

LEMAK TUBUH DAN KESEGARAN JASMANI PEKERJA INDONESIA

Oleh: Y. Krisdinamurtirin; Dewi Permaesih; Ance Murdiana
dan Sri Murni Prastowo

ABSTRAK

Penelitian mengenai Lemak Tubuh dan Kesegaran Jasmani telah dilakukan terhadap 62 orang karyawan gemuk, 73 orang karyawan sedang dan 86 orang karyawan kurus. Mereka terdiri atas kelompok *Gemuk Aktif* (GPA): 33 orang; *Gemuk Seditary* (GPSD): 29 orang; *Sedang Aktif* (SPA): 33 orang; *Sedang Seditary* (SPSD): 40 orang; *Kurus Aktif* (KPA): 35 orang; *Kurus Seditary* (KPSD): 51 orang. Umur mereka adalah antara 20 tahun dan 40 tahun. Uji Kesegaran jasmani menggunakan cara Harvard Step Test (HST) menunjukkan bahwa skor HST kelompok *Gemuk* cenderung kurang bila dibandingkan dengan kelompok *Sedang* maupun *Kurus*. Uji kemaknaan perbedaan secara statistik menggunakan *Student test*, ternyata perbedaan terdapat pada tingkat *Kegemukan*, sedangkan pada tingkat jenis kegiatan (*aktif / seditary*) tidak menunjukkan perbedaan skor. Demikian pula dengan menggunakan *Analisis Variance*, menunjukkan bahwa ada kaitan antara *Kegemukan* dengan skor HST ($P : 0,002$), sedangkan antara jenis kegiatan dengan skor HST tidak ada kaitan ($P : 0,9049$). Garis regresi memberikan gambaran bahwa makin tinggi presentase lemak tubuh, tingkat kesegaran jasmani yang dinyatakan dalam skor HST makin menurun. Garis regresi antara % BB/TB dengan kesegaran jasmani, memberikan gambaran pula ada kecenderungan bahwa pada % BB/TB 100%, kesegaran jasmani menurun. Sedangkan regresi antara kesegaran jasmani dengan tinggi duduk tidak menunjukkan kaitan yang jelas. Tetapi antara umur dan kesegaran jasmani, menunjukkan ada kecenderungan makin tinggi umur, kesegaran jasmani menurun. Kesimpulan dari penelitian ini ialah bahwa ada kaitan antara kesegaran jasmani yang dinyatakan dalam skor Uji HST dengan (a) *kegemukan* dan (b) *umur*. (Penelit.Gizi Makan 1993, 16 : 70-80)

Pendahuluan

Lemak tubuh manusia mempunyai arti penting dalam bidang faal dan kedokteran, yaitu dapat mempengaruhi angka kesakitan dan kematian, dapat berperan pada kedayagunaan obat dan kosmetik, serta berpengaruh pada daya tahan tubuh terhadap dingin dan kelaparan (1). Data dari Perusahaan Asuransi Jiwa dan Laporan dari pemantauan kesehatan menunjukkan adanya hubungan erat antara kegemukan dengan angka kematian dari penyakit-penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner dan diabetes (2).

Dengan penentuan jumlah lemak tubuh secara kuantitatif, lebih tepat untuk menetapkan seseorang terlalu gemuk dibandingkan dengan pengukuran tinggi - berat badan(3). Maka ukuran lemak tubuh memberikan informasi yang berguna (1).

Penelitian mengenai status gizi pekerja Indonesia yang dilengkapi dengan ukuran lemak tubuh telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah antara lain memperoleh gambaran mengenai kesegaran jasmani dalam kaitannya dengan ukuran lemak tubuh pekerja.

Hasil Penelitian mengenai kaitan antara kesegaran jasmani dengan lemak tubuh disajikan dalam makalah ini, sedangkan kaitannya dengan biokimia darah disajikan dalam makalah lain.

Bahan dan Cara

Subyek pada penelitian ini adalah karyawan laki-laki bukan atlet, berumur sekitar 20-45 tahun tidak berpenyakit menahun, dan bukan penderita anemi.

