

## PENGARUH *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING* TERHADAP *CARDIORESPIRATORY* PADA REMAJA

Yoga Handita Windiastoni\*<sup>1</sup>, Nurul Fithriati Haritsah<sup>2</sup>

Poltekkes Kemenkes Surakarta Jurusan Fisioterapi

### *Abstract*

**Background:** *Cardiorespiratory fitness in adolescence affects the level of fitness and determinants of health levels in old age. School adolescents who have low physical activity need easy, efficient and effective physical training to increase cardiorespiratory fitness, namely high intensity interval training. Objective: to determine the effect of high intensity interval training on cardiorespiratory fitness training in adolescents. Subjects: 60 high school students (men n = 21, women n = 39) aged 15-19 years who met the study criteria and were divided into 2 groups, a high intensity interval training group and a control group by jogging. Method: quasi experimental with pre-test and post-test one group design with control group. The instrument used in this study was a 20m shuttle run test. Analysis: normality test with Kolmogorov-Smirnov, then parametric test with paired sample t-test and parametric difference test with independent sample t-test. Results: VO<sub>2</sub>max pre-test and post-test high intensity interval training group obtained p value = 0,000 (p <0.05) which showed there were significant differences before and after treatment. The results of the post-test different test between the control and treatment groups showed that the value of p = 0,000 (p <0.05) showed that there was a significant difference between the high intensity interval training group and the control group and the results of the different mean mean were greater in the high intensity interval training group. after and before treatment. Conclusion: high intensity interval training can increase cardiorespiratory fitness in adolescents according to the results of VO<sub>2</sub>max values.*

**Keywords:** *High intensity interval training, cardiorespiratory fitness, adolesc*

### PENDAHULUAN

Kebugaran kardiorespirasi atau *cardiorespiratory fitness* adalah kemampuan tubuh mengantarkan oksigen ke otot selama latihan berkepanjangan dan seberapa baik otot mampu menyerap dan menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi *adenosine triphosphate* ATP melalui respirasi seluler (Nugraha & Berawi, 2017). *Cardiorespiratory fitness* diyakini sebagai indikator resiko penting dalam mortalitas penyakit kardiovaskuler dibandingkan dengan faktor resiko tradisional seperti

hipertensi, merokok, kegemukan, hiperlipidemia dan diabetes melitus tipe 2 (Ross *et al.*, 2016). *Cardiorespiratory fitness* umumnya diukur melalui *oxygen maximal consumption* (VO<sub>2</sub>max) yaitu tes guna mengukur jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi untuk menghasilkan energi pada level seluler (Laxmi *et al.*, 2014 dikutip oleh Nugraha & Berawi, 2017). VO<sub>2</sub>max dapat mengukur kapasitas kardiorespirasi tiap individu, mengukur tingkat kebugaran tertentu dan jumlah ketersediaan oksigen

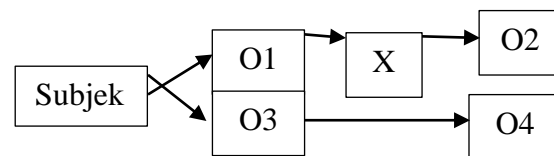
(Levine, 2008 dikutip oleh Mondal & Mishra, 2017).

Salah satu cara meningkatkan *cardiorespiratory fitness* adalah dengan melakukan aktivitas fisik atau olahraga secara teratur dan benar ( Ramirez-velez et al., 2016). Aktivitas fisik mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan dan merupakan komponen penting dalam berbagai program gaya hidup dimasa sekarang untuk meningkatkan kebugaran fisik serta mengurangi resiko kardio-metabolik (Lunt et al., 2014). Akan tetapi hambatan karena tidak ada nya cukup waktu dan kurangnya akses ke tempat latihan sering menjadi kendala dalam melakukan program aktivitas fisik atau olah raga secara teratur pada remaja sekarang. Dewasa ini berkembang inovasi latihan yang tetap memberikan manfaat dan berbagai adaptasi fisiologis sebanding dengan *endurance training* meskipun volume latihan dan durasi latihan cenderung rendah yaitu latihan dengan metode *high intensity interval training* (Gibala and McGee, 2008 dikutip oleh Gibala and Little, 2010).

