

# STUDI TENTANG VOLUME OKSIGEN MAKSIMAL (VO<sub>2</sub>MAKS) BERDASARKAN KATEGORI *BODY MASS INDEX* (BMI) DAN *FLATFOOT* PADA SISWA LAKI-LAKI KELAS XII SEKOLAH MENENGAH ATAS

**Pulung Hening Fardhany**

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang  
E-mail: pulungfardhany@gmail.com

**Setyo Budiwanto**

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang

**Sri Purnami**

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang

**Abstract:** This study aimed to determine the differences between the frequency of VO<sub>2</sub>max based on Body Mass Index categories and the frequency of VO<sub>2</sub>max by category flatfoot. This study used survey research methods. Random sampling was applied to 30 people. The research instrument used microtoise instruments, Bathroom scale, style Footprint Clarke, and multistage fitness test. The data analysis used Chi square calculation. The Results of the study are: (1) The Chi square calculations based on the Body Mass VO<sub>2</sub>max count Chi square resulted = 46.1901, and Chi Square table resulted = 21.026. Thus the null hypothesis is rejected, (2) The Chi square calculation VO<sub>2</sub>max by category count flatfoot Chi square resulted = 40.7654, Chi Square table resulted = 15.507. Thus the null hypothesis is rejected.

**Key words:** Body Mass Index, flatfoot, VO<sub>2</sub>max.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan frekuensi VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori *Body Mass Index* dan untuk mengetahui perbedaan frekuensi VO<sub>2</sub> Maks berdasarkan kategori *Flatfoot*. Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian survei. Pengambilan sampel secara acak dengan cara undian, berjumlah 30 orang. Instrumen penelitian ini menggunakan instrument microtoise, Timbangan badan, Footprint ala Clarke, multistage fitness test. Analisis data menggunakan perhitungan Chi kuadrat. Hasil Penelitian antara lain: (1) Dari perhitungan Chi kuadrat VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan Body Mass Chi kuadrathitung = 46,1901, Chi Kuadrattabel = 21,026. Dengan demikian hipotesis nihil ditolak; (2) Dari perhitungan Chi kuadrat VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori Flatfoot Chi kuadrathitung = 40,7654, Chi Kuadrattabel = 15,507. Dengan demikian hipotesis nihil ditolak.

**Kata kunci:** *Body Mass Index*, *Flatfoot*, *VO<sub>2</sub>Maks*.

Pendidikan adalah usaha sadar atau terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, sertaketerampilan yang diperlukan dirinya atau masyarakat (Andrea, 2011). Ini yang dilakukan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XII di SMAN 1 Ngoro Ka-

bupaten Mojokerto. Kepadatan belajar siswa menjelang ujian nasional selain itu sebagian siswa juga mempersiapkan untuk melanjutkan keperguruan tinggi negeri. Hal ini menjadi kegiatan belajar lebih ditingkatkan agar bisa mencapai tujuan dan harapan prestasi yang diinginkan. Tidak hanya kecerdasan dan mental saja yang dipersiapkan untuk menghadapi ujian nasional dan tes masuk keperguruan tinggi negeri melainkan ada juga yang dipersiapkan

yaitu fisik, jadwal belajar yang cukup intensif membutuhkan kondisi fisik dan kebugaran jasmani yang prima untuk menunjang proses pembelajaran.

Dengan melihat realita yang ada saat ini banyak siswa tidak memperhatikan kebugaran dan kebugaran jasmani mereka, mereka hanya mementingkan belajar intensif dengan sedikit istirahat, ini mengakibatkan kondisi kebugaran jasmani mereka menurun, serta membuat BMI tidak normal. Pola aktivitas yang minim berperan besar dalam peningkatan risiko obesitas pada anak. Obesitas merupakan keadaan Indeks Massa Tubuh (IMT) anak yang berada di atas persentil ke-95 pada grafik tumbuh kembang anak sesuai jenis kelaminnya. Faktor penyebab obesitas lainnya adalah “kurangnya aktivitas fisik baik kegiatan harian maupun latihan fisik terstruktur” (Sartika, 2011:37-43).

BMI yang tidak normal juga mempengaruhi kebugaran, kelebihan berat badan akan meningkatkan risiko terhadap penyakit degeneratif oleh karena itu mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan yang lebih panjang (Ristianingrum. I, 2010:106). Kebugaran yang optimal yakni “suatu kondisi seseorang dapat melaksanakan kegiatan sehari-hari tanpa kelelahan yang berlebihan, serta memiliki cadangan kemampuan untuk hal yang bersifat darurat”. Secara lebih rinci kebugaran jasmani diuraikan menjadi berbagai komponen yang secara garis besarnya terbagi menjadi dua golongan yaitu komponen kebugaran yang terkait dengan kesehatan (*health-related fitness*) dan komponen kebugaran yang terkait dengan keterampilan (*skill-related fitness*).

