

# KEBUGARAN JASMANI MAHASISWA HUBUNGANNYA DENGAN INDEKS MASA TUBUH DAN KADAR HAEMOGLOBIN

Sarwono\*

Program Pendidikan POK, FKIP Universitas Sebelas Maret

**Abstract:** *This research is intended to determine whether or not there is a correlation between body mass index and content of hemoglobin with physical fitness, either separately or simultaneously. The research method employed is a survey conducted from August 1999 to January 2000. The subjects of the research were 80 students of the Sport and Health Department of FKIP UNS. The data, the score of performance of three variables above, were collected through measurement and tests. The technique of data analysis applied here was the technique of regression and correlation. The result of analysis showed that there was a negative correlation between body mass index and physical fitness, and a positive correlation between content of hemoglobin and physical fitness, either separately or simultaneously.*

**Kata kunci:** kebugaran jasmani, indeks masa tubuh, kadar haemoglobin, prestasi olahraga

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Jurusan POK FKIP UNS (Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta) memiliki dua prinsip utama, yaitu mengutamakan partisipasi mahasiswa mengupayakan pendidikan itu membentuk kebiasaan hidup sehat aktif di sepanjang hayat. Prinsip kedua berkenaan dengan usaha untuk mencapai kualitas hidup sehat sejahtera-paripurna (*well-being*). Kebugaran secara total mencakup empat aspek, yaitu kebugaran fisik, emosional, sosial dan intelektual (Howell & Howell, 1991). Bagian penting dari kualitas hidup sehat paripurna adalah kebugaran jasmani atau kesegaran jasmani, dua istilah yang dipakai silih berganti yang merupakan kata lain dari *physical fitness*.

Belajar di Jurusan POK FKIP UNS membutuhkan kebugaran jasmani khusus, yakni kebugaran yang berkaitan dengan kesehatan dan kebugaran yang berkaitan dengan performa gerak. Setiap hari mahasiswa akan menjalani matakuliah teori dan praktik dalam berbagai cabang olahraga. Untuk itu mahasiswa harus memiliki bakat dan minat yang baik, kecuali itu mereka juga memiliki jasmani yang sehat dinamis (Sugiyanto, 1987). Jasmani dikatakan sehat dinamis bila seluruh organ tubuh mampu menjalankan fungsinya secara normal dalam keadaan seseorang aktif bergerak dan tidak memiliki kelainan.

Perikehidupan mahasiswa dalam setiap seginya selalu membutuhkan dukungan kesehatan dan kebugaran jasmani pada tingkat tertentu. Kesehatan dan kebugaran jasmani diperlukan mahasiswa untuk

---

\*Alamat korespondensi: Perum UNS RT I Griyan Baru, Baturan, Solo

mempertinggi kemampuan belajar dan menyelesaikan tugas-tugas lainnya. Kebugaran jasmani dan sehat dinamis tentu ada kaitannya. Sehat dinamis merupakan fondasi bagi kebugaran jasmani yang memadai. Kebugaran jasmani itu sifatnya spesifik. Artinya, kebugaran yang dibutuhkan bagi atlet tidak selalu sama dengan kebugaran yang dibutuhkan bagi pekerja maupun pelajar. Di samping itu, kebugaran jasmani bersifat tidak statis. Tingkat kebugaran jasmani yang dicapai seseorang pada masa tertentu tidak mungkin dipertahankan pada posisi yang sama sepanjang masa, tetapi berfluktuasi tergantung pada diet makanan dan latihan olahraga yang dilakukan (Fox, dkk., 1987; Tinley & McAlpine, 1994).

Kebugaran jasmani sebagai suatu hasil belajar (*output*) tidak terlepas dari faktor *input* dan *processing*. Sebagai produk dari proses belajar atau berlatih, tingkat kebugaran jasmani mahasiswa dari sudut ilmu faal, ilmu kesehatan olahraga, dan ilmu kepelatihan olahraga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: (1) sistem respirasi sebagai organ penyedia oksigen, (2) sistem *cardovascular* dengan isinya (darah, dalam hal ini *hemoglobin*) sebagai pengangkut oksigen, (3) sistem otot sebagai pengguna oksigen, (4) sistem metabolisme energi sebagai penyedia energi, dan (5) status gizi (indeks masa tubuh), serta (6) tergantung pada umur, jenis kelamin, program aktivitas jasmani, dan latihan olahraga. Keenam faktor tersebut secara fisiologis dan biologis harus berfungsi normal dan ditingkatkan secara simultan.

Penelitian mengenai kadar *haemoglobin* dikaitkan dengan kebugaran jasmani yang diukur dengan *Harvad Step Test* dan tes lari 2,4 km telah dilakukan beberapa peneliti. Hasil pemeriksaan kadar Hb-nya dirangkum seperti pada Tabel 1.

Dari rangkuman hasil penelitian tersebut di atas, Frans Seika (1980) menemukan korelasi antara kadar *haemo-globin* dan kebugaran jasmani tidak signifikan, demikian pula halnya seperti yang dilaporkan oleh Tjening Kerana (1982). Kedua peneliti menyimpulkan bahwa faktor *haemoglobin* ti-

tidak menentukan baik dan kurangnya kebugaran jasmani. Pernyataan dua peneliti ini kontradiktif dengan teori-teori yang ada. Karena itu, masalah ini patut dipertanyakan mengenai kebenarannya, mengingat sampel penelitian yang dipakai lebih besar dari 70% termasuk anemia. Bagaimana jika sampelnya tidak anemia, apakah akan ditemukan korelasi yang tidak bermakna? Di sisi lain, Suriawinata, dkk., (1981) menunjukkan bahwa suplementasi besi untuk meningkatkan kadar *haemoglobin* pada mahasiswa penderita anemia tidak berbeda secara bermakna antara mahasiswa yang anemia dan yang tidak. Penetapan anemia berdasarkan kriteria WHO tahun 1968, yaitu bila kadar *haemoglobin* lebih kecil dari 14 mg/dl untuk laki-laki dewasa dan lebih kecil dari 12 mg/d untuk wanita dewasa.

