

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Korps Marinir adalah salah satu Kotama (Komando Utama TNI Angkatan Laut). Dalam struktur organisasi TNI AL, Korps Marinir adalah sebuah Kotama sejajar dengan Kotama lain seperti Koarmatim, Koarmabar, Kolinlamil, Kobangdikal, Seskoal dan AAL. Cikal bakal Korps Marinir bermula dari tanggal 15 November 1945, di mana nama Corps Mariniers tercantum dalam Pangkalan IV ALRI Tegal sehingga tanggal ini dijadikan sebagai hari lahir Korps Marinir. Selanjutnya berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertahanan No. A/565/1948 pada tanggal 9 Oktober 1948 ditetapkan adanya Korps Komando di dalam jajaran Angkatan Laut. Korps Komando Angkatan Laut (KKO AL) kembali menggunakan nama Korps Marinir sesuai dengan Surat Keputusan Kepala Staf Angkatan Laut No. Skep/1831/XI/1975 tanggal 15 November 1975.

KORMAR memiliki selogan Jalesu Bhumyamca Jayamahe, bermaksud Di Laut dan Darat Kita Jaya. Markas Korps Marinir terletak di Jalan Kwitang, Jakarta Pusat. Korps Marinir terdiri dari tiga brigade infrantri marinir. Satuan elit marinir TNI-AL dinamakan Batalyon Intai Amfibi (Taifib).

Menjamin tegaknya kedaulatan dan hukum, keamanan wilayah laut, keutuhan wilayah NKRI, serta terlaksananya diplomasi Angkatan Laut dan

pemberdayaan wilayah pertahanan laut adalah salah satu contoh tugas negara.

Dengan demikian, untuk menunjang tugas negara agar selalu siap siaga, para anggota Marinir harus selalu menjaga kondisi tubuhnya. Salah satunya dengan cara latihan rutin, mengatur istirahat, mengatur pola makan, menjaga berat badan

Kita sering jumpai ada beberapa anggota Tni yang kelebihan berat badan. Sebagai pasukan tempur, marinir dituntut tidak hanya mempunyai tubuh yang sempurna dan ideal, kondisi fisik pun harus sehat dan bugar, agar bisa melaksanakan tugas dengan baik.

Tingkat Kebugaran dapat diukur dari volume Anda dalam mengkonsumsi oksigen saat latihan pada volume dan kapasitas maksimum. Kelelahan anggota yang dirasakan akan menyebabkan turunnya konsentrasi sehingga tanpa konsentrasi yang prima terhadap suatu tugas, sudah hampir dipastikan kegagalan yang akan diterima. Cepat atau lambatnya kelelahan oleh seorang anggota dapat diperkirakan dari kapasitas aerobik atlet yang kurang baik. Kapasitas aerobik menunjukkan kapasitas maksimal oksigen yang dipergunakan oleh tubuh (VO_{2Max}). Dan seperti kita tahu, oksigen merupakan bahan bakar tubuh kita. Oksigen dibutuhkan oleh otot dalam melakukan setiap aktivitas berat maupun ringan.

Semakin banyak oksigen yang diasup/diserap oleh tubuh menunjukkan semakin baik kinerja otot dalam bekerja sehingga zat sisa-sisa yang

menyebabkan kelelahan jumlahnya akan semakin sedikit. $VO_2\text{Max}$ diukur dalam banyaknya oksigen dalam liter per menit (l/min) atau banyaknya oksigen dalam mililiter per berat badan dalam kilogram per menit (ml/kg/min). Tentu, semakin tinggi $VO_2\text{ max}$, seorang anggota yang bersangkutan juga akan memiliki daya tahan dan stamina yang istimewa.

B. Identifikasi Masalah

Bedasarkan latar belakang masalah yang telah di kemukakan makan dapat diidentifikasi masalah yaitu :

1. Apakah yang dimaksud dengan berat badan ?
2. Apa yang dimaksud dengan lemak ?
3. Apakah yang dimaksud dengan daya tahan kardiorespirasi ($VO_2\text{MAX}$)?
4. Apakah terdapat hubungan antara berat badan dengan prosentase lemak?
5. Apakah terdapat hubungan antara berat badan dengan daya tahan kardiorespirasi ($VO_2\text{MAX}$) ?
6. Apakah terdapat hubungan antara prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi ($VO_2\text{MAX}$) ?
7. Apakah yang dimaksud dengan Marinir angkatan Laut Cilandak Jakarta Selatan ?
8. Apakah terdapat hubungan antaraa berat badan dengan Marinir Angkatan Laut Cilandak Jakarta Selatan ?
9. Apakah terdapat hubungan antara prosentase lemak dengan Marinir Angkatan Laut Cilandak Jakarta Selatan ?

10. Apakah terdapat hubungan antara daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dengan Marinir Angkatan Laut Cilandak Jakarta Selatan ?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah di atas, agar tidak terjadi perluasan masalah, maka dalam penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah penelitian ini adalah apakah dengan “Hubungan berat badan dan prosentase lemak mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta selatan”.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, idetifikasi masalah dan pembatasan masalah, makan masalah ini sebagai berikut :

1. Apakah terdapat hubungan berat badan dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan ?
2. Apakah terdapat hubungan prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada Anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan ?

3. Apakah terdapat hubungan antara bert badan dan prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (*VO2MAX*) pada Anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan ?

E. Kegunaan Penelitian

Kegunaan hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat digunakan sebagai berikut :

1. Dapat menjawab pertanyaan pada perumusan masalah.
2. Dapat memberi sumbangan pikiran sekaligus dapat dijadikan suatu pedoman bagi pembinaan anggota korps marinir sebagai ksatria yang menjaga keutuhan NKRI.
3. Sebagai pengkajian pengetahuan bagi anggota dan pembina dalam pengembangan kondisi fisik dilihat dari penampilan anggota saat pengemban tugas negara.

BAB II

KERANGKA TEORI, KERANGKA BERFIKIR DAN PENGAJIAN HIPOTESIS

A. Kerangka Teoritis

1. Hakikat Berat Badan

Berat badan yang lebih sering disebut sebagai bagian antropometri memegang peranan penting dalam dunia olahraga. Berat badan di Indonesia mempunyai satuan kilogram.

Menurut Cipto Surono mengatakan bahwa berat badan adalah ukuran tubuh dalam sisi beratnya yang ditimbang dalam keadaan berpakaian minimal tanpa perlengkapan apapun.¹

Setiap manusia memiliki masa tubuh yang berbeda disebabkan oleh beberapa faktor seperti otot, tulang, cairan dan lemak tubuh. Salah satu unsur tersebut adalah tulang, yang juga merupakan unsur yang mempunyai berat jenisnya lebih besar dari pada unsur yang lainnya yaitu otot dan lemak. Perbandingan antara berat lemak dan berat tubuh secara keseluruhan biasanya dinyatakan sebagai prosentase lemak tubuh dimana perbandingan ini juga sebagai acuan komposisi tubuh. Beberapa faktor yang menyebabkan ukuran, berat dan struktur komponen anatomi dari tubuh manusia dapat diklasifikasikan berdasarkan gen termasuk keturunan, hormonal, lingkungan,

¹<http://www.sarjanaku..com/2011/09/pengertian-berat-badan.html> (diakses tanggal 23 februari 2015)

termasuk latihan, nutrisi dan tingkat emosional. Berat badan olahragawan sebagai besar tergantung dari gabungan dan berat tubuh. Antropometri adalah ukuran-ukuran bagian tubuh seperti tinggi badan, lingkar badan, berat badan, panjang tungkai dan sebagainya.²

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengetahui berat badan seseorang. Salah satu yang paling sederhana adalah dengan menimbang berat badan menggunakan alat timbang badan yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg)³. Berat badan sebenarnya ditentukan oleh jumlah cairan, kadar lemak, protein dan mineral yang ada di dalam tubuh manusia (+60%)

Lemak tubuh laki-laki rata-rata 12-15% dari berat badan dan dari berat badan perempuan 18-25%. Jumlah protein dan mineral kurang lebih 25% dari berat badan. Berat badan yang ideal dapat dihitung dengan menggunakan rumus *BROCA* $(TB-100)-100\%(TB-100)$. Berat badan tubuh ini di pengaruhi pula oleh usia dan kegiatan fisik serta temperature tubuh⁴

2. Hakikat Prosentase Lemak

Kata lemak berasal dari bahasa Yunani (*greece*) yaitu *lipos*. Sedangkan dalam bahasa Inggris berarti *lipid*. Lemak di dalam tubuh memiliki peranan

²Napitupulu WP, *Kamus Istilah Olahraga*, (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1982) h.5

³Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari, *Buku Penuntun Praktikum Ilmu Faal Dasar Edisi 2/2001*, (Jakarta: FIK Universitas Negeri Jakarta), h.3.