*High intensity interval training* (HIIT) adalah latihan yang terdiri dari beberapa siklus dalam durasi pendek atau sedang dengan intensitas yang tinggi dan tiap siklusnya diselingi waktu istirahat atau berupa latihan intensitas rendah (Nugraha dan Berawi, 2017). Selain waktu yang lebih singkat dan fleksibel, metode HIIT menimbulkan efek cedera yang lebih sedikit pada sistem *muskuloskeletal* sehingga dianjurkan untuk dilakukan pada orang dengan *sedentary lifestyle, overweight*, obesitas, dan dewasa muda ( Fisher et al., 2015 dikutip oleh Nugraha dan Berawi, 2017).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kualitatif dengan desain eksperimental *pre-test and post-test one group design with control group*. Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan sebab akibat dalam rangka mencari pengaruh dari kelompok yang diberikan perlakuan (eksperimen) dan melibatkan kelompok kontrol pada kondisi yang dikendalikan.



**Gambar 1.** Rancangan Penelitian

Keterangan gambar 1:

- O1 : Kelompok 1, yaitu keadaan sebelum diberi perlakuan pada kelompok eksperimen, dalam hal ini dilakukan *pre-test*.
- O2 : Kelompok 1, yaitu keadaan setelah diberi perlakuan pada kelompok eksperimen, dalam hal ini dilakukan *post-test*.
- X : Perlakuan pemberian HIIT 2 kali seminggu selama 4 minggu pada kelompok eksperimen.
- O3 : Kelompok 2, yaitu pengukuran *pre test* pada kelompok kontrol, kelompok yang diberi perlakuan lari dengan jogging jarak 200 meter.
- O4 : Kelompok 2, yaitu pengukuran *post test* pada kelompok kontrol, kelompok yang diberi perlakuan lari dengan jogging jarak 200 meter.

Penelitian ini dilaksanakan pada hari sekolah serta menyesuaikan kegiatan dan jam belajar sekolah tersebut pada bulan Agustus – September 2019 bertempat di SMA Muhammadiyah 2 Surakarta.

Subjek penelitian ini diambil dari siswa SMA di Surakarta sebagai kelompok eksperimen dan kelompok

kontrol yang memenuhi syarat-syarat kriteria inklusi, kriteria eksklusi dan *drop out*.

Kriteria inklusi subjek pada penelitian ini yaitu: (1) siswa usia antara 15-18 tahun, (2) memiliki nilai indeks masa tubuh sesuai umur yaitu 17,1-24,5 (laki-laki) dan 16,8-24,9 (perempuan), (3) bersedia mengikuti program latihan dan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi subjek pada penelitian ini yaitu: (1) mempunyai gangguan kardiorespirasi, (2) mengalami cedera terutama pada ekstremitas bawah yang tidak memungkinkan melakukan latihan seperti *fraktur, sprain, strain, subluksasi, tendinitis, dislokasi* dan sejenisnya. Kriteria subjek *drop out* meliputi: (1) subjek yang tidak mengikuti latihan lebih dari dua kali, (2) subjek yang tidak mengikuti *post test*.

Pada penelitian ini, instrumen dan alat ukur yang digunakan adalah *20m shuttle run test* yang telah teruji valid menurut Barnet *et al* (1993) dengan koefisien  $r = 0,82$  dan telah teruji reliabel dengan nilai *intraclass correlation coefficient* (ICC) 0,91 pada laki-laki dan ICC= 0,94 perempuan (Lemmink *et al.*, 2004).

Alat yang dibutuhkan untuk pelaksanaan *20m shuttle run test* yaitu: (1) lintasan lari sepanjang 20 meter, (2) bendera kecil sebagai penanda tiap batas lintasan, (4) rekaman intruksi *20m shuttle run test* berisi *timer*, tingkatan level dan bunyi bip dari aplikasi *smartphone* (*beep test pro* versi 3.70), (4) alat tulis untuk mendokumentasikan data.

Pada penelitian ini subjek dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan HIIT dan kelompok kontrol yang diberikan perlakuan berlari dengan jogging santai dan pelan sejauh 200 meter.

Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok subjek menjalani *pre-test* yaitu tes untuk mengukur tingkat *cardiorespiratory fitness* dengan *20m shuttle run test*, kemudian dicatat hasilnya dan dikonversikan hasilnya seberapa besar nilai  $VO_{2max}$  nya dan diklasifikasikan. Tahap selanjutnya, subjek kelompok I diberikan perlakuan HIIT dengan gerakan berlari cepat, *dance* dengan lompat, dan gerakan boxing selama 2 kali dalam seminggu dalam 4 minggu berturut-turut. Kelompok II diberikan perlakuan berlari dengan jogging santai dan pelan sejauh 200 meter. Tahap terakhir yaitu kedua kelompok subjek dilakukan *post-test* dengan melakukan *20m shuttle run test* untuk mengevaluasi tingkat *cardiorespiratory fitness* nya.

## HASIL PENELITIAN

### a. Uji Normalitas

Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan sesuai tabel 1, didapatkan hasil data berdistribusi normal pada Kelompok I yaitu kelompok eksperimen pada sebelum dan sesudah perlakuan dan hasil data berdistribusi normal pada Kelompok II yaitu kelompok kontrol pada *pre* dan *post test*. Hasil uji normalitas pada Kelompok I berturut-turut sebelum dan sesudah perlakuan yaitu  $p = 0,220$  dan  $p = 0,900$ . Sedangkan pada Kelompok II, hasil uji normalitas tersebut berturut-turut *pre* dan *post test* yaitu  $p = 0,369$  dan  $p = 0,918$ .

**Tabel 1.** Uji Normalitas Data Hasil Pengukuran  $VO_{2MAX}$

	Nilai p sebelum perlakuan	Nilai p setelah perlakuan	Ket
Kelompok I	0,220	0,900	Normal -
			Normal

Kelompok II	0,369	0,918	Normal - Normal
-------------	-------	-------	-----------------------

Sumber : Data primer (2019)

**b. Uji Hipotesis**

Uji hipotesis dilakukan dengan uji beda intra Kelompok I dan II dan uji bedainter Kelompok I dan II. Pada penelitian ini, uji beda intra Kelompok I dan II pada kedua kelompok menggunakan uji parametrik yaitu uji t berpasangan atau *dependent t-test* karena kedua kelompok mempunyai data berdistribusi normal. Kemudian, dilakukan uji beda inter kelompok setelah perlakuan antara Kelompok I dan Kelompok II menggunakan uji t tidak berpasangan atau *independent t-test*.

Hasil uji beda masing-masing Kelompok I dan II sebelum dan sesudah perlakuan berdasarkan hasil pengukuran VO<sub>2</sub>max yaitu dapat dilihat pada tabel 2. Pada Kelompok I didapatkan hasil p = 0,000 ( p < 0,05), maka disimpulkan bahwa ada pengaruh latihan *high intensity interval training* terhadap *cardiorespiratory fitness*. Pada Kelompok II didapatkan hasil p = 0,000 ( p < 0,05), maka disimpulkan bahwa ada pengaruh diberikannya latihan *jogging* santai terhadap *cardiorespiratory fitness* pada kelompok kontrol.

**Tabel 2.** Uji Beda Kelompok I dan II Sebelum dan Setelah Perlakuan

	Nilai p	Keterangan
Kelompok I	0,000	Ada pengaruh
Kelompok II	0,000	Ada pengaruh

Sumber : Data primer (2019)

Untuk mengetahui perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka dilakukan uji beda inter kelompok setelah perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II

menggunakan uji parametrik yaitu uji t tidak berpasangan karena kedua kelompok mempunyai data berdistribusi normal. Uji beda ini digunakan untuk membandingkan peningkatan nilai VO<sub>2</sub>max setelah perlakuan antar kelompok. Berdasarkan uji beda tersebut, didapatkan hasil adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan nilai p = 0, 000 ( p < 0,05).

**Tabel 3.** Uji Beda Antar Kelompok Setelah Perlakuan

Analisis beda	Nilai p	Keterangan
Nilai VO <sub>2</sub> max setelah diberikan perlakuan HIIT pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol	0,000	Ada perbedaan signifikan

Sumber : Data primer (2019)

Kemudian, untuk mengetahui kelompok mana yang lebih baik dilihat dari *different mean* sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok. Kelompok yang mempunyai selisih rerata sebelum dan sesudah perlakuan lebih tinggi dari pada kelompok lain, lebih baik dalam meningkatkan VO<sub>2</sub>max. Pada peneltian ini, kelompok yang mempunyai *different mean* lebih tinggi yaitu kelompok 1 yaitu kelompok yang diberikan HIIT dengan hasil 8.91.