Berkaitan dengan teori dan hasil penelitian yang telah dikemukakan, dapat diidentifikasi bahwa indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* merupakan variabel prediktor untuk memprediksikan kebugaran jasmani mahasiswa. Indeks masa tubuh kini dipakai sebagai salah satu indikator untuk mempresentasikan status gizi dan merupakan suatu indeks yang responsif dan sensitif terhadap perubahan keadaan gizi dan produktivitas kerja (Atmarita & Fasli Jalal, 1991; Husaini, 1996). Kadar hemoglobin disimpulkan secara meyakinkan berhubungan positif dengan daya tahan erobik atau kesegaran jasmani (Junusul Hairry, 1999; Dewi Permaesih, dkk., 2000).

Masalah yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah: (1) Apakah terdapat hubungan antara indeks masa tubuh dengan kebugaran jasmani mahasiswa? Apabila ada, bagaimana arah hubungan dan seberapa kuat hubungan tersebut?; (2) Apakah terdapat hubungan antara kadar *haemoglobin* dengan kebugaran jasmani mahasiswa? Apabila ada, bagaimana arah hubungan dan seberapa kuat hubungan tersebut?; dan (3) Apakah terdapat hubungan antara indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* dengan kebugaran jasmani mahasiswa? Apabila ada, bagaimana arah hubungan dan seberapa kuat hubungan tersebut?

Tabel 1. Rangkuman Hasil Pemeriksaan Kadar Haemoglobin pada Laki-laki

No	Peneliti	Instrumen Kebugaran Jasmani	Sampel	Tak Anemia (%)	Anemia (%)	Rerata µg/dl
1	Frans Sieka	Harvard step test	-	2,9	97,7	11,3
2	Suriawinata, <i>et.al</i>	Harvard step test	-	56,5	43,5	12,8
3	Tjening Kerana	Tes lari 2,4 km	47	29,8	70,2	13,1

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji dan mengkaji variabel indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* yang terkait dengan kebugaran jasmani mahasiswa, baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama.

Untuk memperjelas konsep yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Berikut ini disajikan deskripsi singkat mengenai ketiganya, yaitu kebugaran jasmani, indeks masa tubuh, dan kadar *haemoglobin*. Kata “kebugaran jasmani” penting maknanya, terutama berkaitan dengan tes unjuk kerja fisik. Pada dasarnya tes kebugaran fisik adalah mengukur kemampuan untuk melakukan tugas yang diinginkan tanpa mengalami kelelahan yang berarti (Howell & Howell, 1991). Karena itu, kebugaran jasmani didefinisikan sebagai suatu kondisi yang mencerminkan kemampuan seseorang untuk melakukan tugas sehari-hari dengan produktif tanpa mengalami kelelahan yang berarti (Toho Cholikh Mutohir, 1999).

Kebugaran jasmani adalah sebuah konsep yang hubungan dengan kualitas kemampuan fungsi organ tubuh untuk menjalankan tugas dan gerak dalam kehidupan sehari-hari, dan setiap tugas memiliki tingkatan tuntutan masing-masing. Karena itu, konsep kebugaran jasmani berkembang menjadi dua macam, yaitu kebugaran yang berkaitan dengan kesehatan dan kebugaran yang berkaitan dengan performa atau prestasi olahraga.

Nieman (1986; 1993) dan Anspaugh, dkk., (1994) menggambarkan hubungan antara kesehatan dan kebugaran jasmani seperti Gambar 1.

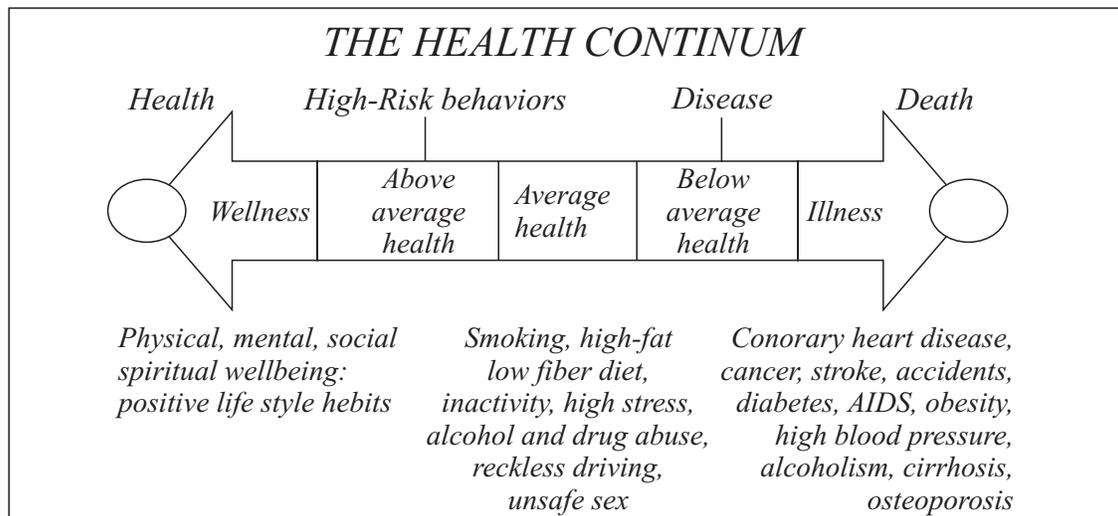
Untuk membina, meningkatkan dan memelihara kebugaran jasmani perlu diketahui unsur-unsur yang berperan. Secara umum dapat disebutkan ada sebelas kompo-

nen kebugaran jasmani ditinjau dari segi yang berkaitan dengan kesehatan dan yang berkaitan dengan prestasi olahraga, yaitu: kekuatan otot, daya tahan otot, kebugaran erobik, kelentukan, dan komposisi tubuh di satu segi; serta *power* otot, kecepatan, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, dan waktu reaksi di segi yang lain (Howell & Howell, 1991).