⁴*Ibid.* h.3

yang sangat penting, akan tetapi kebanyakan masyarakat kita berpendapat bahwa lemak merupakan awal dari penyakit yang berbahaya. Memang tidak bisa di pungkiri bahwa kelebihan lemak yang menyebabkan anggapan masyarakat itu memang benar.

Lemak dan minyak merupakan sumber energi paling padat, menghasilkan 9 kalori untuk tiap gram, yaitu 2,5 kali besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama⁵.

Lemak yang terdapat dalam makanan akan diuraikan menjadi *kolestrol*, *trigliserida*, *fosfolipid* dan asam lemak bebas pada saat dicerna dalam usus.⁶ Lemak berasal dari makanan dan tidak diproduksi oleh tubuh. Lemak akan diuraikan menjadi zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh untuk beraktivitas. Apabila lemak berlebihan, maka kelebihan itu akan disimpan dalam tubuh dan memiliki manfaat tersendiri bagi tubuh.

a. Fungsi Lemak

1. Pelindung organ tubuh⁷

Lemak memiliki fungsi yang berbeda dengan zat gizi lain, oleh karena itu lemak sangat penting keberadaannya baik di dalam tubuh maupun yang terdapat pada sumber makanan.

⁵Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, (PT. Gramedia Pustaka Utama, 2009), h.60

⁶Sri Dewanti, *Buku Pintar Kesehatan Kolesterol, Diabetes Melitus, & dan Asam Urat*. (Klaten: Kawan Kita: 2010), h.4.

⁷Sunita Almatsier, *op.cit*, hh.60-61

Lemak yang merupakan salah satu sumber energi tubuh (diubah dalam hati melalui metabolisme lipid), apabila tidak tercapai atau berlebihan akan disimpan (secara khusus di subcutaneous dan retroperitoneal) sebagai cadangan energi. Karena itu pengukuran lemak di bawah kulit dapat menggambarkan prosentase lemak tubuh seseorang. Cara mengukur dan menghemat waktu dalam mengestimasi kadar lemak tubuh yaitu dengan alat *skinfold calliper* atau *fat calliper*.⁸

Lemak berasal dari makanan dan tidak diproduksi oleh tubuh. Lemak yang tidak tercapai untuk aktivitas akan disimpan di dalam tubuh sebagai cadangan energi. Lemak yang berasal dari makanan dan tidak tercapai untuk aktivitas akan terus menumpuk di beberapa bagian dalam tubuh, sehingga banyaknya lemak dalam tubuh dapat dihitung menggunakan alat *fat calliper* dalam satuan milimeter (mm).

Jaringan lemak di dalam tubuh dianggap tidak aktif, jadi tidak ikut dalam proses-proses metabolisme sehari-hari (rutin), tetapi merupakan simpanan atau cadangan energi yang kelebihan dan tidak tercapai. Pada seorang penderita penyakit gemuk (obesitas), sejumlah lemak ini merupakan beban yang harus dibawa-bawa terus tanpa memberi manfaat yang langsung.⁹

Pada penderita penyakit gemuk (obesitas), lemak yang di timbun memang merupakan beban yang harus dibawa dalam aktivitas sehari-hari bukan tanpa memberi manfaat secara langsung, akan tetapi sebanyak apapun lemak yang tertimbun di dalam tubuh sebenarnya memiliki manfaat tersendiri yang sangat penting bagi tubuh.

⁸Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari, *Buku Penuntun Praktikum Ilmu Faal Dasar Edisi 2/2001*, (Jakarta: FIK Universitas Negeri Jakarta), h.14

⁹Achmad D Sediaoetaa, *op.cit*, h.91

Manfaat simpanan lemak dalam tubuh adalah sebagai berikut :

1. Sebagai cadangan energi
2. Sebagai bantalan bagi alat-alat tubuh seperti ginjal, biji mata
3. Sebagai isolasi sehingga panas tubuh tidak banyak yang keluar karena inilah orang yang gemuk selalu merasa panas
4. Mempertahankan tubuh dari gangguan-gangguan luar seperti pukulan bahan-bahan kimia yang berbahaya yang dapat merusak jaringan otot
5. Memberikan garis-garis bentuk yang baik dalam batas normal.¹⁰

Prosentase lemak tubuh tergantung pada jenis kelamin, usia, keturunan dan aktivitas seseorang.¹¹ Berdasarkan uraian di atas, lemak bukanlah sesuatu yang sangat tidak berguna seperti yang ditakutkan oleh kebanyakan manusia, sehingga rasanya perlu untuk menghilangkan lemak dalam tubuh. Lemak merupakan zat gizi penting yang sangat diperlukan oleh tubuh. Tentu saja bila lemak itu dalam kapasitas yang normal. Akan tetapi, apabila lemak berlebihan, maka akan memberikan dampak yang buruk bagi tubuh kita. Dampak buruk yang sering diketahui antara lain adalah memberikan bentuk tubuh yang tidak indah dan menimbulkan penyakit bagi tubuh.

Pemasukan lemak bukanlah satu-satunya untuk mendapatkan sumber energi ini, karbondioksida yang berlebihan atau protein dapat diubah menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan sel adipose. Kita memiliki bagian cara untuk membuang lemak, tapi hanya satu cara yang baik untuk membuangnya yaitu aktivitas fisik.¹²

¹⁰Hertog Nursanyoto, dkk, *Ilmu Gizi*, (Jakarta: PT. Golden Terayon Press, 1992), hh.49-50.

¹¹Widaninggar W, dkk, *Ketahuilah Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*, (Jakarta: Depdiknas, 1996), h.15

¹²Brian J. Sharkey, *Kebugaran dan Kesehatan*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2003), h. 238

b. Cara Pengukuran Lemak Tubuh

Untuk mengetahui prosentase lemak tubuh seseorang dilakukan pengukuran di beberapa bagian tubuh dengan menggunakan alat yang bernama *skinfold caliper* pada bagian-bagian sebagai berikut :

- Kulit di tempat yang diukur dicubit dengan tangan kiri sedemikian rupa sehingga yang dicubit hanyalah lipatan kulit dan lemaknya saja tanpa mengerti lapisan otot di bawahnya.
- Tangan kanan memegang caliper untuk menjepit lapisan kulit yang telah dicubit dengan tangan kiri. Dengan telah terjepitnya lapisan kulit dan lemak bawah kulit dapat dibaca pada skala yang ada pada *skinfold caliper* berapa mili meter tebalnya.¹³

Kulit pada bagian tubuh harus dicubit dengan tidak menyertakan otot yang berada di bawah lemak karena apabila mengukur lemak menggunakan *fat caliper* dengan menyertakan sebagai dari otot tubuh, maka hasil dari prosentase lemak tidak akan valid, karena ketebelan lemak akan bertambah, sehingga prosentase lemak tubuh akan berubah. Untuk mengetahui prosentase lemak tubuh, nilainya dapat langsung dibaca pada tabel 2 sampai dengan tabel 3 berikut

¹³Widaninggar W, dkk, *op.cit*, h.16

Tabel 1: Prakiraan Prosentase Lemak Hasil Pengukuran di 4 Tempat Untuk Pria

Tebal Lemak Mm	Umur		
	16-29	30-39	50+
20	8.1	12.1	12.5
22	9.2	13.2	13.9
24	10.2	14.2	15.1
26	11.2	15.2	16.3
28	12.1	16.1	17.4
30	12.9	16.9	18.5
35	14.7	18.7	20.8
40	16.3	20.3	22.8
45	17.7	21.8	24.7
50	19.0	23.0	26.3
55	20.2	24.2	27.8
60	21.2	25.3	29.1
65	22.2	26.3	30.4
70	23.2	27.2	31.5
75	24.0	28.0	32.6
80	24.8	28.8	33.7
85	25.6	29.6	34.6
90	26.3	30.3	35.5
95	27.0	31.0	36.5
100	27.6	31.7	37.3
110	28.8	32.9	38.8
120	29.9	34.0	40.2
130	31.0	35.0	41.5
140	31.9	36.0	42.8
150	32.8	36.8	43.9
160	33.6	37.7	45.0
170	34.4	38.5	46.0
180	35.2	39.2	47.0
190	35.9	39.9	47.9
200	36.5	40.6	48.8

Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahui Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*, 2002

Bagian kulit yang di cubit harus tidak menyertakan otot yang berada di bawah lemak tubuh. Untuk mengukurnya, kita harus mencubit kulit mulai dari bagian terluar (*epidermis*) hingga bagian lemak. Tidak boleh menyertakan bagian otot yang berada dibawah bagian lemak, karena hasil pengukuran tebal lemak bisa tidak valid, sehingga merubah hasil prosentase lemak tubuh dari yang seharusnya. Adapun cara mencubit bagian kulit tubuh untuk mengukur prosentase lemak tubuh adalah sebagai berikut.