Subyek yang diteliti terdiri dari :

- ± 30 orang ukuran gemuk dengan kegiatan aktif
- ± 30 orang ukuran gemuk dengan kegiatan *sendentary*
- ± 30 orang ukuran sedang dengan kegiatan aktif
- ± 30 orang ukuran sedang dengan kegiatan *sendentary*
- ± 30 orang ukuran kurus dengan kegiatan aktif
- ± 30 orang ukuran kurus dengan kegiatan *sendentary*

Untuk memperoleh jumlah subyek seperti tertera di atas, dilakukan pengukuran antropometri : (berat badan, tinggi badan, lapisan lemak bawah kulit (LLBK), pemeriksaan klinis, wawancara kegiatan rutin, pada pekerja).

Mereka yang tidak berpenyakit menahun dan sedang tidak sakit diuji kesegaran jasmani, kemudian diambil sampel darah untuk penentuan Hb, FEP dan ferritin.

Penentuan Hemoglobin (Hb) dilakukan dengan cara cyanmethemoglobin seperti cara yang dianjurkan oleh WHO. (4) Ferritin ditentukan dengan cara ELIVA. (5) FEP ditentukan dengan cara "Simple Fluor emetric assay of protoporphyrin in erythr cytes. (6)

Kriteria untuk penggolongan ukuran gemuk, sedang dan kurus adalah sebagai berikut :

- Gemuk : LLBK 18% berat badan
- Sedang : LLBK antara 12% - 18% berat badan
- Kurus : LLBK 12% berat badan

Kriteria anemi adalah kadar hemoglobin 13 g%, FEP 80 ug/100 ml RBC (7) dan ferritin 20 ug% (8)

Keempat kelompok tersebut dibandingkan kesegaran jasmaninya. Jenis peubah dependen adalah kesegaran jasmani, dan peubah independen adalah status gizi yaitu berat badan dan lapisan lemak bawah kulit. Pekerja yang diikuti sertakan yaitu berasal dari pabrik/perusahaan, pabrik plastik (pembungkus), pabrik springbed, pabrik kabel, yang sebagian besar sudah menggunakan mesin. Jenis kegiatan di pabrik dibedakan antara posisi tubuh waktu sedang melakukan pekerjaan, yaitu berdiri atau duduk. Kegiatan yang dilakukan dalam posisi tubuh yang sama penggunaan energi (energy expenditure) sama pula (9).

Kegiatan rutin dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu : *aktif* (A) dan *sedentary* (SD). Kegiatan rutin aktif adalah banyak berdiri/berjalan (75%) dan kegiatan rutin sehari-hari yang disertai olahraga secara teratur. Sedangkan yang dimaksud dengan kegiatan rutin *sedentary* adalah banyak duduk (bagian besar kegiatan fisiknya digunakan untuk duduk/75%); untuk seseorang yang dalam kegiatan rutinnnya banyak berdiri tetapi tidak disertai olahraga secara teratur dikelompokkan dalam kategori *sedentary*

Pengumpulan data antropometri meliputi :

- a. Penimbangan berat badan menggunakan timbangan merek *Detecto* dengan ketelitian 0,1 kg. Penimbangan dilakukan sebelum makan siang
- b. Pengukuran tinggi badan berdiri dilakukan dengan menggunakan *Microtois* dengan ketelitian 0,1 cm
- c. Pengukuran tinggi badan duduk, dilakukan dengan pita pengukur selagi subyek duduk di atas bangku kayu.
- d. Lapisan lemak bawah kulit (LLBK), diukur pada empat sisi yaitu bisep, trisep, sub-skapula dan suprailiaka (Durnin & Rahaman, 1967) Tiap sisi diukur 3 kali dan dihitung nilai rata-rata. Nilai rata-rata pengukuran dijumlahkan dan dengan menggunakan angka dari Durnin & Rahaman (10) yang menggunakan rumus $Y = 1.1610 - 0,0632X$ (1) Y adalah density, X adalah logaritma jumlah hasil pengukuran *skinfold* pada empat sisi. Presentase lapisan lemak bawah kulit ini dipakai untuk menentukan gemuk/kurusnya seseorang, yaitu menggunakan rumus:

$$\% \text{ lemak} = [4.95 / \text{density}] - 4,5 \mid \times 100 \text{ (2)}$$

Sebagai misal : jumlah lapisan lemak bawah kulit (*skinfold*) dari 4 sisi adalah 35,6 mm, logaritmanya adalah 1,514, mendapatkan $Y = 1,0629$ (= density). Nilai Y dimasukkan dalam rumus (2) diperoleh % lemak = 16% lemak terhadap berat badan. Alat yang dipakai yaitu *Skin-Fold Caliper* buatan Holtain, dengan ketelitian 0,2 mm.