Dengan mengemukakan komponen-komponen seperti di atas tidaklah berarti bahwa semua orang harus memiliki dan mengembangkan secara sempurna kesebelas komponen tersebut. Namun, dalam menyusun program peningkatan kebugaran jasmani akan menjadi lebih baik jika dirancang tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kesebelas komponen tersebut di atas, tetapi juga untuk mencapai keseimbangan lima unsur kesehatan, yakni: fisik, emosional, sosial, intelektual, dan spiritual (Anspaugh, dkk., 1994).

Indeks masa tubuh (IMT) merupakan indeks yang dihitung sebagai hasil bagi berat badan dalam kilogram dengan kuadrat dari tinggi badan dalam meter (Shetty & James, 1994). IMT adalah nilai konversi dari hasil pengukuran *anthropometrik* tinggi badan dan berat badan. Sejak pertemuan pertama IDECG (*International Deficiency Energy Cosultative Group*) di Guatemala tahun 1987, IMT hingga kini dipakai secara luas untuk menentukan status gizi seseorang. Hasil survei di beberapa negara, menunjukkan bahwa IMT ternyata merupakan suatu indeks yang responsif, sensitif terhadap perubahan keadaan gizi, ketersediaan pangan menurut musim, dan produktivitas kerja (Husaini, 1996).

Latihan olahraga dan aktivitas jasmani yang berat jelas membutuhkan energi. Energi yang cukup diperlukan untuk menjaga



Gambar 1. *The Health Continuum Shows that Between Optimal Health and Death Lies Disease, Which is Preceded by Aprolonged Period of Negative Lifestyle Habits*  
(Sumber: Anspaugh, dkk., 1994)

kelangsungan proses-proses biologis. Seseorang dikatakan dalam keadaan konstan apabila asupan energi sebanding dengan energi yang dikeluarkan. Total keluaran energi adalah jumlah dari energi yang dikeluarkan dalam keadaan istirahat atau disebut BMR (*Basal Metabolic Rate*) ditambah dengan energi yang dikeluarkan untuk pencernaan makanan dan absorpsi zat-zat gizi atau SDA (*Specific Dynamic Action*) dan ditambah lagi dengan energi yang dikeluarkan untuk bekerja atau melakukan kerja fisik. Jika asupan energi dan keluaran energi tidak sebanding, maka akan terjadi ketidakseimbangan. Gemuk atau kurus merupakan cerminan dari ketidakseimbangan energi. Dalam kondisi ini, indeks masa tubuh merupakan indikatornya.

Perbandingan berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) telah lama digunakan untuk menentukan status gizi pada anak balita. Dalam terminologi lebih spesifik, badan terdiri dari jaringan aktif atau disebut sebagai *lean body mass* dan *fat mass* sebagai deposit energi utama di dalam tubuh. Jadi berat badan sama dengan *lean body mass* + *fat mass*. Kaitannya dengan kebugaran jasmani, akibat diet makanan, latihan olahraga atau kombinasi keduanya dapat mengubah komposisi tubuh sehingga berpengaruh terhadap proporsi relatif berat tulang, otot,

dan lemak. Jaringan tanpa lemak (*lean tissue*) lebih aktif daripada jaringan berlemak (*fat tissue*), sehingga orang gemuk mempunyai BMR per kilogram berat badan lebih rendah daripada orang kurus. Jadi, yang beraktivitas tinggi dan mampu bekerja keras adalah orang yang tidak berbadan terlalu gemuk dan tidak pula berbadan terlalu kurus.

Berat badan seseorang dipengaruhi tinggi badan. Selama proporsi dipertahankan, badan seorang yang bertubuh tinggi lebih berat daripada seseorang yang berperawakan pendek. Dari perbandingan hasil pengukuran *anthropometrik* BB dan TB, status gizi seseorang dapat diketahui apakah tergolong terlalu kurus atau sebaliknya. Untuk mengetahui status gizi dapat digunakan indeks masa tubuh dengan rumus:  $IMT = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB^2}$ . IMT orang dewasa > 25,0 dikategorikan gemuk, antara 18,5-25,0 dikategorikan normal, antara 17,0-18,4 dikategorikan kurang gizi I, antara 16,0-16,9 dikategorikan kurang gizi II, dan < 16,0 dikategorikan kurang gizi III (Husaini, 1996).

Latihan olahraga dan aktivitas jasmani selain membutuhkan energi yang cukup, juga memerlukan kadar *haemoglobin* (kadar Hb) yang tinggi. Hb merupakan zat pewarna merah pada darah, terletak dalam *eritrosit*, terdiri atas *globin* dan bagian nonprotein

yang mengandung besi (Fe) dan digolongkan dalam *porphyrin* (Ganong, 1992). Sel darah merah mempunyai kemampuan untuk mengkonsentrasi Hb di dalam cairan sel darah sampai kira-kira 34 gr per 100 ml cairan sel. Selama latihan konsentrasi Hb di dalam darah meningkat 5-10% dan menyebabkan hemokonsentrasi. Hemokonsentrasi 10%, artinya Hb mencapai 16,5% gr per 100 ml darah selama latihan, sedangkan dalam keadaan istirahat hanya 15 gr per 100 ml darah. Dengan demikian kapasitas oksigen yang dapat diangkut oleh Hb meningkat dari 20,1 ml menjadi 22,1 ml, suatu perubahan yang sangat menguntungkan (Junusul Hairy, 1989). Sebagai pengangkut oksigen dan sebagai pengatur keseimbangan asam basa, *haemoglobin* berperan penting dalam sistem kardiorespirasi dan metabolisme. Dengan demikian fungsi kadar *haemoglobin* dalam latihan olahraga dan aktivitas jasmani tak dapat diabaikan begitu saja (Lamb, 1984).