Gambar 1: Cara awal mencubit

Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahuilah Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*,2002



Gambar 2: Cara mencubit dengan jari

Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahuilah Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*,2002



Gambar 3 : Cara mencubit dengan alat
Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahuilah Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*,2002.

Dari gambar di atas terlihat cara mencubit kulit untuk mengetahui seberapa besar prosentase lemak yang berada dalam tubuh manusia. Adapun beberapa tempat yang perlu di ukur mengetahui prosentase lemak tubuh.

Tempat-tempat yang diukur mengetahui lemak tubuh adalah :

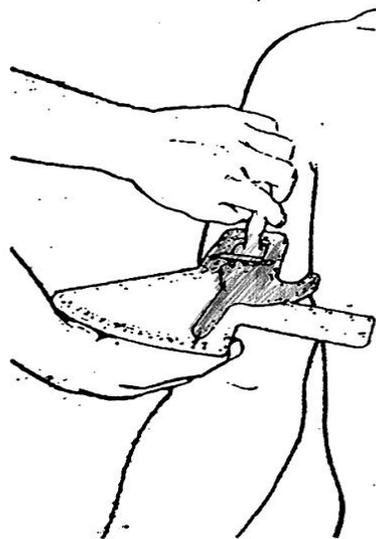
1. Bagian belakang lengan atas (*triceps*)
2. Bagian depan lengan atas (*biceps*)
3. Di bawah tulang belikat (*sub scapula*)
4. Di atas krista iliaka (*supra iliaca*)¹⁴

¹⁴Widaninggar W, dkk, *loc.cit.*

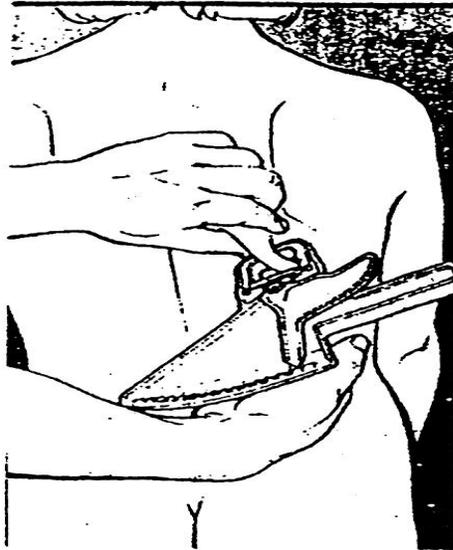
Berikut ini adalah gambar dari bagian tubuh yang diukur :



Gambar 4: Pengukuran lemak pada bagian belakang lengan atas
Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahui Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*,2002



Gambar 5: Pengukuran lemak pada bagian depan lengan atas
Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahui Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*,2002



Gambar 6: Pengukuran lemak pada bagian belakang bawah pangung
dibawah tulang belikat

Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahui Tingkat Kesegaran Jasmani
Anda*,2002



Gambar 7: Pengukuran lemak pada sisi pinggang bagian atas

Sumber : Widaninggar W, dkk, *Ketahui Tingkat Kesegaran Jasmani
Anda*,1996

Setelah pengukuran lemak dilakukan dengan alat *fat caliper* dengan cara-cara tersebut di atas, kemudian di dapatkan jumlah dari ketebalan lemak pada bagian yang diukur dalam satuan milimeter (mm), kemudian memperkirakan prosentase lemak tubuh dalam satuan persen (%). Setelah itu, mengkategorikan prosentase lemak yang telah di dapat melalui tabel 2 berikut.

Tabel 2: Prosentase Lemak Tubuh

KATEGORI	LAKI-LAKI	PEREMPUAN
KURANG	< 5 %	< 10 %
BAIK SEKALI	5 – 10 %	10 – 15 %
BAIK	11 – 14 %	16 – 19 %
CUKUP	15 – 17 %	20 – 24 %
LEBIH	18 – 19 %	25 – 29 %
GEMUK	> 20 %	> 30 %

Sumber : Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari W. *Buku Penuntun Ilmu Faal Dasar*, (Jakarta, Laboraturium FIK UNJ, Edisi 2/2001)

Setelah mengetahui prosentase lemak tubuh dalam satuan persen (%), maka langkah selanjutnya adalah dengan melihat pada tabel 2 yaitu untuk mengetahui termasuk ke dalam kategori manakah setiap individu yang melakukan pengukuran ketebalan lemak tubuh.

Penggunaan lemak untuk energi apabila melakukan intensitas waktu olahraga yang lama (30 – 40 menit). Yaitu konsentrasi glikogen pada otot aktif mendekati nol yang mentebabkan lemak menjadi sumber energi utama. Maksudnya bila energi yang dibutuhkan tidak dapat lagi diperoleh dari glikogen yang ada, maka tubuh akan mulai berpindah ke pembakaran lemak, apabila tidak tercapai atau berlebihan, maka lemak akan disimpan sebagai cadangan energi.¹⁵

¹⁵Pate Rotella, dkk, *Dasar-dasar Ilmu Kepeleatihan*, Terjemahan Kasiyo Dwijowinoto, (Semarang: IKIP Semarang Press, 1993), h.263

Jadi energi yang dibutuhkan pada waktu melakukan kegiatan jasmani terutama berasal dari glukosa dan asam lemak bebas. Pada awal kegiatan jasmani berikutnya bahan tersebut merupakan sumber yang utama, namun pemakaian glukosa pada tingkat ini lebih cepat.

Energi pada awal kegiatan jasmani berasal dari cadanga ATP pada otot, setelah itu didapat dari cadangan glikogen otot, selanjutnya barulah digunakan glukosa. Bila kegiatan jasmani terus berlangsung maka energi diperoleh dari glukosa yang didapat dari pemecahan simpanan glikogen hepar (*glikogenolisis*). Bila kegiatan jasmani berlangsung lebih dari 30 menit maka sumber energi utama adalah bebas, yang berasal dari liposis jaringan adipose.¹⁶

Pada umumnya lemak tidak diproduksi oleh tubuh, lemak selalu berasal dari bahan makanan yang masuk ke dalam tubuh. Oleh karena itu, tentunya pola makan harus benar benar kita jaga sehingga dapat mengontrol atau membatasi jumlah kalori serta lemak yang masuk dalam tubuh dan melakukan aktivitas fisik secara teratur agar prosentase lemak kita masuk dalam kategori normal dan terhindar dari risiko penyakit sejak dini yang disebabkan karena timbunan lemak.

¹⁶FKUI, *Penatalaksanaan Diabetes Milistus Terpadu*, (Jakarta, Balai Penerbit FKUI: 2005), h.70

3. Hakikat Daya Tahan Kardiorespirasi

Pada usia-suia muda khususnya pada masa sekolah memiliki kesegaran jasmani yang baik sangat dibutuhkan menunjang aktifitas mereka yang padat oleh karena kesegaran jasmani yang baik akan dapat kiita perolehan dengan melakukan olahraga secara teratur dan terarah.

Kesegaran jasmani adalah kondisi jasmani yang menggambarkan kemampuan jasmani untuk melakukan tugas-tugas tertentu dengan hasilyang optimal tanpa memperlihatkan keletihan yang berarti¹⁷. Komponen kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan meliputi:

1. Daya tahan jantung dan paru
2. Daya tahan otot
3. Kekuatan otot
4. Kelentukan
5. Komposisi tubuh¹⁸

Sejumlah ahli kesehatan olahraga sependapat bahwa dari 5 komponen tersebut ada diatas, komponen daya tahan adalah komponen terpenting dalam menentukan kesegaran jasmani seseorang untuk mempersempit lingkup bahasa maka penulis hanya mengupas salah satu unsur kesegaran jasmani yang paling penting yaitu Daya Tahan Kardiorespirasi.