Terdapat cara untuk mengukur dan melihat tingkat kebugaran salah satunya dengan mengukur  $VO_2$ Maks. “Unsur daya tahan ditentukan oleh kemampuan jantung dan paru-paru dalam menghirup oksigen dan menyalurkankannya pada bagian tubuh yang bekerja dalam rentang waktu lebih dari tiga menit. Hal ini yang dinamakan *maximal aerobic power* atau *maximal oxygen uptake* dengan istilah populernya  $VO_2$ Maks” (Budiwanto, 2011:69). Cara yang tepat untuk mengetahui komponen daya tahan dengan melalui tes dan pengukuran. “Salah satu bentuk tes lapangan yang digunakan untuk mengetahui  $VO_2$ Maks adalah *multistage fitness*” (Budiwanto, 2011:70).

Dalam suatu olahraga ada beberapa metode pengukuran berdasarkan kriteria kriteria yang ingin diukur di bidang olahraga, salah satu adalah pengukuran  $VO_2$ Maks yang dijelaskan di atas tadi, selain itu ada beberapa tes lain dalam ilmu keolahragaan salah satunya adalah pedograph. Menurut Budiwanto (2011:93). Pedograph adalah “alat untuk mengukur lengkung tapak kaki sebagai indikator tingkat *flatfootedness*”

BMI yang tidak normal merupakan masalah serius yang dapat menjadi salah satu faktor tingkat kebugaran siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto, begitu juga dengan tingkat *flatfootedness* yang tidak normal atau kaki flat juga menjadi salah satu faktor tingkat kebugaran siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto.

## METODE

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian survei dengan perhitungan Chi Kuadrat, Penelitian ini menggunakan pengambilan sampel secara acak dengan cara undian, berjumlah 30 orang. Instrumen penelitian ini menggunakan instrumen tes berupa pengukuran tinggi badan dengan menggunakan antropometer *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Kemudian pengukuran berat badan menggunakan timbangan berat badan dengan merk *One Med* dengan ketelitian 0, 1 kg. Dari hasil pengukuran tersebut dihitung BMI dengan rumus berat badan dibagi tinggi badan kuadrat. Kemudian pengukuran derajat *flatfoot* untuk mengetahui derajat lengkungan telapak kaki menggunakan *footprint* ala Clarke dengan ketelitian 0,857. Sedangkan untuk menentukan tingkat  $VO_2$ Maks tes yang digunakan adalah tes lari *multistage fitness test*. Kemudian data tersebut dianalisis secara manual kemudian dibantu dengan bantuan aplikasi *MS Excel* dalam pengetikan. Adapun prosedur analisis data (1) Membuat tabel deskripsi data; (2) Menggolongkan frekuensi data; (3) Menghitung BMI; (4) Chi kuadrat; (5) Uji Hipotesis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan Chi Kuadrat dari VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori BMI siswa laki-laki kelas

XII yang menjadi subyek penelitian di SMA Negeri 1 Ngoro kecamatan Ngoro Kabupaten Mojokerto dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Data Hasil Vo<sub>2</sub>Maks Berdasarkan Kategori *Body Mass Index*

Body Mass Index	Klasifikasi VO <sub>2</sub> Maks	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	$\frac{(Fo-Fh)^2}{Fh}$
Obesitas	Sangat Baik	0	0,4	-0,4	0,16	0,4
	Baik	0	0,4	-0,4	0,16	0,4
	Cukup	0	0,4	-0,4	0,16	0,4
	Kurang	0	0,4	-0,4	0,16	0,4
	Sangat Kurang	2	0,4	1,6	2,56	6,4
	Jumlah	2	2	0		8
Gemuk	Sangat Baik	0	0,8	-0,8	0,64	0,8
	Baik	0	0,8	-0,8	0,64	0,8
	Cukup	0	0,8	-0,8	0,64	0,8
	Kurang	0	0,8	-0,8	0,64	0,8
	Sangat Kurang	4	0,8	3,2	10,24	12,8
	Jumlah	4	4	0		16
Normal	Sangat Baik	0	4,2	-4,2	17,64	4,2
	Baik	0	4,2	-4,2	17,64	4,2
	Cukup	3	4,2	-1,2	1,44	0,3428
	Kurang	8	4,2	3,8	14,44	3,4380
	Sangat Kurang	10	4,2	5,8	33,64	8,0095
	Jumlah	21	21	0		20,1903
Kurus	Sangat Baik	0	0,6	-0,6	0,36	0,6
	Baik	0	0,6	-0,6	0,36	0,6
	Cukup	1	0,6	0,4	0,16	0,2666
	Kurang	1	0,6	0,4	0,16	0,2666
	Sangat Kurang	1	0,6	0,4	0,16	0,2666
	Jumlah	3	3	0		1,9998
	Jumlah	30	30	0		46,1901