Latihan olahraga atau aktivitas jasmani bagaimanapun bentuknya akan memberikan suatu perubahan kualitas pada sistem tubuh. Perubahan seketika disebut sebagai respons, sedangkan perubahan jangka panjang akibat latihan disebut sebagai adaptasi. Telah diketahui bahwa latihan jasmani yang dilakukan secara teratur dan terprogram dalam jangka waktu yang cukup, menyebabkan perubahan fisiologis yang mengarah pada kemampuan menghasilkan energi yang lebih besar dan memperbaiki performa atau prestasi kerja. Respons yang terjadi pada sistem kardiovaskuler akibat latihan aerobik menurut Davis, dkk., (1989) adalah efek pada: (1) curah jantung, (2) isi sekuncup, (3) peningkatan detak jantung, (4) tekanan darah sistolik, (5) aliran darah, (6) volume plasma darah, dan (7) keasaman darah; sedangkan adaptasi atau perubahan kronis yang terjadi pada sistem kardiovaskuler akibat latihan erobik adalah: (1) terjadinya hipertropi jantung, (2) bertambahnya volume sekuncup jantung, (3) menurunnya frekuensi detak jantung istirahat, (4) meningkatnya volume darah dan *haemoglobin*, dan (5) menurunnya tekanan darah.

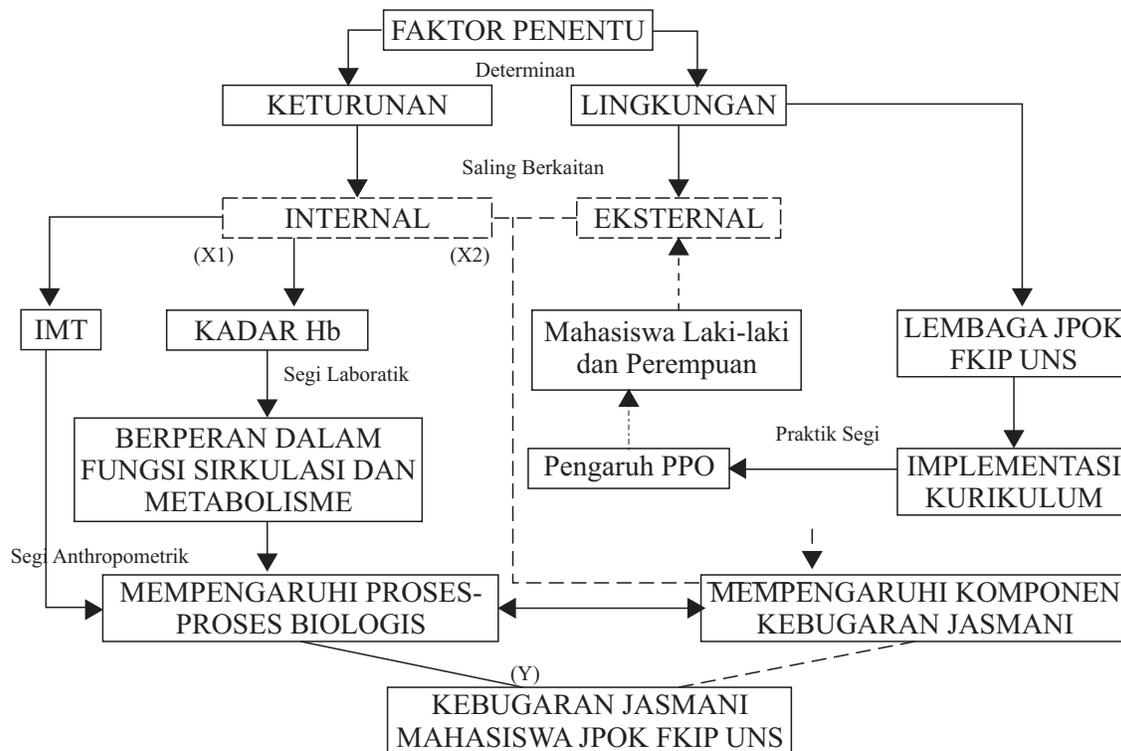
Kebugaran jasmani mahasiswa Jurusan POK FKIP UNS dari faktor determinan keturunan dan lingkungan dipengaruhi oleh implementasi praktek kurikulum. Ujung pangkal paradigma penelitian ini adalah bagaimana dan mengapa program pendidikan olahraga yang mencakup teori dan praktik atletik, bola voli, senam, dan pembinaan prestasi mampu meningkatkan kebugaran jasmani mahasiswa laki-laki dan perempuan. Peningkatan kebugaran jasmani mahasiswa terjadi sebagai akibat pengaruh yang berasal dari faktor eksternal dan internal yang saling berkaitan. Dari tinjauan pustaka setelah disarikan menurut variabel penelitian, maka kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

## METODE PENELITIAN

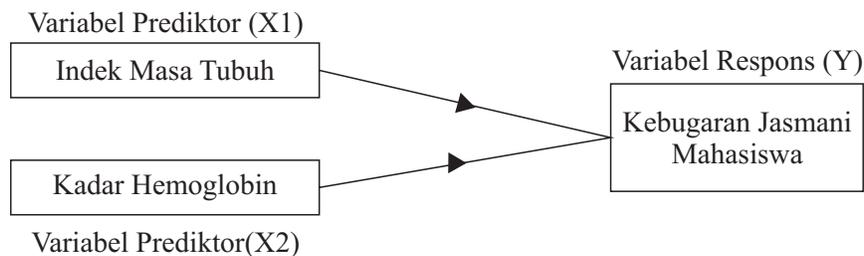
Penelitian ini menggunakan metode survai dengan studi korelasional. Tujuan studi korelasional adalah untuk menguji sampai sejauh mana variasi-variasi dalam suatu variabel berkaitan dengan variasi-variasi variabel lain berdasarkan koefisien korelasi (Thomas dan Nelson, 1990). Penelitian deskriptif ini untuk menguji dan mengkaji indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* terkait dengan kebugaran jasmani mahasiswa. Berdasarkan tujuan yang hendak dicapai, maka kaitan antarvariabel prediktor dan variabel respons diskemakan pada Gambar 3.