¹⁷Widiastuti, *Tes dan Pengukuran Olahraga*(Jakarta: PT.Bumi Timur Jaya 2011),h.12

¹⁸*Ibid*, h.14

Daya tahan adalah keadaan atau kondisi dimana tubuh yang mampu untuk bekerja dalam waktu yang cukup lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti setelah menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan tersebut¹⁹. Daya tahan kardiorespirasi menggambarkan seberapa baik anda mampumengambil oksigen dari atmosfer ke dalam jantung ke otot yang bekerja untuk menghasilkan energi.²⁰

Daya tahan kardiorespirasi adalah kesanggupan jantung dan paru serta pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal pada keadaan istirahat dan latihan untuk mengambil oksigen dan mendistribusikannya ke jaringan yang aktif untuk digunakan pada proses metabolisme tubuh²¹. Dengan kata lain daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan jantung untuk memompa darah ke otot. Kemampuan otot untuk mengambil oksigen dari darah atau kapasitas *aerobik* maksimal. Dengan oksigen digunakan untuk oksidasi karbohidrat dan lemak untuk menghasilkan energi didalam mitokondria sel otot dapat dijadikan sebagai berikut :

¹⁹Harsono, *Coaching Aspek-aspek Psikologi dalam Coaching*(Jakarta: PT. Departemen P&K,1998), h.155

²⁰Brian J. Sharkey.*Kebugaran dan Kesehatan*_(Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada,2003),h.70

²¹<http://keluargasehat.com> (di akses 21 april 2014)

reaksi Aerobik : *Glicogen* dan *Free Fatty Acid* + P + ADP + O₂
 → CO₂ + H₂O + ATP.²²

Dalam buku penutup praktikum ilmu faal kerja (*ergofisiologi*)

Dijelaskan bahwa :

Kapasitas aerobik maksimal ialah suatu kualitas yang memungkinkan kita mampu melaksanakan secara terus menerus selama mungkin suatu kualitas kerja fisik yang agak bersifat umum dalam kondisi aerobik (cukup oksigen).²³

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa orang yang memiliki kapasitas aerobik yang baik maka akan mampu melaksanakan suatu kerja otot secara terus menerus dalam keadaan cukup oksigen.

Gabe Markin dan *Marshal Hoaffman* mengatakan: kemampuan maksimal tubuh anda untuk mengangkut oksigen ke otot dibatasi oleh sifat genetik anda dan sangat bervariasi dari satu individu ke individu lainnya. Kecepatan maksimal dari tubuh dapat memasukan dan menggunakan oksigen disebut *VO₂MAX*.²⁴ V berarti Volume, O₂ berarti Oksigen, Max berarti Maksimal, dengan demikian *VO₂MAX* berarti *Volume Oksigen Maksimal*, yang tubuh dapat berguna saat bekerja sekeras mungkin. Daya tahan

²²P Astrand dan K. Rodhal. *Tektbook of Work Physiology* (Sidney : International Student Editions, 1950), h.16

²³Arie S. Sutopo, dan Alam Permana Lestari. *Op.cit* h.18

²⁴Gabe Markin dan Marshal Hoaffman, *Kesehatan dan Olahraga*(Jakarta: PT. Garfindin Jakarta, 1984). h.49

kardiorespirasi (VO_2MAX) diukur dalam bentuk jumlah mililiter oksigen yang akan dapat dikonsumsi per Kg berat badan dalam setiap menit.²⁵

Menurut *Jeanne Wiessemen*, Kesehatan Masyarakat dari Universitas Loma Linda menyebutkan bahwa 5 faktor yang menentukan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) seseorang yaitu:

1. Genetik (keturunan)
2. Jenis kelamin
3. Usia
4. Komposisi tubuh
5. Latihan²⁶

Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi :

a. Genetika (keturunan)

Keturunan ialah penelitian yang telah dilakukan dibuat kesimpulan bahwa kemampuan VO_2MAX 93,4% ditentukan oleh faktor genetik yang hanya dapat diubah dengan latihan. Faktor yang berperan membedakan kapasitas jantung, paru, sel darah merah, dan hemoglobin.

b. Jenis Kelamin

Sampai dengan umur pubertas tidak dapat perbedaan daya tahan jantung (kardiovaskuler) laki-laki dan wanita, setelah umur tersebut nilai pada wanita lebih rendah 15 – 25 % dari pria. Perbedaan tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan maximal muscular power yang berhubungan dengan luas

²⁵ Jonathan kuntrataf dan kathleen L Untaraf. *Olahraga Sumber Kesehatan* (Bandung: Advent Indonesia, 1992), h.35

²⁶ *Ibid*, h.35

permukaan tubuh, komposisi tubuh, kekuatan otot, jumlah hemoglobin, kapasitas paru dan sebagainya.

c. Usia

Efek usia terhadap kesegaran jasmani untuk individu yang tidak aktif VO_2max akan mengalami penurunan 8 sampai 10 % per dekade (per 10 tahun), bagi individu yang aktif dapat menghentikan setengah penurunan tersebut 4 sampai 5 % per dekade.²⁷

VO_2MAX Pria Wanita mempunyai masa puncaknya usia 18 tahun sampai 20 tahun dan perlahan akan menurun, dan ketika berusia 65 tahun rata-rata nilai VO_2MAX sekitar 70% dari VO_2MAX yang dicapai pada saat usia 26 tahun secara individu.²⁸

d. Komposisi Tubuh

Walaupun VO_2MAX dinyatakan dalam beberapa militer oksigen per Kg berat badan per menit, perbedaan komposisi tubuh seseorang menyebabkan konsumsi oksigen yang berbeda. Brian J sharkey mengemukakan bahwa “ VO_2MAX seseorang dihitung per unit berat badan, jadi jika lemak meningkat, VO_2MAX seseorang akan menurun.”²⁹

²⁷ *Ibid*, h.83

²⁸ Astrad P dan Rodahl K, *op.cit* h.208

²⁹ Brian J Sharkey, *op.cit* h.84

e. Latihan (Aktifitas Fisik)

Efek langsung dari olahraga atau kerja fisik yang paling disarankan adalah meningkatnya derajat jantung dan frekuensi pernapasan, sebagai reaksi adaptasi dari tubuhnya akan terjadi perubahan penting pada sistem jantung dan peredaran darah, seperti peningkatan tegangan (*tones*) otot polos dari arteri, peningkatan daya difusi oksigen (O₂) dan karbondioksida (CO₂) dalam kapiler paru-paru dan jaringan lainnya, peningkatan volume kuncup jantung dan meningkatkan denyut jantung maksimal.

Adapun perubahan-perubahan tersebut di atas akan membawa hasil sebagaimana diuraikan berikut ini. Frekuensi denyut jantung waktu istirahat akan menjadi lebih rendah dan bilamana mulai melakukan aktivitas fisik atau olahraga. Kerja jantung yang diukur sebagai perkalian antara denyut nadi (jantung) dan tekanan darah lebih baik, berarti jantung harus lebih efisien, hal ini dapat di lihat dari denyut jantung atau nadi melambat. Secara tidak langsung dapat dikatakan bahwa nilai latihan sudah ada efeknya bila ternyata denyut nadi setelah latihan memang terbukti melambat. Berikut ini akan dijelaskan mengenai sistem peredaran darah dan sistem pernafasan.

Pernafasan atau respirasi diartikan sebagai pertukaran oksigen (O₂) dan karbondioksida (CO₂) antara sel dengan lingkungan proses respirasi terbagi dua bagian yaitu proses pertukaran gas yang terjadi di alveoli paru-

paru sedangkan respirasi internal yaitu pertukaran O₂ dan CO₂ yang terjadi di dalam sel-sel.³⁰

Berikut ini dijelaskan jalan udara masuk melalui hidung mulut berturut-turut akan melalui :

“Cavum nasi (Rongga Hidung) → Cavum oris (Rongga mulut) → Pharynx → larynx → Trachea → Bronchus → Bronchiolus → Respiratorius → Ductus Elveolaris → Secculus elveolaris → Alveolus.³¹

Alveolus merupakan gelembung-gelembung seperti bolakecil dan berbanding sangat tipis serta bagian luar dikelilingi oleh kapiler darah di sanalah sebenarnya terjadi pertukaran gas.

Gelombang tekanan mendorong dinding arteri seperti ia berjalan dan pendorongannya bisa teraba sebagai nadi. Denyut nadi adalah suatu gelombang yang dihasilkan pompa jantung (*ventrikel sinistra*) untuk mengalirkan darah dan masuk ke dalam sistem arteri.³²

Dari uraian diatas dapat dijelaskan bahwa daya tahan kardiorespirasi tergantung pada kemampuan jantung memompa darah, kemampuan paru-paru menyerap oksigen dan kemampuan otot dalam menyerap oksigen dari darah atau kapasitas aerobik maksimalk dalam mancapai daya tahan maksimal yang berlangsung lama.

³⁰Arie S. Sutopo dan Alam Permana Lestari, *op.cit* h.9

³¹Tjaliek Sugiarto, *Ilmu Faal PGSD* (Jakarta: Depdikbud Ditjen DKI PPTK, 1992), h.25

³²*Ibid* h. 483

4. Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Cilandak Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan

Marinir adalah predikat yang melekat bagi prajurit dan kesatuannya dengan nama lengkap korps marinir. Padanan katanya dalam bahasa Inggris adalah *marine/marines*, contohnya *united states marine corps*, *royal marine*, *rotal marine commando*³³

Menurut *Encyclopedia Americana*, marinir adalah “prajurit tempur yang di latih dan dilengkapi untuk melaksanakan tugas-tugas militer di kapal perang serta mendarat di pantai musuh dalam rangka mendukung suatu operasi laut.