Dari perhitungan Chi kuadrat VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan BMI diperoleh Chi-kuadrat hitung = 46,1901. Dalam hal perhitungan ini derajat kebebasan adalah 12, berdasarkan derajat kebebasan 12 dan kesalahan 5% maka diperoleh harga Chi kuadrat tabel = 21,026. Ternyata harga perhitungan Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga tabel. Dengan demikian hipotesis nihil yang mengatakan tidak ada perbedaan frekuensi VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori BMI ditolak, jadi ada perbedaan frekuensi secara signifikan VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori BMI pada siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto. Hampir sama yang disampaikan Ristianingrum, I. (2010: 106). Peningkatan indeks massa tubuh harus diperhatikan untuk mengevaluasi efek pada

fungsi pernafasaan, indeks massa tubuh merupakan variabel independen yang mempengaruhi nilai VO<sub>2</sub>Maks. Hasil korelasi yang signifikan antara BMI dengan VO<sub>2</sub>Maks dari hasil tersebut kalau semakin tinggi BMI seseorang maka terjadi penurunan nilai VO<sub>2</sub>Maks pada orang tersebut. Hal ini juga dikemukakan Muhammad (2013:109) "seorang yang memiliki BMI di atas 25 maka orang itu obesitas dan mempunyai kecenderungan kapasitas oksigen yang lebih jelek dibandingkan orang yang memiliki BMI yang normal. Pemeliharaan kesehatan dan menjaga kondisi tubuh yang normal sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup".

Hasil perhitungan Chi Kuadrat dari VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori *flatfoot* siswa laki-laki

kelas XII yang menjadi subyek penelitian di SMA Negeri 1 Ngoro kecamatan Ngoro Kabu-

paten Mojokerto dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Data Hasil Vo2Maks Berdasarkan Kategori Flatfoot**

<i>Flatfootedness</i>	Klasifikasi VO2Maks	Fo	Fh	Fo-Fh	(Fo-Fh) <sup>2</sup>	$\frac{(Fo-Fh)^2}{Fh}$
Flatfoot	Sangat Baik	0	2	-2	4	2
	Baik	0	2	-2	4	2
	Cukup	0	2	-2	4	2
	Kurang	2	2	0	0	0
	Sangat Kurang	8	2	6	36	18
	Jumlah	10	10	0		24
Kurang Normal	Sangat Baik	0	2,2	-2,2	4,84	2,2
	Baik	0	2,2	-2,2	4,84	2,2
	Cukup	2	2,2	-2,2	0,04	0,0181
	Kurang	4	2,2	1,8	3,24	1,4727
	Sangat Kurang	5	2,2	2,8	7,84	3,5636
	Jumlah	11	11	0		9,4544
Normal	Sangat Baik	0	1,8	-1,8	3,24	1,8
	Baik	0	1,8	-1,8	3,24	1,8
	Cukup	2	1,8	0,2	0,04	0,2222
	Kurang	3	1,8	1,2	1,44	0,8
	Sangat Kurang	4	1,8	2,2	4,84	2,6888
	Jumlah	9	9	0		7,311
		30	30	0		40,7654

Dari perhitungan Chi kuadrat Volume oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub>Maks) berdasarkan kategori *Flatfoot* harga Chi kuadrat hitung = 40,7654. Dalam hal ini derajat kebebasan adalah 8, berdasarkan derajat kebebasan 8 dan kesalahan 5% maka diperoleh harga Chi kuadrat tabel = 15,507. Ternyata harga Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga tabel. Dengan demikian ada perbedaan frekuensi secara signifikan Volume oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub>Maks) berdasarkan kategori *Flatfoot* pada siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto. Hal serupa juga disampaikan oleh Wozniacka (2013:687) “Seorang yang mempunyai telapak kaki lebar atau ceper dari sampel di Polandia sekitar 68 persen orangnya adalah gemuk dan nilai kesegaran jasmaninya jelek”. VO<sub>2</sub>Maks merupakan jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan. Karena VO<sub>2</sub>Maks ini dapat membatasi kapasitas kardiovaskuler seseorang, maka “VO<sub>2</sub>Maks dianggap sebagai indikator terbaik dari ketahanan aerobik” (Uliyandari, 2009:5). Beorientasi pada hasil tersebut maka bisa dijadikan referensi

baru untuk peneliti lain yang meneliti tentang perbedaan frekuensi kategori antara *Body Mass Index* dan *Flatfoot* dengan VO<sub>2</sub>Maks lebih lanjut. Dari temuan tersebut yang menyatakan ada perbedaan frekuensi antara *Body Mass Index* juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai VO<sub>2</sub>Maks.