Unit analisis dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester satu Jurusan POK FKIP UNS Surakarta tahun akademik 1999/2000 yang berumur antara 18-22 tahun, sebanyak 80 mahasiswa; terdiri dari 69 mahasiswa laki-laki dan 11 mahasiswa perempuan. Tinggi dan berat badan mahasiswa diukur dengan *stadiometer*, dan indeks masa tubuh dihitung dengan metode *Shetty-James*. Kadar *haemoglobin* diukur dengan metode *Sianmet*. Nilai kebugaran jasmani (kebugaran erobik) mahasiswa diukur dengan tes lari 2,4 km.

Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik statistik regresi dan korelasi baik sederhana maupun ganda. Untuk memenuhi



Gambar 2. Kerangka Pemikiran



Gambar 3. Hubungan Multivariat Penelitian

asumsinya dilakukan uji normalitas dan linieritas. Hasil uji asumsi menunjukkan bahwa: (1) data tentang X1, X2, dan Y berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan (2) regresi Y atas X1, dan Y atas X2 adalah linier. Penghitungan terhadap kuantita harga-harga statistik dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer PC yang memanfaatkan program “Microstat” Copyright © 1978-85 by Ecosoft, Inc. (Zaenal Mustofa, 1992).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data indeks masa tubuh, kadar *haemoglobin*, dan kebugaran jas-

mani mahasiswa Jurusan POK FKIP UNS, baik sebelum maupun sesudah menjalani program pendidikan olahraga (PPO) selama satu semester disajikan pada Tabel 2, 3, 4, 5, dan 6.

Hasil penelitian secara deskriptif (Tabel 2) menunjukkan bahwa nilai rata-rata dan simpang baku dari indeks masa tubuh, kadar *haemoglobin*, dan kebugaran jasmani mahasiswa Jurusan POK FKIP UNS, baik sebelum maupun sesudah menjalani program pendidikan olahraga adalah  $20,20 \pm 1,92$  kg/m<sup>2</sup>;  $13,26 \pm 1,74$  mg/dl;  $50,01 \pm 9,99$  dan  $61,98 \pm 5,55$ . Sementara rentang nilai dari ketiga variabel tersebut adalah 15,40 sampai 25,10 kg/m<sup>2</sup>; 10,20 sampai

Tabel 2. Deskripsi Data pada Unit Penelitian

Nama Sumber	Unit Analisis	Rata-rata	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
Umur	80	19,1500	0,9291	18,0000	22,0000
Tinggi Badan	80	1,6421	0,0609	1,5100	1,8300
berat badan	80	54,5500	6,2519	38,0000	66,0000
IMT-X1	80	20,2038	1,9171	15,4000	25,1000
K. Hb-X2	80	13,2633	1,7414	10,2000	17,4000
MKJ-Pre	80	50,0094	9,9899	16,0700	67,5800
NKJ-Post (Y)	80	61,9799	5,5464	40,8300	71,7000

Tabel 3. Deskripsi dan Klasifikasi Status Gizi berdasarkan IMT Mahasiswa

Jenis Kelamin	Unit Analisis	Kategori Status Gizi										Rata-rata kg/m <sup>2</sup>
		Gemuk		Normal		KG 1		KG 2		KG 3		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Laki-laki	69	1	15	56	81,2	8	11,2	2	2,9	2	2,9	20,2333
Perempuan	11	-	-	8	72,7	2	18,2	1	9,1	-	-	20,0182
Total	80	1	13	64	80,0	10	12,5	3	7,5	2	2,5	20,2038

Tabel 4. Deskripsi dan Klasifikasi Kadar Hb Mahasiswa

Jenis Kelamin	Unit Analisis	Kategori Kadar Hb						Rata-rata µg/dl
		Tidak Anemia		Anemia				
		n	%	n	%	n	%	
Laki-laki	69	29	42,0	40	50,0			13,5899
Perempuan	11	2	18,2	9	81,8			11,1909
Total	80	31	38,7	49	61,3			13,2600

Tabel 5. Deskripsi dan Klasifikasi Kebugaran Jasmani Mahasiswa Sebelum Menjalani PPO

Jenis Kelamin	Unit Analisis	Kategori Kebugaran Jasmani										Rata-rata
		Jelek		Kurang		Sedang		Baik		Baik Sekali		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Laki-laki	69	9	13,1	19	27,5	25	36,2	15	21,7	1	1,4	52,0709
Perempuan	11	6	54,5	3	27,3	1	9,1	1	9,1	-	-	37,0782
Total	80	15	18,7	22	27,5	26	32,5	16	20,0	1	1,3	50,0094

Tabel 6. Deskripsi dan Klasifikasi Kebugaran Jasmani Mahasiswa Sesudah Menjalani PPO

Jenis Kelamin	Unit Analisis	Kategori Kebugaran Jasmani										Rata-rata
		Jelek		Kurang		Sedang		Baik		Baik Sekali		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Laki-laki	69	-	-	-	-	9	13,0	33	47,8	27	39,2	63,9799
Perempuan	11	-	-	2	18,2	3	27,3	5	45,4	1	9,1	54,6309
Total	80	-	-	2	2,5	12	15,0	38	47,5	28	35,0	61,9799

17,40 mg/dl; 16,07 sampai 67,58 dan 40,83 sampai 71,70. Hal-hal menarik dari nilai-nilai yang terdapat pada Tabel 3 dan Tabel 4 di atas adalah bahwa mahasiswa secara rata-

rata memiliki status gizi yang normal, sebanyak 64 mahasiswa atau 80% dan sebanyak 49 mahasiswa atau 61,3% anemia.