Sementara itu, dalam *encyclopedia brittania* dijelaskan marinir, merupakan anggota suatu kekuatan militer yang direkrut, dilatih dan operasi-operasi pendaratan dalam rangka suatu kampanye laut.³⁴

Pembinaan latihan Korps Marinir diselenggarakan guna memelihara dan meningkatkan kemampuan dan keterampilan personel baik perorangan atau kesatuan untuk mencapai tingkat siap saat operasional yang dipersyaratkan dalam upaya memenuhi tuntutan tugas pokok, tugas-tugas yang dibebankan maupun tuntutan kemampuan yang dipercayakan pada korps marinir.³⁵

³³ Junaedi, *60th pengabdian korps marinir*, (Jakarta: Dinas Perorangan Korps marinir, 2005), h.25.

³⁴ *Ibid*, hh.25-26

³⁵ Djoko Pramono, *Korps Marinir TNI AL*, (Jakarta: LKBN Antara, 1996), h-h.66-67.

Baret ungu itu sendiri merupakan salah satu ciri khas prajurit marinir, warna itu pertama kali digunakan pada tahun 1958 (saat itu bernama KKO AL) ketika berlangsung operasi 17 Agustus. Dalam mitos yang berkembang dalam masyarakat Indonesia, warna ungu adalah perlambang identitas Nyai Loro Kidul. Konon Ratu Samudra Indonesia yang bersemayam di lautan selatan pulau Jawa ini memiliki dua warna khas. Pertama hijau sebagai warna baju dan warna ungu sebagai warna selendangnya. Selendangnya ungu tersebut memiliki kesaktian yang mujarab dalam pengamanan dan perlindungan yang diberikan. Demikian pula korps marinir yang memakai warna tersebut diartikan dan dapat diandalkan kemampuannya dalam memberikan yang terbaik bagi pengamanan Negara dan Bangsa Indonesia.³⁶

Selanjutnya berdasarkan Surat Keputusan dan Kormar Nomor: Skep/121/IX/1993 tanggal 10 September 1993 menetapkan Hari Jadi Yonif-6 MAR pada tanggal 14 Juli 1962, dengan demikian semua ketentuan yang bertentangan dengan Surat Keputusan ini tidak berlaku lagi. Sejak masa berdirinya, telah banyak sekali tugas-tugas operasi yang berhasil diemban oleh Batalyon Infanteri 6 Marinir, diantaranya operasi di Timor Timur, perbatasan Malaysia, pengamanan selat Malaka, juga tugas Pasukan Perdamaian PBB di Lebanon. Beberapa penugasan yang dinilai cukup sukses dan memberikan hasil positif yang berhasil dilaksanakan oleh Batalyon

³⁶*Ibid*, h.103.

Infanteri 6 Marinir yaitu Satgas Rencong Sakti XVI Aceh Utara dimana Satgas ini berhasil melumpuhkan beberapa tokoh sentral GAM. Batalyon Infanteri-6 Marinir "NANGGALA" yang berkedudukan di bawah Brigade Infanteri-2 Marinir bermarkas di Bhumi Marinir Cilandak Jakarta Selatan, mempunyai semboyan "Yudha Hamungmemayu Hayuning Bawono Langgeng" yang bermakna "Bertempur untuk menjaga kedaulatan dan kedamaian Nusantara yang abadi".³⁷

B. Kerangka Berfikir

1. Di dalam dunia olahraga dan kemiliteran berat badan sangat berpengaruh pada daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX), anggota marinir harus memiliki badan yang proporsional agar bisa bergerak dengan leluasa dan dapat menunjang saat sedang melaksanakan tugas Negara.
2. Tidak hanya berat badan yang harus ideal prosentase lemak dalam tubuh harus seimbang karena prosentase lemak sangat berpengaruh terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) sehingga anggota bisa melaksanakan tugas Negara dengan stamina yang prima.
3. Di brigif 2 khususnya Batalyon 6 Kompi Garuda setiap anggota wajib menjaga berat badan dan prosentase lemak. Karena berat badan anggota berpengaruh pada kondisi daya tahan kardiorespirasi pada anggota. Maka dari itu Batalyon 6 disebut Batalyon olahraga.

³⁷ http://id.wikipedia.org/wiki/batalyon_Infanteri_6/Marinir (diakses pada tanggal 20 april 2014)

C. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori dan berfikir, maka penulis merumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Diduga terdapat hubungan antara berat badan dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan
2. Diduga terdapat hubungan antara prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan
3. Diduga terdapat hubungan antara berat badan dan prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Hubungan antara berat badan dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan.
2. Hubungan antara prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Marinir Brigif 2 Batalyon 6 kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan.
3. Hubungan berat badan dan prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) pada Anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan Bhumi Marinir Cilandak jalan Cilandak KKO Raya, RT.005 RW.015 Cilandak Timur Pasar Minggu Jakarta Selatan Brigif 2 Marinir batalyon Infanteri 6. No telepon. 0217821866

2. Waktu Penelitian

Hari, Tanggal : Minggu, 11 Januari 2015

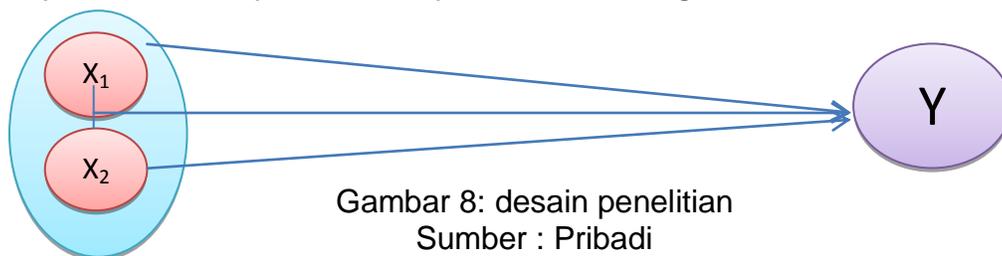
Pukul : 15.00 WIB

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey dengan teknik hubungan korelasi multivariat, yaitu teknik analisis hubungan yang mendasarkan diri pada lebih dari dua variabel³⁸. Yang terdiri dari Berat Badan, Prosentase Lemak, Daya Tahan kardiorespirasi (VO_2MAX).

D. Desain Penelitian

Adapun konstelasi penelitian dapat dilihat dalam gambar berikut ini :



Gambar 8: desain penelitian
Sumber : Pribadi

Keterangan :

X_1 = Berat Badan

X_2 = Prosentase Lemak

Y = Kapasitas Kardiorespirasi (VO_2MAX)

³⁸Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Penerbit : PT. RajaGrafindo, Jakarta: 1997)h.176

E. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

adalah keseluruhan subjek penelitian³⁹. Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan adalah anggota tentara nasional angkatan laut marinir brigif 2 batalyon 6 kompi garuda berjumlah 120 anggota.

2. Teknik Pengambilan Sample

Sample adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti⁴⁰. Pengambilan sampel menggunakan teknik. *Purposive Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu⁴¹.carapengambilan sampel dengan kriteria sebagai berikut :

1. Belum menikah
2. Usia 20 tahun sampai 30 tahun
3. Sudah pernah mengikuti Satgas (Satuan Tugas)

³⁹Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006) h.130

⁴⁰Ibid. h.131

⁴¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*.(Bandung: Alfabeta,2014),h.300

F. Instrumen Penelitian

Data dikumpulkan dengan melakukan beberapa tes dan pengukuran :

1. Pengukuran berat badan Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Ciladak Jakarta Selatan dengan menggunakan timbangan berat badan⁴²
2. Pengukuran lemak Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Ciladak Jakarta Selatan dengan menggunakan *skin fold caliper*⁴³
3. Pengukuran daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Ciladak Jakarta Selatan dengan menggunakan metode *bleep test*⁴⁴

G. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data di ambil dengan cara mengukur berat badan, prosentase lemak, daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dengan prosedur pelaksanaan sabagai berikut :

⁴²Arie S. Sutopo dan Alma Permata Lestari, *op.cit.* h.3

⁴³*Ibid*, h.14

⁴⁴Arie S. Sutopo dan Alma Permata Lestari, *op.cit* h.40

1. Untuk pengukuran berat badan

Alat yang digunakan :



Gambar 9: Alat pengukur Berat Badan
Sumber: Pribadi

- Timbangan badan digital
- Kertas pencatat dan Ballpoint

Prosedur :

- Lepas alas kaki, jam tangan dan pakaian luar
- Sesuaikan angka penunjuk timbangan hingga menunjukkan angka nol kilogram
- Naik ke atas timbangan dan berdiri ditengah-tengah, pandangan lurus ke depan
- Catat hasil angka yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk timbangan dalam satuan kg⁴⁵

⁴⁵Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari, *opcit*, h.3.