Pengukuran Vital Capacity

Vital capacity adalah ukuran untuk menunjukkan kesanggupan paru-paru menampung udara pernafasan. Pengukuran *vital capacity* dilakukan dengan menggunakan alat *Wet Spirometer* buatan Phipps & Bird, Richmond, England (11).

Pengujian Kesegaran Jasmani

Pengujian kesegaran jasmani dilakukan dengan cara *Harvard Step Test* (Darwin Karyadi, 1972)(12) Subyek diuji naik turun bangku. Bangku yang digunakan berupa peti kayu yang kuat, setinggi 19 inci buatan Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi Bogor. Setelah selesai naik turun bangku, denyut nadi subyek diukur.

Indeks ketahanan fisik (kesegaran jasmani) dihitung dengan menggunakan rumus :

Waktu naik turun bangku dalam detik

$$\text{Skor} = \frac{\text{Waktu naik turun bangku dalam detik}}{2 \times (P_1 + P_2 + P_3)} \times 100$$

- P_1 = frekuensi nadi pada detik ke 60-90
 P_2 = frekuensi nadi pada detik ke 120-150
 P_3 = frekuensi nadi pada detik ke 180-220

Skor adalah nilai ketahanan fisik dengan katagori sebagai berikut : *Baik*, dengan skor > 80; *Sedang*, dengan skor 56-79; *Kurang*, dengan skor < 55.

Hasil dan Bahasan**Gambaran Umum****Ciri subjek**

Karyawan dalam penelitian ini berasal dari 5 Perusahaan yang ada di Kabupaten, Daerah Tingkat II Bogor, yaitu di Kecamatan Kedunghalang dan Kecamatan Citeureup.

Karyawan yang diperiksa berjumlah 389 orang dengan jumlah terscut telah dapat memenuhi besar sampel yang diperlukan (gemuk, sedang, kurus). Karyawan yang tidak jelas umurnya ada 11 orang (2,8%), maka data umur yang diolah hanya dari 378 orang. Umur mereka berkisar antara 18 tahun sampai 48 tahun, dengan rata-rata umur $28,7 \pm 6.6$ tahun, sedangkan sebaran umur mereka adalah : 4 % berumur antara 17-19 tahun, 51 % berumur antara 20-29 tahun, 37 % berumur 30-39 tahun, 5 % berumur 40 tahun, dan 2.8 % tidak diketahui umurnya dengan pasti.

Pendidikan mereka adalah dari Sekolah Dasar tidak tamat sampai perguruan tinggi; sebesar (34.2%) adalah dari Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (STLA). Hal ini menunjukkan bahwa mungkin selepas STLA mereka sudah diharapkan berpenghasilan.

Status perkawinan mereka adalah : kawin, bujangan dan duda. Agama mereka yaitu : Islam, Katolik, Protestan dan Budha, dengan jumlah terbesar beragama Islam (90%); keadaan ini tidak berbeda dengan gambaran umum orang Indonesia. Sedangkan suku bangsa yang tercatat adalah: Jawa, Sunda, Padang, Batak, Lampung, Bugis, Makasar, Betawi dan keturunan WNI, namun yang terbanyak adalah suku Sunda (46.3%), karena lokasi perusahaan ada di wilayah Jawa Barat.

Status kepegawaian mereka tergolong staf, non staf dan tenaga harian/tenaga lepas. Bagian terbesar adalah non staf (52.0%).

Masa kerja mereka sangat beragam, mulai satu bulan sampai 20 tahun, nilai rata-rata 8 tahun 9 bulan ± 5 tahun; keragaman masa kerja ini mungkin karena adanya perusahaan yang menerima tenaga harian.