**KESIMPULAN**

Dari perhitungan Chi kuadrat VO<sub>2</sub> Maks berdasarkan *Body Mass Index* diperoleh Chi kuadrat hitung = 46,1901. Dalam hal ini derajat kebebasan adalah 12, berdasarkan derajat kebebasan 12 dan kesalahan 5% maka diperoleh harga Chi kuadrat tabel =21,026. Ternyata harga Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga tabel (46,1901 > 21,026). Dengan demikian hipotesis nihil yang mengatakan tidak ada perbedaan frekuensi VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori *Body Mass Index* pada siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto ditolak, jadi ada perbedaan frekuensi secara VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan ka-

tegori *Body Mass Index* pada siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto.

Dari perhitungan Chi kuadrat VO<sub>2</sub>Maks berdasarkan kategori *Flatfoot* harga Chi kuadrat hitung = 40,7654. Dalam hal ini derajat kebebasan adalah 8, berdasarkan derajat kebebasan 8 dan kesalahan 5% maka diperoleh harga Chi kuadrat tabel = 15,507. Ternyata harga Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga tabel (40,7654 > 15,507). Dengan demikian hipotesis nihil yang mengatakan tidak ada perbedaan frekuensi Volume Oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub>Maks) berdasarkan kategori *Flatfoot* pada siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto ditolak, jadi ada perbedaan frekuensi secara signifikan Volume oksigen Maksimal (VO<sub>2</sub>Maks) berdasarkan kategori *Flatfoot* pada siswa laki-laki kelas XII SMAN 1 Ngoro Mojokerto.

## SARAN

Diharapkan ada penelitian lanjutan tentang pengaruh atau korelasi antara VO<sub>2</sub>Maks dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pada variable terikat dan menambah variabel yang berkaitan dengan VO<sub>2</sub>Maks serta diharapkan bagi siswa untuk menjaga asupan makanan yang mengandung gizi yang baik, serta meluangkan waktu untuk beraktivitas fisik agak kondisi kebugaran siswa tetap terjaga.

## DAFTAR RUJUKAN

- Andrea. 2011. *Komponen Kebugaran Jasmani*. (Online), (<http://olahragaancha.blogspot.com/2011/10/komponen-kebugaran-jasmani.html>), diakses 22 November 2013.
- Budiwanto, S. 2011. *Tes dan Pengukuran dalam Keolahragaan*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Katch, V, L. dkk. 2011. *Essentials of Exercise Physiology*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins
- Muchsin, D, S. 2008. *Kegemukan dan Variasi Aman*. (Online), (<http://reseplangsing.blogspot.com/2008/10/kegemukan-dan-variasi-terapiaman.html> ), diakses 5 Desember 2013.
- Muhammad, A. 2013. *Kedahsyatan Air Putih untuk Ragam Terapi Kesehatan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Oetomo, K, A. 2011. *Pengendalian dan Pengobatan Obesitas*. Malang: UB
- Ozer, C, M., Barut, C. 2012. Evaluation of the Morphology of Professional Football Player. *Artikel journal International Sportmed*. Volume 13. Nomor 1. Turkey: School of Medicine Karaelmas.
- Permaesih, D. 2000. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Kardiovaskuler pada Pria Dewasa*. *Puslitbang Gizi*, 27 (2): 231-238
- Purnama, A. 2007. Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Fleksibilitas Lumbal pada Laki-laki Dewasa Kelompok Umur 19-21 Tahun. *Artikel Journal FK Undip*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Ristianingrum. I, Rahmawati. I, Rujito. L. 2010. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tes Fungsi Paru. *Artikel E-Journal Unsoed*. Volume 4. Nomor 2.
- Sartika, R. A. D. 2011. Faktor Risiko Obesitas pada Anak 5-15 Tahun di Indonesia. *Artikel E-Journal FKM UI*. Volume 15. Nomor 1.
- Setyawati. 2007. Association Between Body Mass Index and Bone Mineral Density in young Adult Female. *Artikel Journal PGM*. 34(2): 93-103.
- Uliyandari, A. 2009. Pengaruh Latihan Fisik terprogram terhadap Konsumsi Oksigen Maksimal pada Siswi Sekolah Bolavoli Tugu Muda Semarang Usia 11-13 Tahun. *Artikel Ilmiah*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Wozniacka, R. 2013. Body Weight and the Medial Longitudinal Foot Arch: High-Arched Foot, a Hidden Problem. *Artikel Journal DOI*. 10.1007