2. Untuk pengukuran Prosentase Lemak

Alat yang digunakan



Gambar 10: skin fold caliper
Sumber: Pribadi

- *Skin fold caliper lafayet* (mm)
- Kertas
- ballpoint

Petugas pengukur :

- Pengukur prosentase lemak
- Pencatat hasil prosentase lemak

Prosedur :

- Pria hanya memakai celana pendek
- Berdiri tegak dan rileks
- Lakukan pengukuran dengan menjepit kulit bagian dalam dan luar (*subcutaneous*) menggunakan ibu jari dan jari telunjuk
- *Skin fold* ditarik ke belakang (penjepit bergerak), lalu masukan jepitan kulit dan dorong ke depan penjepit bergerakanya sampai kulit jepitan

terjepit sehingga ketebalan lemak ditunjukkan jarum penunjuk pada angka tertentu

- Lihat dan catat angkayang ditunjukkan jepitan ketebalan lemak dalam satuan mm
- Bagian-bagian tubuh yang diukur dan cara mengukur :
 - *Subscapula* : Jepitan diagonal pada bagian bawah tepi *scapula*
 - *Triceps* : Jepitan horizontal antara *acrominion* Dan *olecranon* pada bagian belakang lengan
 - *Supra-Iliac* : Jepitan vertical diatas daerah *spina iliaca anterior superior* (SIAS)
 - *Biceps* : Jepitan horizontal didaerah pertengahan *musculuc biceps*⁴⁶

⁴⁶*Ibid*, hh.14-15

3. Untuk Pengukuran Daya Tahan Kardiorespirasi (VO₂MAX)

Alat yang digunakan :

- Lapangan yang tidak licin sepanjang 20 meter
- *Sound system*
- kaset
- meteran untuk membuat lintasan
- Kertas pencatat dan Ballpoint

Persiapan tes:

- panjang lapangan yang standar/ baku adalah 20 meter dengan ukuran tiap lintasan antara 1 meter sampai dengan 1,5 meter
- testee berada dalam keadaan sehat untuk melakukan tes
- lakukan pemanasan dengan peregangan serta menggerakkan anggota tubuh terutama tungkai
- jangan makan 2 jam sebelum tes
- gunakan pakaian olahraga yang tipis namun menyerap keringat
- hindari merokok atau alkohol sebelum melakukan tes
- jangan melakukan tes sesudah latihan berat

Prosedur pengukuran :

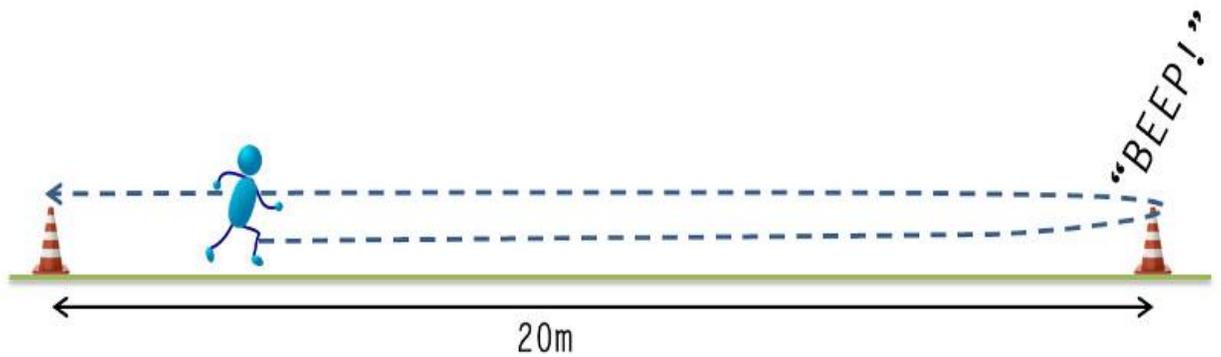
- Cek bahwa bunyi dua “bleep” yang menjadi standar untuk pengukuran lapangan adalah satu menit (60detik)
- Testee berada dalam keadaan sehat untuk melakukan tes
- Testee melakukan pemanasan (*warming up*)
- Testee harus berlari dan menyentuh atau menginjak salah satu kaki pada garis akhir dan berputar (*privot*) untuk kembali berlari setelah bunyi bleep terdengar (tunggu sampai bunyi bleep terdengar)
- Lari bolak balik terdiri dari beberapa tingkatan. Setiap tingkatan terdiri dari beberapa balikan, setiap tingkatan ditandai bunyi bleep sebanyak tiga kali, sedangkan setiap balikan ditandai dengan satu kali bunyi bleep
- Testee dianggap tidak mampu apabila dua kali berturut-turut tidak dapat menyentuh atau menginjak kakinya pada garis
- Lakukan dengan sungguh-sungguh
- Untuk mempermudah memantau testee, gunakan format terlampir
- Lakukan pendinginan (*cooling down*) setelah selesai tes, jangan langsung duduk.

Tabel 3: Hasil Pengukuran Bleep Tes

	Jumlah Level	Jumlah Balikan	Hasil
Testee			

Formulir Perhitungan Pada Tes Bleep

Tingkatan	Balikan
Ke.....	ke.....
1	1 2 3 4 5 6 7
2	1 2 3 4 5 6 7 8
3	1 2 3 4 5 6 7 8
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
16	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
17	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
20	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
21	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



Gambar 11: *bleep test*
Sumber : Pribadi

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik hubungan dan teknik regresi sederhana. Untuk mengolah data, diperoleh dari hasil tes berat badan (X_1), prosentase lemak (X_2) dan hasil tes daya tahan kardiorespirasi (Y). Langkah-langkahnya adalah :

1. Mencari persamaan regresi

Langkah ini dilakukan untuk memperkirakan bentuk hubungan antara variable X dengan variable Y dengan bentuk persamaan sebagai berikut :

$$\hat{Y} = a + bX$$

Dimana :

\hat{Y} = Variable respon yang diperoleh dari persamaan regresi

a = Konstanta regresi untuk $X = 0$

b = Koefisien arah regresi yang menentukan bagian arah regresi terletak

koefisien arah a dan b untuk persamaan regresi diatas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{((\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY))}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Koefisien hubungan antara variable X dengan Y

⁴⁷Sudjana, *Teknik Analisis Regresi dan Hubungan*, (Bandung, Trasiro, 1992), h.6

⁴⁸*Ibid*, h,8

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

3. Uji keberartian koefisien hubungan

Sebelum koefisien hubungan di atas dipakai untuk mengambil kesimpulan, terlebih dahulu diuji mengenai keberartiannya.

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : \rho_{Y x_1} = 0$$

$$H_a : \rho_{Y x_1} \neq 0$$

$$H_0 : \rho_{Y x_2} = 0$$

$$H_a : \rho_{Y x_2} \neq 0$$

Kriteria Pengujian :

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dalam hal lain diterima pada $\alpha = 0,05$ untuk keperluan uji ini dengan rumus ini:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

⁴⁹*ibid*, h.47

⁵⁰*ibid*, h.62

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. DESKRIPSI DATA

Deskripsi data dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang penyebaran data yang meliputi nilai terendah, nilai tertinggi, rata-rata, simpangan baku, median, modus, distribusi frekuensi, varians, serta histogram dari masing-masing variabel X_1 , X_2 dan Y .

Berikut data lengkapnya :

Tabel 4: Deskripsi Data Penelitian

Variabel	Berat Badan (X_1)	Prosentase Lemak (X_2)	Daya Tahan Kardiorespirasi ($VO_2\max$) (Y)
Nilai terendah	54	8.1	40.8
Nilai tertinggi	77	22.2	56.5
Rata-rata	63.09	15.32	48.69
Median	65	40	25
Simpangan baku	5.61	3.89	4.50

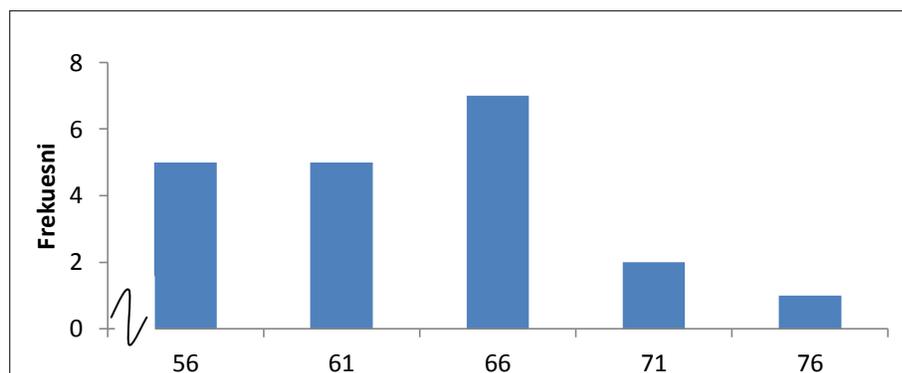
1. Variabel Berat Badan (X_1)