Paling menarik dicermati pada Tabel 2 dan 5 adalah bahwa nilai rata-rata kebugaran jasmani awal hanya berkisar 50-an. Nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa tingkat kebugaran jasmani mahasiswa Jurusan POK FKIP UNS kebanyakan berkualifikasi di bawah kategori baik, tepatnya 78,7% atau sebanyak 63 mahasiswa. Fakta ini sangat mencengangkan dan sulit dipercaya, mengingat di Jurusan POK FKIP UNS tiap tahun akademik baru diselenggarakan seleksi atau tes khusus masuk olahraga. Dalam kaitan ini, dalam benak peneliti timbul pertanyaan, apakah fungsi seleksi atau tes khusus masuk jurusan olahraga selama ini telah berjalan dengan baik? Yang jelas fakta tersebut berimplikasi kepada lembaga yang bersangkutan dan perlunya kebugaran jasmani mahasiswa segera ditingkatkan. Perlunya peningkatan terasa mendesak karena maha-

siswa diharapkan dapat menyelesaikan perkuliahan tepat waktu, juga mampu menjadi guru pendidikan jasmani dan pelatih olahraga yang profesional, baik di lingkungan sekolah maupun masyarakat. Karena itu, sebagai mahasiswa dan nantinya sebagai guru pendidikan jasmani atau pelatih olahraga harus tetap memiliki kebugaran jasmani yang “prima”.

Tabel 5 dan 6 dibandingkan ternyata kebugaran jasmani mahasiswa sesudah menjalani program pendidikan olahraga meningkat tajam. Keadaan sebelumnya sebanyak 63 mahasiswa atau 78,7% berkualifikasi di bawah kategori baik dan kini sesudah menjalani program pendidikan olahraga selama satu semester menjadi tinggal 14 mahasiswa atau 17,5%. Hal ini merupakan peningkatan cukup meyakinkan.

Hasil analisis dengan teknik korelasi dan regresi diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Kontribusi IMT dan Kadar Hb Terhadap Kebugaran Jasmani Mahasiswa

Variabel Predik	Resp	Kons-tante	Koefisien Regresi	Koefisien Korelasi	t <sub>hitung</sub>	F <sub>hitung</sub>	Prob	KE %
X1	Y	78,6519	b= -0,8252	r= -0,2852	2,628	6,908	0,0103	8,14
X2	Y	25,4121	b= 2,7578	r= 0,8659	15,285	233,646	0,000E+00	74,77
X1,X2	Y	32,2970	b1= -0,2945 b2= 2,6873	R= 0,8715	$\frac{1,778}{14,769}$	121,642	$\frac{0,0793}{0,0000}$	75,96

Hasil analisis inferensial menunjukkan bahwa: (1) terdapat hubungan negatif antara indeks masa tubuh dan kebugaran jasmani mahasiswa ( $r_{x1.y} = -0,2852$  dengan  $p = 0,0103$ ) melalui persamaan garis regresi linier  $Y = 78,6519 - 0,8252 X1$ ; (2) terdapat hubungan positif antara kadar *haemoglobin* dan kebugaran jasmani mahasiswa ( $r_{x2.y} = 0,8659$  dengan  $p = 0,0000$ ) melalui persamaan garis regresi linier  $Y = 25,4121 + 2,7578 X2$ ; dan (3) terdapat hubungan positif antara indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* secara bersama-sama dengan kebugaran jasmani mahasiswa ( $R = 0,8715$  dengan  $p = 0,000E+00$ ) melalui persamaan garis regresi linier  $Y = 32,2970 - 0,2945 X1 + 2,6873 X2$ .

Untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* terhadap kebugaran jasmani mahasiswa baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama dapat diketahui dari besarnya koefisien determinasi masing-masing variabel. Berdasarkan data dari Tabel 7 di atas dapat dilihat bahwa kontribusi efektif indeks masa tubuh terhadap kebugaran jasmani mahasiswa sebesar 8,14% dan kontribusi efektif kadar *haemoglobin* terhadap kebugaran jasmani mahasiswa adalah sebesar 74,77%, sedangkan besarnya kontribusi efektif indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* secara bersama-sama adalah 75,96%. Kontribusi variabel prediktor yang diteliti terhadap kebu-

garan jasmani mahasiswa ternyata sangat bermakna.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa indeks masa tubuh memiliki hubungan berbanding terbalik dengan kebugaran jasmani mahasiswa, sedangkan kadar *haemoglobin* memiliki hubungan berbanding lurus dengan kebugaran jasmani mahasiswa. Hal ini berarti bahwa makin rendah indeks masa tubuh (dalam batas-batas fisik) makin tinggi kebugaran jasmani mahasiswa. Sementara itu, makin tinggi kadar *haemoglobin* makin tinggi kebugaran jasmani mahasiswa. Barangkali dipersoalkan adalah seberapa kuat hubungan antara indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* selaku variabel prediktor dengan kebugaran jasmani mahasiswa selaku variabel respons. Cukup kuatkah hubungan antara variabel-variabel prediktor dengan variabel respons sehingga variabel prediktor dapat dipakai sebagai dasar yang cukup kuat untuk memprediksi meningkatnya variabel respons? Pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan melihat besarnya kontribusi variabel prediktor terhadap variabel respons dan besarnya koefisien arah pada persamaan garis regresi.

Dari besarnya koefisien korelasi antara indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* dengan kebugaran jasmani mahasiswa dapat diketahui besarnya kontribusi yang dimaksud, yaitu 8,14% untuk indeks masa tubuh terhadap kebugaran jasmani mahasiswa; 74,77% untuk kadar *haemoglobin* terhadap kebugaran jasmani mahasiswa; dan 75,96% untuk indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* secara bersama-sama terhadap kebugaran jasmani mahasiswa. Dari angka-angka tersebut tampak bahwa kontribusi indeks masa tubuh terhadap kebugaran jasmani mahasiswa termasuk sangat rendah bila dibandingkan dengan kontribusi kadar *haemoglobin* terhadap kebugaran jasmani mahasiswa. Ini menunjukkan bahwa hubungan antara kadar *haemoglobin* dengan kebugaran jasmani mahasiswa jauh lebih kuat daripada hubungan antara indeks masa tubuh dengan kebugaran jasmani mahasiswa. Oleh karena itu, apabila nilai kontribusi keduanya terhadap kebugaran

jasmani mahasiswa sebesar 75,96%, dapat diduga variabel prediktor mana yang memberikan kontribusi yang lebih besar, indeks masa tubuh atau kadar *haemoglobin*? Jawabnya adalah kadar *haemoglobin*.