Pemeriksaan Klinis

Pemeriksaan klinis secara fisik dan wawancara mengenai riwayat penyakit, mendapatkan karyawan dengan gejala anemia, hipertensi, hipotensi, diabetes, tonsil hypertrophi, paraesthesia, enteritis, asma, conjunctivitis. Mereka tidak diikuti sertakan pada perlakuan lebih lanjut. Selain itu ditemukan pula gejala penyakit lain, yang masih memungkinkan subyek mendapat perlakuan lebih lanjut, yaitu mereka yang menderita penyakit kulit.

Penentuan Biokimia

Hasil penentuan biokimia terhadap kadar Hb, FEP dan Ferritin darah disajikan dalam Tabel 1.

Rata-rata Hb, FEP dan Ferritin seluruh pekerja ada pada nilai normal. Di samping itu rata-rata nilai Hb, FEP dan Ferritin masing-masing kelompok subyek yang diikuti sertakan dalam pengujian kesehatan jasmani adalah pada nilai normal, yaitu mereka tidak anemia.

Tabel 1. Data rata-rata nilai Hb, FEP dan Ferritin pekerja

Unsur Biokimia	Kadar Hb, FEP dan Ferritin						
	Pekerja Seluruh	GPA n=31	GPSD n=27	SPA n=33	SPSD n=40	KPA n=35	KPSD n=53
Hb (g)	14.5 ± 1.5	15.1 ± 1.1	15.2 ± 0.9	14.7 ± 1.3	15.1 ± 1.1	14.4 ± 1.0	14.4 ± 1.1
FEP (mg/ 100 mgRBC)	55.05 ± 24.1	54.1 ± 21.0	56.7 ± 17.9	50.9 ± 17.3	50.7 ± 17.4	48.6 ± 20.3	52.8 ± 19.8
Ferritin (ug%)	56.6 ± 24.9	74.4 ± 21.2	78.2 ± 25.7	52.1 ± 16.7	60.0 ± 20.2	49.2 ± 19.6	56.1 ± 19.1

Keterangan :

GPA : Pekerja Gemuk Aktif

SPSD : Pekerja Sedang *Sedentery*

GPSD : Pekerja Gemuk *Sedentery*

KPA : Pekerja Kurus Aktif

SPA : Pekerja Sedang Aktif

KPSD : Pekerja Kurus *Sedentery*

Antropometri

Karyawan yang tidak terukur antropometri ada 8 orang (2.0%), sehingga pengolahan data pengukuran antropometri yang lengkap adalah dari 381 orang.

Hasil pengukuran antropometri dari 381 karyawan memperoleh nilai rata-rata berat badan 56.6 kg ± 9.9 kg, rata-rata tinggi badan 162 cm ± 10.9 cm, rata-rata keadaan gizi yang dinyatakan dalam persen berat badan terhadap tinggi badan yaitu 90.1% ± 13.4% (13).

Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa angka rata-rata berat badan maupun tinggi badan karyawan sepadan dengan angka yang dikemukakan dalam Widya Karya Pangan dan Gizi 1988 (14).

Tabel 2. Sebaran keadaan gizi menurut % BB/TB dan menurut LLBK berdasarkan patokan Status Gizi Pekerja Indonesia 1986/1987

Status Gizi	% BB/TB (N=381)			LLBK (381)		
	% BB/TB	n	%	% BB	n	%
Kurus	< 80	217	57.0	< 12	199	52.0
Sedang	80 - 120	151	39.6	12 - 18	105	28.0
Gemuk	> 120	13	3.4	> 18	77	20.0

Nilai rata-rata lapisan lemak bawah kulit adalah $13.4\% \pm 5.0\%$ berat badan; dari pengukuran 381 orang karyawan, terdapat 199 orang berukuran *kurus* (LLBK 12% berat badan), 105 orang berukuran *sedang* (LLBK antara 12% - 18%) dan 77 orang berukuran *gemuk* (LLBK 18%).

Dibandingkan dengan hasil penelitian Durnin & Womersley (1) (1974) yang dilakukan terhadap orang Inggris, nilai rata-rata LLBK tersebut di atas adalah sepadan dengan nilai terendah pada golongan umur yang sama.