**Tabel 4.** Perbedaan Rerata Pada Kelompok I dan Kelompok II

	<i>Different Mean</i>
Kelompok I	8,91
Kelompok II	1,59

Sumber : Data primer (2019)

## PEMBAHASAN

Berdasarkan uji beda yang dilakukan pada Kelompok I yaitu kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan *high intensity interval training*, didapatkan nilai  $p = 0,000$ , hal ini sesuai dengan nilai rujukan  $p < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh latihan *high intensity interval training* terhadap *cardiorespiratory fitness* berdasarkan dari peningkatan nilai  $VO_2\max$ . Hal ini didukung dengan perbedaan rerata antar kelompok atau *different mean* pada sebelum dan setelah diberikan perlakuan antara kelompok I dan kelompok II, bahwa Kelompok I mempunyai *different mean* sebesar 8,91 yaitu lebih tinggi dibandingkan Kelompok II sebesar 1,59. Maka, dapat disimpulkan bahwa pemberian latihan *high intensity interval training* lebih baik dibandingkan kelompok kontrol dengan jogging.

Hal ini sesuai dengan penelitian Weston *et al* (2016), dalam penelitiannya disebutkan bahwa *high intensity interval training* berbasis *Project FFAB (Fun Fast Activity Blasts)* yang diberikan pada subjek remaja dapat meningkatkan *cardiorespiratory fitness*. Pada penelitian lain oleh Boddy *et al* (2010) menyebutkan bahwa latihan *high intensity interval training* berbasis *dance* dengan gerakan *short, sharp, shock* yang mengikuti prinsip latihan berintensitas tinggi pada usia remaja, dapat meningkatkan *cardiorespiratory fitness*. Selain itu, Eddols *et al* (2017) mengungkapkan bahwa latihan *high intensity interval training* berbasis lari dapat meningkatkan biomarker terhadap penyakit kardiovaskuler. Pada penelitian ini, menggunakan kombinasi dari ketiga latihan *high intensity interval training*

diatas yaitu *dance, lari dan permainan aktivitas berdasar project FFAB tersebut*.

Aktivitas *high intensity interval training* akan meningkatkan stroke volume karena optimalnya *venous return* dan optimalnya kontraksi otot-otot jantung saat kontraksi ventrikel menyebabkan otot jantung berkontraksi lebih kuat dan menghasilkan stroke volume lebih banyak (Roscoe *et al.*, 2017). Selain itu, *high intensity interval training* otomatis meningkatkan *heart rate*. Dengan adanya peningkatan *heart rate* dan stroke volume akan menyebabkan *cardiac output* juga ikut meningkat (Roscoe *et al.*, 2017). *High intensity interval training* yang dilakukan secara rutin dan berkesinambungan, akan menyebabkan otot jantung lebih kuat sehingga denyut nadi pada waktu istirahat menjadi lebih rendah. Hal tersebut akan mengurangi beban kerja jantung dan kerja jantung lebih efisien (Roscoe *et al.*, 2017).

*High intensity interval training* menyebabkan seseorang menghirup oksigen dari udara lebih banyak sehingga kapasitas fungsional paru meningkat. Peningkatan kapasitas fungsional paru dan efisiensi fungsi alveoli menyebabkan peningkatan pertukaran dan distribusi oksigen sehingga  $VO_2\max$  juga meningkat (Roscoe *et al.*, 2017). Dalam jangka panjang akan menyebabkan adaptasi otot-otot penapasan terhadap latihan sehingga otot-otot pernapasan menjadi lebih kuat, beban kerja pernapasan dalam batas wajar dan tidak berlebihan sehingga tidak mudah mengalami kelelahan (Roscoe *et al.*, 2017).

Maka *high intensity interval training* yang dilakukan dalam jangka panjang akan menyebabkan fungsi kardiorespirasi lebih baik, darah kaya oksigen akan lebih mudah menjangkau ke seluruh tubuh termasuk ekstremitas

sehingga mengurangi resiko gangguan pembuluh darah dan jantung seperti penyakit jantung koroner (Roscoe *et al.*, 2017).