Bukti lain tentang kecilnya kontribusi indeks masa tubuh terhadap kebugaran jasmani mahasiswa dapat dilihat dari nilai koefisien arah regresi. Secara sendiri-sendiri koefisien arah regresi indeks masa tubuh (-0,8252) cukup berarti dan kadar *haemoglobin* (2,7578) sangat berarti. Secara bersama-sama koefisien arah regresinya pun sangat berarti. Namun, apabila koefisien arah regresi secara bersama-sama tersebut diuji satu persatu, yaitu -0,2945 untuk indeks masa tubuh dan 2,6873 untuk kadar *haemoglobin*, maka teruji bahwa koefisien arah regresi untuk indeks masa tubuh tidak bermakna, sedangkan koefisien arah regresi untuk kadar *haemoglobin* sangat bermakna. Oleh karena itu, indeks masa tubuh tidak dapat dijadikan sebagai dasar yang kuat untuk menaksir meningkatnya kebugaran jasmani mahasiswa. Sebaliknya kadar *haemoglobin* dapat dijadikan sebagai dasar yang kuat untuk menaksir meningkatnya kebugaran jasmani mahasiswa. Pertanyaannya adalah mengapa variabel prediktor indeks masa tubuh harus dieliminir dan kadar *haemoglobin* tidak?

Secara teoretis kemungkinan jawabannya sebagai berikut. Kebugaran jasmani sebagai hasil daya tahan erobik bergantung pada variabel-variabel fisiologis, seperti peran pengangkutan dan penggunaan oksigen dari udara ke otot-otot aktif dalam metabolisme erobik daripada bergantung pada variabel-variabel yang didasarkan pada ukuran antropometrik. Indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* merupakan unsur-unsur penentu kebugaran jasmani mahasiswa yang berasal dari internal, keduanya saling berkaitan. Dalam penelitian ini indeks masa tubuh diperhitungkan dari ukuran antropometrik, sedang kadar *haemoglobin* diperhitungkan dari segi laboratorik. Dalam konsep dan pengukuran tampak keduanya dapat dibedakan, namun kenyataannya dalam fungsi fisiologis saling berinteraksi.

Karena itu, salah satu variabel prediktor yang memberi kontribusi terkecil harus dieliminir.

Temuan penelitian bahwa variabel kadar *haemoglobin* dalam darah merupakan prediktor yang mantap dan sah untuk menaksir kebugaran jasmani mahasiswa dikuatkan dengan adanya beberapa hasil penelitian yang sejenis. Junusul Hairy (1999) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa konsentrasi *haemoglobin* mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan daya tahan aerobik. Makin tinggi konsentrasi *haemoglobin* makin tinggi daya tahan aerobik, makin rendah konsentrasi *haemoglobin* makin rendah daya tahan aerobik. Dewi Permaesih, dkk., (2000) menunjukkan bahwa kadar *haemoglobin* berhubungan dengan kebugaran jasmani secara linier dan bermakna pada tingkat kepercayaan 95%. Hubungan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar *haemoglobin* siswa semakin baik kebugaran jasmaninya. Secara teori hal ini karena *haemoglobin* berfungsi mensuplai oksigen ke seluruh tubuh. Bukti-bukti baru dari beberapa penelitian ini sekaligus menyanggah pendapat Frans Seika (1980) dan Tjening Kerana (1982) yang menyatakan bahwa faktor *haemoglobin* tidak menentukan baik dan kurangnya kebugaran jasmani.

Hal yang tak dapat dipungkiri bahwa untuk mencapai kebugaran jasmani yang baik orang memerlukan diet makanan dan latihan olahraga. Diet makanan dan latihan inilah yang tampaknya merupakan variabel antara (*intervening variable*) yang menjembatani variabel prediktor dengan variabel respons. Diet makanan, latihan olahraga atau kombinasi keduanya dapat mengubah komposisi tubuh, sehingga berpengaruh pada proporsi relatif berat tulang, otot dan lemak seseorang. Kegemukan (*obesitas*) menurunkan kemampuan tubuh untuk mentransfer panas tubuh ke udara luar, sehingga orang-orang yang *obes* tidak mampu berlatih dalam waktu lama karena temperatur tubuhnya cepat tinggi dan akibatnya cepat lelah (Craig, 1991). Alasan inilah mengapa variabel indeks masa tubuh berkorelasi

berbanding terbalik dengan kebugaran jasmani mahasiswa. Sementara itu, kadar *haemoglobin* berkorelasi berbanding lurus dengan kebugaran jasmani mahasiswa. Hal ini disebabkan karena pengaruh program pendidikan olahraga yang dijalani mahasiswa selama satu semester dengan empat kali pertemuan per minggu mampu meningkatkan *haemoglobin* dalam darah. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Davis, dkk., (1989) yang menyatakan bahwa respons atau perubahan seketika yang terjadi pada sistem *sirkulokardio-respiratori* akibat latihan erobik adalah efek pada curah jantung, isi sekuncup, peningkatan detak jantung, tekanan darah sistolik, aliran darah, volume plasma darah, dan keasaman darah, sedangkan adaptasi atau perubahan kronis yang terjadi pada sistem *sirkulokardio-respiratori* akibat latihan erobik adalah terjadinya *hipertropi* jantung, bertambahnya volume sekuncup jantung, menurunnya frekuensi detak jantung istirahat, meningkatnya volume darah dan *haemoglobin*, dan menurunnya tekanan darah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini sebagai berikut: (1) Terdapat korelasi negatif cukup bermakna antara indeks masa tubuh dengan kebugaran jasmani mahasiswa, sementara kadar *haemoglobin* berkorelasi positif sangat bermakna dengan kebugaran jasmani mahasiswa; (2) Secara sendiri-sendiri kontribusi indeks masa tubuh terhadap kebugaran jasmani mahasiswa sebesar 8,14%, sedang kontribusi kadar *haemoglobin* terhadap kebugaran jasmani mahasiswa sebesar 74,77%, dan secara bersama-sama kontribusi indeks masa tubuh dan kadar *haemoglobin* terhadap kebugaran jasmani mahasiswa sebesar 75,98%; (3) Kadar *haemoglobin* dapat dijadikan sebagai prediktor yang mantap dan sah untuk menaksir kebugaran jasmani mahasiswa, sedangkan indeks masa tubuh tidak.

