarta, I. M. (2017). Persentase Heart Rate Reverse Penari Legong Keraton Lasem Pada Mahasiswi Program Studi Seni Tari Institut Seni Indonesia Denpasar Tahun 2014. *E-Jurnal Medika*.
- Petersen, K. S., Blanch, N., Keogh, J. B., & Clifton, P. M. (2015). Effect Of Weight Loss On Pulse Wave Velocity: Systematic Review And Meta-Analysis. *Arteriosclerosis, Thrombosis, And Vascular Biology*, 35(1), 243–252. <https://doi.org/10.1161/ATVBAH.A.114.304798>
- Piyana, P. D., Subekti, M., & Santika, . I. G. P. N. A. (2020). Pelatihan Hanging Leg Raise Terhadap Kekuatan Otot Perut. *PENJAGA : Pendidikan Jasmani & Olahraga*, 1(1), 7–11. Retrieved from <https://jurnal.stkipppgtritreggalek.ac.id/index.php/penjaga/article/view/58>

- Pradana, W., Hermawan, I., & Fitrianto, E. J. (2017). Perbandingan Latihan Joging Dan Lompat Tali Terhadap Denyut Nadi Istirahat Pada Atlet Klub Bola Voli Taruna Bekasi. *JURNAL SEGAR*, 4(1). <https://doi.org/10.21009/Segar.0401.05>
- Putri, E. V. (2019). Hubungan Antara Beban Kerja Fisik Dengan Peningkatan Denyut Nadi Pekerja. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety And Health*.
- Putri, N. K. D., Pangkahila, A., Indra Lesmana, S., Sandi, N., Dwi Primayanti, D. A. I., & Imron, M. A. (2018). RENANG LAMBAT GAYA BEBAS LEBIH EFEKTIF MENURUNKAN DENYUT NADI PEMULIHAN DARIPADA SENAM TAI CHI PADA ANGGOTA TNI-AD RINDAM IX/UDAYANA. *Sport And Fitness Journal*. <https://doi.org/10.24843/Spj.2018.V06.I01.P02>
- Ranadive, S. M., Yan, H., Lane, A. D., Kappus, R. M., Cook, M. D., Sun, P., Harvey, I., Ploutz-Synder, R., Woods, J. A., Wilund, K. R., & Fernhall, B. (2016). Aerobic Exercise Training And Arterial Changes In African Americans Versus Caucasians. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 48(1), 90–97. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000742>
- Rattu, A. J. M. (2015). Changes In Resting Heart Rate And Blood Pressure In Response To Resistance Exercise Training Program. *Journal Of The Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*.
- Sandi, I. (2016). Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Denyut Nadi. *Sport And Fitness Journal*.
- Santika, I. G. P. N. 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. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1(1), 42-47. Retrieved from <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/6>
- Santika, I. G. P. N. A., Pranata, I. K. Y., & Festiawan, R. (2020). The Effectiveness of Jogging Sprint Combination Training on Students Fat Levels. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 7(2), 43-48. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpehs/article/view/27020>
- Santika, I. G. P. N. A., Pranata, I. K. Y. (2020). Efektifitas Pelatihan Jogging Sprint Combination Terhadap Tingkat Kadar Lemak Siswa. *Prosiding Seminar IPTEK Olahraga (SENALOG)*, 3(1). <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/semnassenalog/article/view/1083>
- Shepherd, E., Gomersall, J. C., Tieu, J., Han, S., Crowther, C. A., & Middleton, P. (2017). Combined Diet And Exercise Interventions For Preventing Gestational Diabetes Mellitus. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, 11, CD010443. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010443.Pub3>
- Shibata, S., Fujimoto, N., Hastings, J. L., Carrick-Ranson, G., Bhella, P. S., Hearon, C. M., & Levine, B. D. (2018). The Effect Of Lifelong Exercise Frequency On Arterial Stiffness. *Journal Of Physiology*,