Hasil Pengukuran *Vital Capacity* dan Uji Kesegaran Jasmani.

Kapasitas vital menunjukkan kesanggupan paru-paru menampung udara pernafasan. Adapun nilai-nilainya dinyatakan dalam satuan liter dengan kategori sebagai berikut : *kurang* yaitu < 2 liter; *sedang* yaitu 2 - 3 liter; *baik* yaitu > 3 liter.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata kapasitas vital karyawan adalah pada tingkat *sedang* (2-3 liter). Menurut hasil penelitian oleh Sastropanalar (15) dkk, pada laki-laki berumur 29-33 tahun, lulusan Sekolah Menengah Atas, meskipun dengan metode yang berbeda *vital capacity* mereka adalah 28 ± 0.35 liter.

Kesegaran jasmani dihitung dalam menit dan dinilai dengan skor. Kesegaran jasmani diukur dalam menit, dengan kategori 3 menit, 1 - 3 menit dan 1 menit. Selain itu kesegaran jasmani dinilai dengan skor, dengan kategori *baik* adalah 80, *sedang* adalah 56 - 79 dan *kurang* adalah < 55. Hasil pengukuran kapasitas vital dan uji kesegaran jasmani tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Data rata-rata, simpang baku serta sebaran kapasitas vital dan uji kesegaran jasmani

Unsur Nilai	Kapasitas Vital lt (N=345)			Uji Kesegaran Jasmani				
				Menit (N=335)		Skor (N=324)		
Rata-rata $\pm$ S B	2.45 ± 0.54			2.01 ± 0.95		71.9 ± 24.6		
Sebaran	< 2 lt	2-3 lt	3 lt	< 1 mnt	1-3 mnt	> 3 mnt	< 55	56-79 > 80
	77 (22.3%)	227 (65.8%)	41 (11.9%)	12 (3.6 %)	274 (81.8%)	49 (14.6%)	155 (47.8%)	114 (35.2%) 55 (17.9%)

Rata-rata waktu yang dapat dicapai pada uji kesegaran jasmani adalah 2.01 menit $\pm$ (Tabel 3) dengan rata = rata skor 71.9 ± 24.6 . Adapaun rincian persentase mengenai waktu yang dicapai lebih dari 3 menit hanya 14.6%, dan skor 80 hanya 17.9%. Sedangkan hasil penelitian Darwin Karyadi (6) pada pekerja pembuat saluran irigasi yang mencapai waktu pengujian 5 menit berkisar antara 63.9% dan 83.3% dan rata-rata skor berkisar antara 69.12 dan 80.0 atau rata-rata 75.79. Lebih lamanya waktu yang dapat dicapai pada penelitian Darwin Karyadi mungkin karena bagi teruji yang dapat melakukan selama 5 menit memperoleh hadiah (Rp. 100,-); dan lebih tingginya skor mungkin pekerja biasa melakukan pekerjaan berat, yaitu mencangkul membuat saluran. Pada penelitian kami, subyek tidak diberi hadiah dan subyek umumnya hanya berdiri/duduk menunggu mesin atau mengangkat barang dalam waktu singkat.

Sebaran frekuensi hasil uji kesegaran jasmani yang diukur dengan menit tidak sepadan dengan hasil uji kesegaran jasmani yang dihitung dengan skor. Frekuensi yang 1 menit hanya 3.6% dan yang 1 - 3 menit 81.8%. Tetapi frekuensi yang skornya *kurang* (55) adalah 47.8% dan yang skornya *sedang* adalah 35.2%. Keadaan ini menunjukkan bahwa mungkin mereka yang meskipun dapat melakukan uji naik-turun bangku > 1 menit, tetapi denyut jantungnya sudah meninggi, sehingga menghasilkan skor yang termasuk kategori *kurang*. Hal tersebut dimungkinkan karena nilai skor dihitung selain dengan jumlah menit, juga dengan nilai denyut jantung sebagai pembagi. Mereka dengan kesegaran jasmani yang kurang adalah mereka yang pada uji kesegaran jasmani dalam waktu singkat (jumlah menit kecil) dengan jantung mereka sudah meninggi

Menurut Kelompok

Sesuai dengan tujuan penelitian untuk melihat kaitan status Gizi dengan kesegaran jasmani telah terpilih 62 orang karyawan *Gemuk* (GP), 73 orang karyawan *Sedang* (SP) dan 86 orang karyawan *Kurus* (KP).