Fungsi kardiorespirasi dapat diukur salah satunya dengan tes lapangan yaitu *20 m shuttle run test*. Maka, peningkatan hasil pengukuran *20 m shuttle run test* berbanding lurus dengan peningkatan fungsi *kardiorespirasi*. Hal ini sesuai dengan hasil analisa data dalam penelitian ini bahwa pemberian *high intensity interval training* mampu meningkatkan hasil pengukuran *20 m shuttle run test* pada waktu evaluasi yang mengindikasikan peningkatan fungsi kardiorespirasi.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dilakukan pada siswa SMA Muhammadiyah 2 Surakarta selama 4 minggu bertujuan untuk mengetahui pengaruh *high intensity interval training* terhadap *cardiorespiratory fitness* pada remaja, dapat diambil kesimpulan ada pengaruh *high intensity interval training* dalam meningkatkan *cardiorespiratory fitness* sesuai hasil pengukuran nilai  $VO_2max$ .

Tidak terlepas dari keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian ini, maka untuk menjadikan penelitian-penelitian selanjutnya yang sejenis lebih baik, penulis menyarankan: (1) diperlukan peningkatan subjek penelitian yang lebih banyak, (2) variasi jenis kelamin yang lebih merata antara laki-laki dan perempuan, (3) perlunya meningkatkan dosis latihan tiap minggu nya dan penambahan lama perlakuan, (4) mengontrol dan mempertimbangkan faktor yang dapat menjadi bias penelitian terutama aktivitas subjek diluar penelitian dan memotivasi subjek penelitian untuk tetap bersemangat melakukan perlakuan

yang diberikan peneliti sehingga dapat berkontribusi untuk mengurangi potensial banyaknya subjek *drop out*.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Acevedo, E. &Starks, M., 2011; Exercise Testing and Prescription Lab Manual; *Second edition*; Diakses pada 29/7/2018 dari <http://www.humankinetics.com/excerpts/excerpts/factors-affecting-v-o2max>
- Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan, 2008; Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS 2007); Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Barnett, A., Chan, L.Y.S., Bruce, L.C., 1993; A Preliminary Study of the 20-m Multistage Shuttle Run as a Predictor of Peak  $V_{O_2}$  in Hong Kong Chinese Students, *Pediatric of exercise science*, Vol 5, Number 1, Hal 45
- Batistaa, M.B., Romanzini, C.L.P., Castro-Pinero, J., Ronque, E.R.V., 2017; Validity of field tests to estimate cardiorespiratory fitness in children and adolescents: *a systematic review*; Diakses pada tanggal 4/8/2018 dari <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/2017;35;2;00002>
- Bond, B., Weston, K.L., Williams, C.A., Barker, A.R., 2017; Perspectives on high-intensity interval exercise for health promotion in children and adolescents; *Open Access Journal of Sports Medicine*, Hal 243-265
- Buscombe, J., Movahed, A., Gnanasegaran, G., Hall, M., 2009; Integrating cardiology for nuclear medicine physicians: A guide to nuclear medicine physicians;

- Fourteenth edition*; Diakses pada tanggal 22/7/2018 dari <http://www.springer.com/> 978-3-540-78673-3
- CDC, 2004; Unit One: *Overview Of Pulmonary Anatomy And Physiology*; Diakses tanggal 26/7/2018 dari <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-154c/2004-154c-ch1.pdf>
- Dalleck, L., 2012; *High Intensity Interval Training for Clinical Populations*; Diakses pada 30/7/2018 dari <https://www.acefitness.org/certified-news/article/2589/high-intensity-interval-training-for-clinical/>
- Depkes RI, 2011; *Penyakit Tidak Menular (PTM) Penyebab Kematian Terbanyak di Indonesia*; Diakses pada tanggal 27/7/2018 dari <http://www.depkes.go.id/article/view/1637/penyakit-tidak-menular-ptm-penyebab-kematian-terbanyak-di-indonesia.html>
- Dokić, Z., Idrizović, K., Dulić, S., Levajac, D., 2014; *Extracurricular Physical Activity Of Children Of Older School Age And Cardiorespiratory Fitness* Le 51 Diakses pada 29/8/2018 dari <http://dx.doi.org/10.7251/SSH1402093DJ>
- Eddolls, W.T.B., McNarry, M. A., Stratton, G., Winn, C.O.N., Mackintosh, K.A., 2017; *High-Intensity Interval Training Interventions in Children and Adolescents: A Systematic Review*; Diakses tanggal 18/6/18 dari <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-017-0753-8>
- Edwards, M., 2015; *Selecting The Right HIIT Protocol*; Diakses pada tanggal 21/5/2018 dari <https://www.precor.com/en/resources/coaching-centre/selecting-right-hiit-protocol>
- Fahey, T., Insel, P., Roth, W., 2018; *Fit & Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness; Thirteenth edition*; Diakses pada tanggal 27/7/2018 dari [www.mheducation.com](http://www.mheducation.com)
- Farooq, M.A., Parkinson, K.N. et al., 2016; *Timing of the decline in physical activity in childhood and adolescence: Gateshead Millennium Cohort Study*; Diakses pada 29/8/2018 dari <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096933>
- Frownfelter, D. & Dean, E., 1996; *Principle And Practice Of Cardiopulmonary Physical Therapy*; Third Edition ; Mobsy year book, St.louis
- Garber, C.E., Blissmer, B., Deschenes, M.R et al., 2011; *Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise*; Diakses pada tanggal 2/8/2018 dari <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Gibala, M.J. & Little, J.P., 2010; *Just HIT it! A time-efficient exercise strategy to improve muscle insulin sensitivity*; *JPhysiol*, Vol 588 Number 18, Hal 3341
- Gibala, M.J., Little, J.P., MacDonald, M.J., Hawley, J.A., 2012; *Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease*; Diakses pada tanggal 2/8/2018 dari <http://dx.doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>