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor berat badan (X_1) adalah antara 54 sampai dengan 77, nilai rata-rata sebesar 63.09 simpangan baku sebesar 5.61 median 65. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 5: Distribusi frekuensi Berat Badan (X_1)

N0	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absout	Frekuensi Relatif
1	54-58	56	5	25%
2	59-63	61	5	25%
3	64-68	66	7	35%
4	69-73	71	2	10%
5	74-78	76	1	5%
Jumlah			20	100%

Berdasarkan tabel 6 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 10 *testee* (50%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 5 *testee* (25%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 5 *testee* (25%). Selanjutnya historam variabel berat badan dapat dilihat pada gambar di bawah ini

Gambar 4.1. Grafik histogram data Berat Badan (X_1)

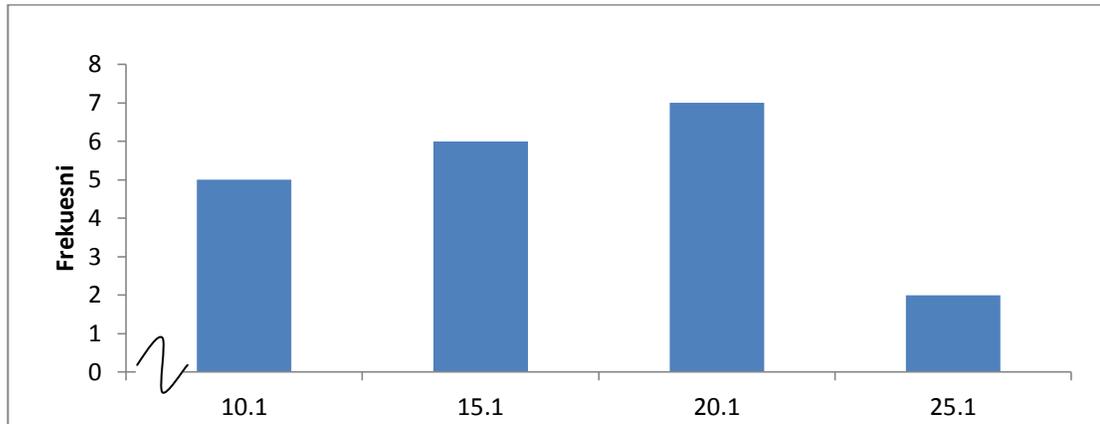
2. Variabel Prosentase Lemak (X_2)

Hasil penelitian menunjukkan rentang prosentase lemak (X_2) adalah antara 8.1 sampai dengan 22.2, nilai rata-rata sebesar 15.32 simpangan baku sebesar 3.89 median 40. distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 6: Distribusi frekuensi Prosentase Lemak (X_2)

N0	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absout	Frekuensi Relatif
1	8.1-12.1	10.1	5	25%
2	12.2-16.2	15.1	6	30%
3	16.3-20.3	20.1	7	35%
4	20.4-24.4	25.1	2	10%
5	24.5-28.5	30.1	0	0%
Jumlah			20	100%

Berdasarkan tabel 7 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada kelas rata-rata sebanyak 9 *testee* (45%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 5 *testee* (25%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 6 *testee* (30%). Selanjutnya historam Prosentase Lemak dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 13: Grafik histogram data Prosentase Lemak (X₂)

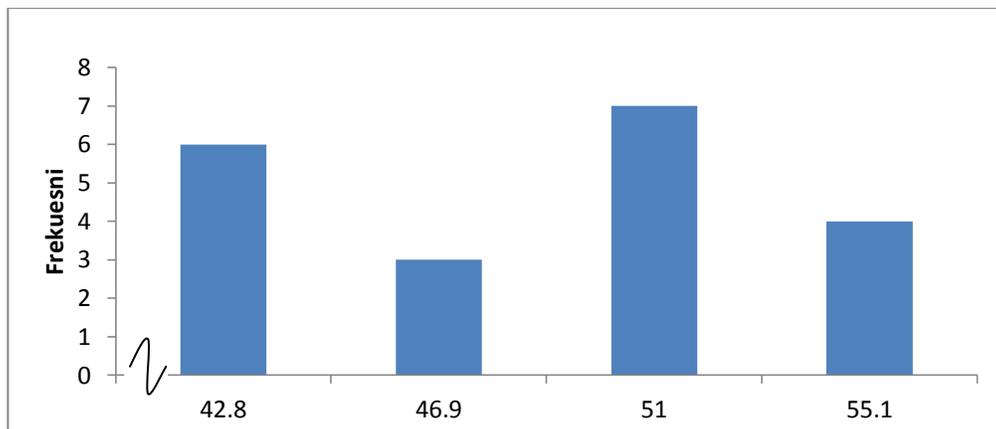
3. Variabel Hasil Daya Tahan Kardiorespirasi (VO₂MAX) (Y)

Hasil penelitian menunjukkan rentang skor hasil Daya Tahan Kardiorespirasi (VO₂MAX) (Y) adalah antara 40.8 sampai dengan 56.5, nilai rata-rata sebesar 48.69 simpangan baku sebesar 4.50 median 25. Distribusi Frekuensi dapat dilihat pada tabel 8 di bawah ini :

Tabel 7: Distribusi frekuensi Daya Tahan Kardiorespirasi (VO₂MAX) (Y)

N0	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absout	Frekuensi Relatif
1	40.8-44.8	42.8	6	30%
2	44.9-48.9	46.9	3	15%
3	49-53	51	7	35%
4	53.1-57.1	55.1	4	20%
5	57.2-61.2	59.2	0	0%
Jumlah			20	100%

Berdasarkan tabel 8 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat *testee* yang berada pada atas kelas rata-rata sebanyak 11 *testee* (55%) dan yang berada di bawah kelas rata-rata sebanyak 6 *testee* (30%), sedangkan *testee* yang berada di atas kelas rata-rata sebanyak 3 *testee* (15%). Selanjutnya historam variabel daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 14: Grafik histogram Daya Tahan Kardiorespirasi (VO_2MAX) (Y)

B. PENGUJIAN HIPOTESIS

1. Hubungan Antara Berat Badan Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi (VO_2MAX).

Hubungan antara berat badan terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dinyatakan oleh persamaan regresi $\hat{Y} = 5.14 + 0,69 X_1$. Artinya daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel berat badan (X_1) diketahui.

Hubungan antara berat badan (X_1) terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) (Y) ditunjukkan oleh koefisien korelasi $r_{y_1} = 0,86$. Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya,

sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 8: Uji keberartian koefisien korelasi (X_1) terhadap (Y)

Koefisien korelasi	t.hitung	t.tabel
0.86	7.14	2.10

Dari uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa t.hitung = 7.14 lebih besar dari t,tabel = 2,10 berarti koefisien korelasi $r_{y1} = 0,86$ adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara berat badan terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) didukung oleh data penelitian, yang berarti semakin baik Berat Badan akan baik pula pada daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX). Dengan melakukan program latihan yang tepat dan dilakukan secara berulang-ulang daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat meningkatkan. Testee yang mengikuti penelitian ini merupakan yang sudah terlatih. Koefisien determinasi berat badan terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) (r_{y1}^2) = 0,74 hal ini berarti bahwa 74 % daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat ditentukan oleh berat badan (X_1).

2. Hubungan Antara Prosentase Lemak Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi (VO_2MAX).

Hubungan antara prosentase lemak terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dinyatakan oleh persamaan regresi $\hat{Y} = 33.80 - 0,09 X_2$. Artinya hasil daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel prosentase lemak (X_2) diketahui.

Hubungan antara prosentase lemak (X_2) terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) (Y) ditunjukkan oleh koefisien korelasi $r_{y_2} = 0,84$. Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 9: Uji keberartian koefisien korelasi (X_2) terhadap (Y)

Koefisien korelasi	t.hitung	t.tabel
0.84	6.58	2.10

Dari uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa t.hitung = 6.58 lebih besar dari t,tabel = 2,10 berarti koefisien korelasi $r_{y_1} = 0,84$ adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan yang berarti antara prosentase lemak terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) didukung oleh data penelitian, yang berarti semakin rendah prosentase lemak akan baik pula pada daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX).

Dengan melakukan program latihan yang tepat dan dilakukan secara berulang-ulang daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat meningkatkan. Koefisien determinasi prosentase lemak terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) ($r_{y_1^2}$) = 0,71 hal ini berarti bahwa 71 % daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat ditentukan oleh prosentase lemak (X_2).

3. Hubungan Berat Badan dan Prosentase Lemak Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi (VO_2MAX) Pada Anggota Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut KORPS Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan.