Mereka terdiri atas kelompok *Gemuk Aktif* (GPA) 33 orang; *Gemuk Sendentary* (GPSD) 29 orang; *Sedang Aktif* (SPA) 33 orang; *Sedang Sendentary* (KPSD) 40 orang; *Kurus Aktif* (KPA) 35 orang *Kurus Sendentary* (KPSD) 51 orang. Penentuan jumlah dalam setiap kelompok ini didasarkan pada jumlah karyawan kelompok gemuk sebagai patokan, untuk memperoleh jumlah yang kurang lebih seimbang dalam masing-masing kelompok. Jumlah kelompok gemuk diambil sebagai patokan karena paling sulit (sedikit) memperoleh karyawan *Gemuk*.

Uji Kesegaran Jasmani

Skor HST dengan *Kegemukan*.

Data rata-rata nilai skor HST, serta simpang baku tiap kelompok tertera pada Tabel 4.

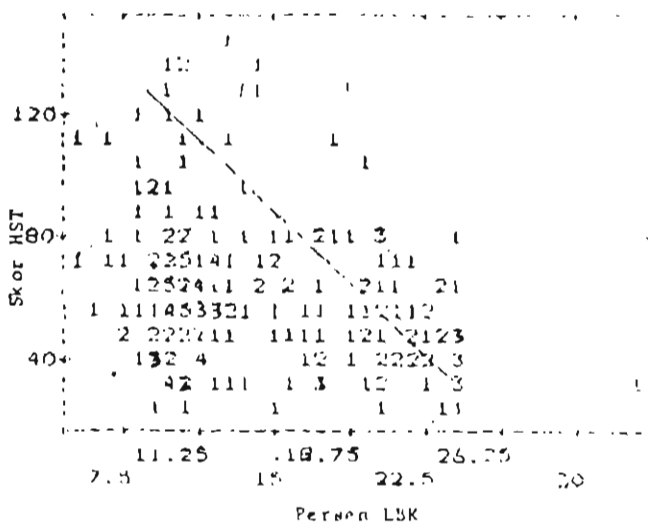
Tabel 4. Data rata-rata nilai HST serta simpang baku berdasarkan kelompok

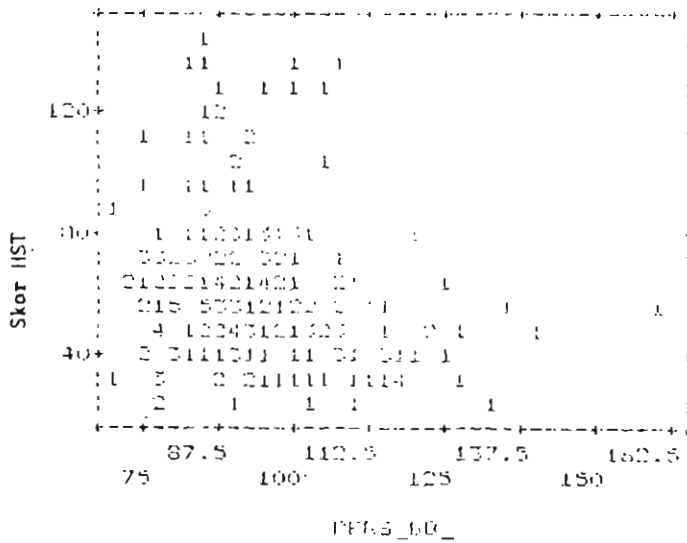
Kelompok	n	Nilai Rata-rata	Simpang Baku
1. GPA	31	50.77	21.94
2. GPSD	27	54.07	16.81
3. SPA	33	68.42	27.86
4. SPSD	40	62.95	28.88
5. KPA	35	66.60	27.63
6. KPSD	51	65.18	22.39
Keseluruhan	219	62.05	25.31

Data tersebut menunjukkan bahwa tampaknya skor HST kelompok *Gemuk* cenderung kurang bila dibandingkan dengan kelompok *sedang* maupun *Kurus*, dan dari rata-rata keseluruhan. Uji kemaknaan perbedaan secara statistik menggunakan *Student Test* (t-test) ternyata pada tingkat *Kegemukan* menunjukkan perbedaan skor HST, sedangkan tingkat jenis kegiatan tidak menunjukkan perbedaan skor.