- Gormley, S.E., Swain, D.P., High, R., Spina, R.J., Dowling, E.A. et al, 2008; *Effect of Intensity of Aerobic Training on VO<sub>2</sub>max*; Diakses pada tanggal 2/8/2018 dari <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e31816c4839>
- Graber, E.G., 2016; *Adolescent Development*; Diakses pada tanggal 26/7/18 dari <https://www.msmanuals.com/professional/pediatrics/growth-and-development/adolescent-development>
- Gunnarsson, T.P. & Bangsbo, J., 2012; The 10-20-30 Training Concept Improves Performance And Health Profile In Moderately Trained Runners. *Journal of Applied Physiology*. Vol 113, Hal 16-24
- Hakola, L., 2015; *Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity in Older Adults*, University of Eastern Finland, Finland, Hal 276
- Hawkins, M.N., Raven, P.B., Snell, P.G., Gundersen, J.S., Levine, B.D., 2007; *Maximal Oxygen Uptake as a Parametric Measure of Cardiorespiratory Capacity*; Diakses pada tanggal 2/8/2018 dari <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000241641.75101.64>
- HBE, 2016; *VO<sub>2</sub> Comparison Chart*; Diakses pada 20/8/2018 dari <https://hbeupdate.custhelp.com/app/answers/list/kw/vo2max/search/1>
- Ismadraga, A., Lumintuarso, R., 2015; Pengembangan Model Latihan Kribo Untuk Power Tungkai Atlet Lompat Jauh Dan Sprinter SKO SMP, *Jurnal Keolahragaan*, vol 3, nomor 1, hal 3
- Kasron, 2011; *Buku Ajar Anatomi Fisiologi Kardiovaskuler*; Nuha Medika, Yogyakarta
- Kilpatrick, M.W., Jung, M.E., Little, J.P., 2014; HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING: A Review of Physiological and Psychological Responses; *ACSM's Health & Fitness Journal*, Vol 18, Issue 5, Hal 11-16
- Knaeps, S., Bourgois, J.G., Charlier, R., Mertens, E., Lafevre, J., Wijndaele, K., 2016; *Ten-year change in sedentary behaviour, moderately-vigorous physical activity, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk: independent associations and mediation analysis*; Diakses pada tanggal 21/5/2018 dari <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096083>
- Kompas, 2017; *Ini Perbedaan Aturan Hari Sekolah pada Permendikbud dan Perpres*; Diakses pada 25/7/2018 dari <https://nasional.kompas.com/read/2017/09/06/14562281/ini-perbedaan-aturan-hari-sekolah-pada-permendik-budan-per-pres>
- Lee, M., Shiroma, E.J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., Katzmarzyk, P.T., 2012; *Impact of Physical Inactivity on the World's Major Non-Communicable Diseases*; Diakses pada tanggal 18/6/2018 dari [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
- Lemmink, K.A.P.M., Visscher, C., Lambert, M.I., Lamberts, R.P., 2004; The Interval Shuttle Run Test for Intermittent Sport Players: Evaluation of Reliability; *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol 18, number 4, hal 821