Guna mempercepat proses peningkatan kebugaran jasmani, mahasiswa disa-

rankan untuk: (1) meningkatkan kadar *haemoglobinnya* dengan cara mengkonsumsi makanan yang mengandung protein dan zat besi misalnya hati, kurma, kacang merah, dan daging sapi; serta berlatih di suatu tempat dengan ketinggian lebih dari 1524 meter, (2) menghindari makanan cepat saji yang cenderung tinggi lemak dan rendah serat atau bahan makan yang banyak mengandung kalori, pilihlah bahan makanan yang kaya zat gizi, dan (3) menjaga keseimbangan kebutuhan energi, artinya energi yang dikeluarkan sama banyaknya dengan

energi yang masuk, sehingga berat badan ideal atau normal dapat dipertahankan.

Untuk lembaga Jurusan POK FKIP UNS, disarankan menyusun program khusus untuk meningkatkan dan mempertahankan kebugaran jasmani mahasiswa. Dan secara periodik (enam bulan sekali, misalnya) mengadakan evaluasi terhadap kebugaran jasmani mahasiswa. Dalam hal ini partisipasi mahasiswa perlu dilibatkan, sehingga mahasiswa memiliki pengalaman profesional di bidangnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anspaugh, J.D., Hamrick, M.H., & Rosato, F.D. (1994). *Wellness: Concepts and Application*, St.Louis: Mosby Year Book, Inc.
- Atmarita & Fasli Jalal. (1991). "Perhitungan, Penggunaan dan Interpretasi Berbagai Indeks Antropometri dalam Penilaian Status Gizi Dengan Baku Rujukan WHO NCHS". dalam: Gizi Indonesia. *Journal of the Indonesian Nutrition Association*, Jakarta: Persagi. Vol. XVI. No. 1-2.
- Craig, N.P. (1991). "Measuring Body Physique and Composition". dalam: Frank S. Pyke (ed.). *Better Coaching, Advanced Coach's Manual*, Belconen: Australian Coaching Council Incorporated.
- Davis, D., Kimmert, T. & Auty, M. (1989). *Physical Education: Theory and Practice*, South Melbourne: The MacMillan Company of Australia. Pty. Ltd.
- Dewi Permaesih, Yuniar Rosmalina, Rustam Effendi, H. Muhilal, Dangsina Moeloek, & Susilowati Herman. (2000). "Gambaran Kesegaran Jasmani Remaja Di Kotamadya Bandung". *Jurnal Iptek Olahraga*, Jakarta: PPPITOR Kantor Menteri Negara Pemuda dan Olahraga. September 2000, Vol. 2, Nomor 4.
- Fox E.L., Kirby, T.E., & Fox, A.R. (1987). *Bases of fitness*, New York: Macmillan Publishing Company.
- Frans Seika. (1980). "Hubungan antara Kadar Hemoglobin dengan Kesegaran Jasmani. *Paper* dalam rangka menjalani PGC keXVII. Denpasar 1980.
- Ganong, W.F. (1992). *Review of Medical Physiology*. 14th Edition, California: Lange Medical Publication.
- Howell, R.A. & Howell, M.L. (1991). *Concepts of Physical Education for Senior Students*, Singapore: The Jacaranda Press.
- Husaini. (1996). "Energi dan Berat Badan Usia Lanjut. dalam: Gizi Indonesia. *Journal of the Indonesian Nutrition Association*, Jakarta: Persagi, Vol. XXI.
- Junusul Hairy. (1989). *Fisiologi Olahraga, Jilid I*. Jakarta: Depdkbud.
- \_\_\_\_\_. (1999). *Dayatahan Aobik*. *Jurnal Iptek Olahraga*, Jakarta: PPPIT OR Kantor Menteri Negara Pemuda dan Olahraga. September 1999, Vol. 1, Nomor 2.

- Lamb, D.R. (1984). *Physiology of Exercise se: Responses & Adaptations*, New York: Macmillan Publishing Company.
- Nieman, D.C. (1986). *The Sport Medecine fitness Course*, California: Bull Publishing Company.
- \_\_\_\_\_. (1993). *Fitness & Your Health*, California: Bull Publishing Company.
- Shetty, P.S. & James, W.P.T. (1994). *Body Mass Index, a Measure of Chronic Energy Deficiency in Adults*, Rome: FAO.
- Sugiyanto. (1987). "Meningkatkan Kualitas Lulusan Jurusan POK". *Makalah Seminar Akademik Jurusan POK FKIPUNS Surakarta*.
- Suriawinata, Ungerer, Sjahfri Sikar, Ahmad, Sastradipraja, dan Djojo Subagio. (1981). "Suplementasi Besi untuk Menaikan Kadar Hemoglobin pada Mahasiswa Penderita Anemia". Naskah Lengkap Seminar Ilmiah Nasional IAIFI ke VI. 36 September 1981 di Solo.
- Tinley, S. & McAlpine, K. (1994). *Sport Endurance*, USA: Rodale Press.
- Tjening Kerana. (1982). "Hubungan antara Kadar Hb dengan Kesegaran Jasmani". Naskah Lengkap Seminar Sport Medecine Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Bagian 11. 21-22 Desember 1981 di Denpasar.
- Thomas, J.R. & Nelson, J.K. (1990). *Reseerch Method in Physical Activity*, Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- Toho Cholik Muthohir. (1999). "Standarisasi Kesegaran Jasmani Atlet". *Jurnal Iptek Olahraga*, Jakarta: PPPITOR Kantor Menteri Negara Pemuda dan Olahraga. September 1999, Vol. 1, Nomor 2.
- Zainal Mustafa EQ. (1992). *Panduan Microstat untuk Mengolah Data Statistik*, Yogyakarta: Andi Offset.