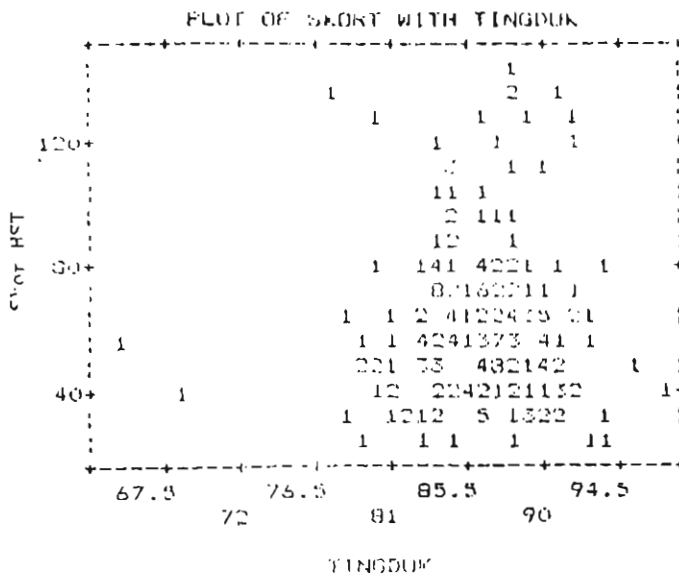
Hasil uji kemaknaan tersebut adalah sebagai berikut :

GPA > < SPA :	P (0.07) perbedaan skor 17.6
GPA > < KPA :	P (0.013) perbedaan skor 15.83
GPSD > < SPSD :	P (0.155) perbedaan skor 8.88
GPSD > < KPSD :	P (0.027) perbedaan skor 11.11
GPA > < GPSD :	P (0.52) perbedaan skor -4.7
SPA > < SPSD :	P (0.42) perbedaan skor 5.47
KPA > < KPSD :	P (0.79) perbedaan skor 1.4

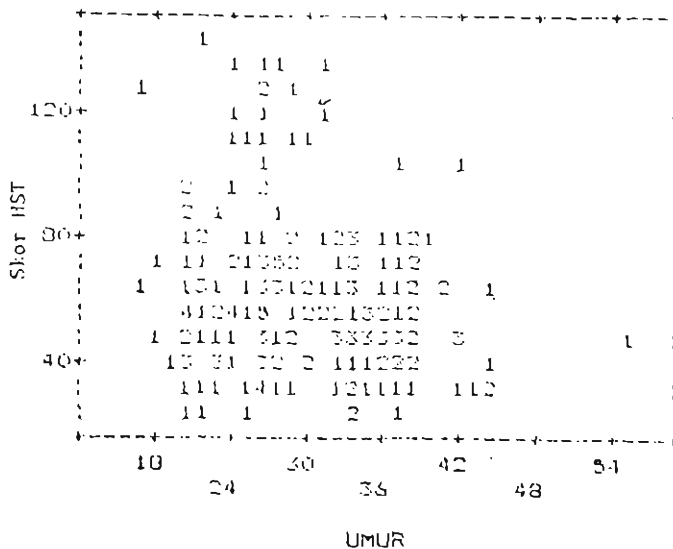
**Gambar 1. Regresi antara skor HST dengan persen LSK**