- 596(14), 2783–2795.
<https://doi.org/10.1113/JP275301>
- Shidiq Katijayanto, M. (2013). Perbedaan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pekerja Sebelum Pemberian Air Kelapa Dan Sesudah Pemberian Air Kelapa Pada Pekerja Pandai Besi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*.
- Shiotsu, Y., Watanabe, Y., Tujii, S., & Yanagita, M. (2018). Effect Of Exercise Ordning On Arterial Stiffness In Older Mener Of Combined Aerobic And Resistance Trai. *Experimental Gerontology, I*(111), 27-34.
<https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.06.020>
- Siasos, G., Athanasiou, D., Terzis, G., Stasinaki, A., Oikonomou, E., Tsitkanou, S., Kolokytha, T., Spengos, K., Papavassiliou, A. G., & Tousoulis, D. (2016). Acute Effects Of Different Types Of Aerobic Exercise On Endothelial Function And Arterial Stiffness. *European Journal Of Preventive Cardiology, 24*(14), 1565-72.
<https://doi.org/10.1177/2047487316647185>
- Sikiru, L., & Okoye, G. C. (2013). Effect Of Interval Training Programme On Pulse Pressure In The Management Of Hypertension: A Randomized Controlled Trial. *African Health Sciences, 13*(3), 571–578.
<https://doi.org/10.4314/Ahs.V13i3.7>
- Sopian, S., & Purnamasari, I. (2019). Pengaruh Latihan Relaksasi Otot Dengan Metode Progresif Dan Autogenik Terhadap Pemulihan Atlet Judo. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga, 12*(2).
<https://doi.org/10.17509/Jko-Upi.V11i1.16780>
- Stefanie, S., Rumiati, F., & Wiliam, W. (2019). Hubungan Senam Tai Chi Dengan Tekanan Darah Dan Frekuensi Denyut Nadi Pada Usia 45 Tahun Ke Atas Di Kelurahan Duri Kosambi Tahun 2017. *Jurnal Kedokteran Meditek, 25*(1), 11–20.
<https://doi.org/10.36452/Jkdoktmeditek.V25i1.1742>
- Sulastri, R., & Mariati, S. (2018). Pengaruh Latihan Jogging Dengan Treadmill Terhadap Denyut Nadi Istirahat Pada Ibu-Ibu Anggota Fitness Centre Yayasan Indonesia. *Sport Science*.
<https://doi.org/10.24036/Jss.V18i1.16>
- Thompson, S., Wiebe, N., Padwal, R. S., Gyenes, G., Headley, S. A. E., Radhakrishnan, J., & Graham, M. (2019). The Effect Of Exercise On Blood Pressure In Chronic Kidney Disease: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *Plos ONE, 14*(2), E0211032.
<https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0211032>
- Tirtayasa, P. K. R., Santika, I. G. P. N. A., Subekti, M., Adiatmika, I. P. G., & Festiawan. R. (2020). Barrier Jump Training to Leg Muscle Explosive Power. *Jurnal ACTIVE : Jurnal of Physical Education, Sport, Health and Recreation, 9*(3), 173-177.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/peshr/article/view/41145>
- Türk, Y., Theel, W., Kasteleyn, M. J., Franssen, F. M. E., Hiemstra, P. S., Rudolphus, A., Taube, C., & Braunstahl, G. J. (2017). High Intensity Training In Obesity: A Meta-Analysis. *Obesity Science And Practice, 3*(3), 258–271.
<https://doi.org/10.1002/Osp4.109>
- Verheggen, R. J. H. M., Maessen, M. F.

- H., Green, D. J., Hermus, A. R. M. M., Hopman, M. T. E., & Thijssen, Effects Of Exercise Training Versus Hypocaloric Diet: Distinct Effects On Body Weight And Visceral Adipose Tissue. In *Obesity Reviews*. <https://doi.org/10.1111/Obr.12406>
- Wewege, M., Van Den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The Effects Of High-Intensity Interval Training Vs. Moderate-Intensity Continuous Training On Body Composition In Overweight And Obese Adults: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635–646. <https://doi.org/10.1111/Obr.12532>
- Yamato, Y., Hasegawa, N., Sato, K., Hamaoka, T., Ogoh, S., & Iemitsu, M. (2016). Acute Effect Of Static Stretching Exercise On Arterial Stiffness In Healthy Young Adults. *American Journal Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 95(10), 764–770. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000>
- D. H. T. (2016). A Systematic Review And Meta-Analysis On The 000000000498
- Zhang, H., Tong, T. K., Qiu, W., Zhang, X., Zhou, S., Liu, Y., & He, Y. (2017). Comparable Effects Of High-Intensity Interval Training And Prolonged Continuous Exercise Training On Abdominal Visceral Fat Reduction In Obese Young Women. *Journal Of Diabetes Research*, 2017:5071740. <https://doi.org/10.1155/2017/5071740>
- Zhang, Y., Qi, L., Xu, L., Sun, X., Liu, W., Zhou, S., Van De Vosse, F., & Greenwald, S. E. (2018). Effects Of Exercise Modalities On Central Hemodynamics, Arterial Stiffness And Cardiac Function In Cardiovascular Disease: Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *Plos ONE*, 13(7), E0200829. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0200829>