Gambar 2. Regresi antara skor HST dengan persen BB/TB



Gambar 3. Regresi antara skor HST dengan tinggi duduk



Gambar 4. Regresi antara skor HST dengan umur

Demikian pula dengan menggunakan *Analisis variance*, menunjukkan bahwa ada kaitan antara *Kegemukan* dengan skor HST ($P : 0.0000$), sedangkan antara jenis kegiatan dengan skor HST tidak ada kaitan ($P : 0.9049$). Garis regresi memberikan gambaran bahwa makin tinggi persentase lemak tubuh, tingkat kesegaran jasmani yang dinyatakan dalam skor HST makin menurun (Gambar 1). Garis regresi antara kesegaran jasmani dengan % BB/TB memberikan gambaran pula ada kecenderungan bahwa pada % BB/TB 100, kesegaran jasmani menurun (Gambar 2). Sedangkan regresi antara kesegaran jasmani dengan tinggi duduk tidak menunjukkan kaitan yang jelas (Gambar 3). Tetapi antara kesegaran jasmani dengan umur menunjukkan ada kecenderungan makin tinggi umur, kesegaran jasmani menurun (Gambar 4).

Simpulan

1. Uji kesegaran jasmani menggunakan cara *Harvard Step Test* (HST) menunjukkan bahwa skor HST kelompok *Gemuk* (LLBK: 18% berat badan) cenderung kurang bila dibandingkan dengan kelompok *Sedang* (LLBK: 12- 18% berat badan) maupun kelompok *Kurus* (LLBK 12%).
2. Penelitian ini menunjukkan adanya kaitan antara kesegaran jasmani yang dinyatakan dalam skor uji HST dengan *Kegemukan* ataupun umur. Sedangkan antara skor HST dengan tingkat jenis kegiatan (aktif/sedentery) tidak ditemukan kaitan.
3. Garis regresi memberikan gambaran :
 - a. Makin tinggi persentase lemak tubuh, tingkat kesegaran jasmani yang dinyatakan dengan skor HST makin menurun.

- b. Ada kecenderungan bahwa pada % BB/TB 100% kesehatan jasmani menurun.
- c. Makin tinggi umur, kesehatan jasmani menurun.
- d. Tidak ada kaitan antara tinggi duduk dengan kesehatan jasmani

Rujukan

1. Durnin, J.V.G.A. and Y. Womersley. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974, 32 (1):77-97.
2. Robson, J.R.K.; et al. Ethnic differences in skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1971, 24 (7):864-868.
3. Dahnutirto, H; dkk. Pengukuran jumlah lemak tubuh manusia secara kuantitatif dengan alat pengukur volume badan. Laporan lengkap operasi lemak I, Jakarta 1971.
4. Krup, A Marcus Norman; Y Sweet Ernest Jametz; Charles D. Armstrong. *Physician's hand book*. 9 th ed. p 244, 1958.
5. Boehringer Mannheim Immunodiagnostic. ELISA Prinsip (Enzym Linked immunosorbent assay) Enzym-Test Ferritin. Best-NR-677337, 1985.
6. Orfanus, William H.M.A.F; et al. Simple fluoremetric assay of protoporphyrin in erythrocytes, 1977.
7. World Health Organization. Report of WHO Expert Group on Nutritional Anemia. WHO Technical Report Series No. 502, 1972.
8. Bothwell, Thomas H; Charleton Robert W. Iron deficiency in women. Report for INACG, 1981.
9. Tarwotjo, Ig; dkk. Penelitian penggunaan energi karyawan di pelbagai bidang pekerjaan. Jakarta: Akademi Gizi, 1976. Laporan Penelitian.
10. Durnin, J.V.G.A. and M. M. Rahaman. The assessment of the amount of fat in the human body from measurement of skinfold thickness. *Br J Nutr* 1967, 21(3):681-689.
11. Phipps & Bird. *Instrucion manual*. Richmond, England: Phipps & Bird, 1981
12. Karyadi, D. Hubungan ketahanan fisik dengan keadaan gizi dan anemi gizi besi. Thesis, Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Indoneia, 1974.
13. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Pedoman ringkas cara pengukuran antropometri dan penentuan keadaan gizi. Bogor: Puslitbang Gizi, Depkes RI, 1978
14. Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, Jakarta, 1988
15. Sastropanular, R. The high school graduate's maximal aerobic capacity and their military basic training's working board. *Majalah Kesehatan ABRI* 1974, 5(8-9): 51-61.
16. Indonesia, Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup dan Puslitbang Gizi. Status gizi pekerja Indonesia di berbagai perusahaan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, 1986/1987. Laporan Penelitian.