Hubungan antara berat badan (X_1) dan prosentase lemak (X_2) terhadap daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) (Y) dinyatakan oleh persamaan regresi $\hat{Y} = 17.5 + 0.47 X_1 + 0.18 X_2$. Sedangkan hubungan antara ketiga variabel tersebut dinyatakan oleh koefisien korelasi ganda $R_{y_1-2} = 0,78$. Koefisien korelasi ganda tersebut, harus di uji terlebih dahulu mengenai keberartiannya sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji koefisien korelasi ganda tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 10: Uji keberartian koefisien korelasi ganda

Koefisien korelasi	F.hitung	F.tabel
0,78	12.92	2.15

Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa F.hitung = 12.92 lebih besar dari F.tabel = 2.15 yang berarti koefisien korelasi ganda tersebut $R_{y_1-2} = 0,45$ adalah signifikan. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan

terdapat hubungan yang berarti antara berat badan dan prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) di dukung oleh data penelitian, yang berarti semakin baik berat badan dan semakin rendah prosentase lemak maka akan meningkatkan daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX). Dengan melakukan program latihan yang tepat dan dilakukan secara berulang-ulang daya tahan kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat meningkatkan. Testee yang mengikuti penelitian ini merupakan yang sudah terlatih. Koefisien determinasi $(R_{y_{1,2}})^2 = 0,61$ hal ini berarti bahwa 61% daya tahan Kardiorespirasi (VO_2MAX) dapat ditentukan oleh Berat Badan dan prosentase lemak secara bersama-sama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan hasil pengukuran yang dilaksanakan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara berat badan dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2Max) pada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan
2. Terdapat hubungan yang signifikan antara prosentase lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO_2Max) pada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara berat badan dan prosentase lemak secara bersama-sama dengan daya tahan kardiorespirasi ($VO_2 Max$) pada Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Korps Marinir Brigif 2 Batalyon 6 Kompi Garuda Cilandak Jakarta Selatan

B. Saran – Saran

1. Bagi yang ingin melakukan penelitian yang serupa agar memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian, seperti pengaturan makan sebelum dan sesudah olahraga
2. Bagi Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut khususnya korps marinir agar selalu memperhatikan kondisi fisik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad D. Sediaoetama. 1985. Ilmu Gizi. Jakarta: Dian Rakyat
- Anas Sdijono.1997. . Jakarta: Raja Grafindo
- Arie S, Sutopo dan Alma Permana Lestari. 2001. *Buku Penuntun Praktikum Ilmu FaalDasar Edisi 2/2001*. Jakarta: FIK Universitas Negeri Jakarta
- Arie S, Sutopo dan Alma Permana Lestari. 2001. *Buku Penuntun Praktikum Ilmu FaalKerja (Ergofisiologi) Edisi II/2006*. Jakarta: FIK Universitas Negeri Jakarta
- Astrand dan K, Rodhal.1950. *Tektbook of Work Physiology*. Sidney: *Internasional Student Editions*
- Brian J, sharkey. 2003. *Kebugaran dan Kesehatan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Djoko Pramono. 1996. *Korps Marinir TNI AL*. Jakarta: LBKN Jakarta
- FKUI. *Penatalaksanaan Diabetes Melistus Terpadu*. 2005. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Gabe Markin dan *Marshal Hoaffman*.1984. *Kesehatan dan Olahraga* Jakarta: PT.Garfindi Jakarta
- Harsono. *Coaching Aspek-aspek Psikologi dalam Coaching*. Jakarta: PT. DepartemenP&K
- Hertog Nursanyoto dkk.1992. *Ilmu Gizi*. Jakarta: Golden Terayon Press.
- Jonathan Kuntrataf dan Kathleen L Untaraf. 1992. *Olahraga Sumber Kesehatan*.Bandung: Advent Indonesia
- Junaedi. *60th Pengabdian Korps Marinir*,2005. Jakarta: Dinas Penerangan Korps Marinir
- Napitupulu.1982 *Kamus Istilah Olahraga*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Pate, Russel R dan Bruce McClenaghan. 1993 Dasar-Dasar Ilmu Kepeleatihan Semarang: IKIP Semarang Press

Suharsimin Arikunto. 2006 Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi RevisiVI. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Sri Dewanti. 2010. Buku Pintar Kesehatan Kolestrol, Diabetes Melistus & Asam Urat.Klaten: Kawan Kita

Sugiyono, 2014. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta

Sunita Almatsier. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama

Tjaliek Sugiarto. 1992 Ilmu Faal PGSD. Jakarta: Depdikbud Ditjen DKI PPTK

Widaninggar W, dkk.1996. Ketahuilah Tingkah Kesegaran Jasmani Anda. Jakarta:Depdiknas

William F. Ganong. 1992. Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC

<http://dunianyasari.blogspot.com/2012/05/kenali-kulit-kita.html>

<http://keluargasehat.com>

<http://www.sarjanaku..com/2011/09/pengertian-berat-badan.html>

www.rkm.com

http://id.wikipedia.org/wiki/batalyon_infanteri_6/marinir

lampiran 1

Tabel 11: Bleep Tes

Table (Level)	Balikan	VO ₂ MAX	Tingkat (Level)	Balikan	VO ₂ MAX
1	1	17.2	12	1	54.0
	2	17.6		2	54.3
	3	18.0		3	54.5
	4	18.4		4	54.8
	5	18.8		5	55.1
	6	19.2		6	55.4
	7	19.6		7	55.7
				8	56.0
				9	56.3
				10	56.5
				11	56.8
				12	57.1
2	1	20.0	13	1	57.4
	2	20.4		2	57.6
	3	20.8		3	57.0
	4	21.2		4	58.2
	5	21.6		5	58.5
	6	22.0		6	58.7
	7	22.4		7	59.0
	8	22.8		8	59.3
				9	59.5
				10	59.8
				11	60.0
				12	60.3
				13	60.6
3	1	23.2	14	1	60.8
	2	23.6		2	61.1
	3	24.0		3	61.4
	4	24.4		4	61.7
	5	24.8		5	62.0
	6	25.2		6	62.2
	7	25.6		7	62.5
	8	26.0		8	62.7
				9	63.0
				10	63.2
				11	63.5

				12	63.8
				13	64.0
4	1	26.4	15	1	64.3
	2	26.8		2	64.6
	3	27.2		3	64.8
	4	27.6		4	65.1
	5	28.0		5	65.3
	6	28.3		6	65.6
	7	28.7		7	65.9
	8	29.1		8	66.0
	9	29.5		9	66.3
				10	66.5
				11	66.7
				12	67.2
				13	67.5
5	1	29.8	16	1	67.8
	2	30.2		2	68.0
	3	30.6		3	68.3
	4	31.0		4	68.5
	5	31.4		5	68.8
	6	31.8		6	69.0
	7	32.4		7	69.3
	8	32.6		8	69.5
	9	32.9		9	69.7
				10	69.9
				11	70.2
				12	70.5
				13	70.7
				14	70.9
6	1	33.2	17	1	71.2
	2	33.6		2	71.4
	3	33.9		3	71.6
	4	34.4		4	71.9
	5	34.7		5	72.2
	6	35.0		6	72.4
	7	35.4		7	72.6
	8	35.7		8	72.9
	9	36.0		9	73.2
	10	36.4		10	73.4
				11	73.6
				12	73.9
				13	74.2

				14	74.4
7	1	36.8	18	1	74.6
	2	37.1		2	74.8
	3	37.5		3	75.0
	4	37.8		4	75.3
	5	38.2		5	75.6
	6	38.5		6	75.8
	7	38.9		7	76.0
	8	39.2		8	76.2
	9	39.6		9	76.5
	10	39.9		10	76.7
				11	76.9
				12	77.2
				13	77.4
				14	77.6
				15	77.9
8	1	40.2	19	1	78.1
	2	40.5		2	78.3
	3	40.8		3	78.5
	4	41.1		4	78.8
	5	41.5		5	79.0
	6	41.8		6	79.2
	7	42.0		7	79.5
	8	42.2		8	79.7
	9	42.6		9	79.9
	10	42.9		10	80.2
	11	43.3		11	80.4
				12	80.6
				13	80.8
				14	81.0
				15	81.3
9	1	43.6	20	1	81.5
	2	43.9		2	81.8
	3	44.2		3	82.6
	4	44.5		4	82.8
	5	44.9		5	82.0
	6	45.2		6	82.2
	7	45.5		7	82.5
	8	45.8		8	83.0
	9	46.2		9	83.2
	10	46.5		10	83.5
	11	46.8		11	83.7

				12	83.9
				13	84.1
				14	84.3
				15	84.5
				16	84.8
10	1	47.1	21	1	85.0
	2	47.4		2	85.2
	3	47.7		3	85.4
	4	48.0		4	85.6
	5	48.4		5	85.8
	6	48.7		6	86.1
	7	49.0		7	86.3
	8	49.3		8	86.5
	9	49.6		9	86.7
	10	49.9		10	86.9
	11	50.2		11	87.2
				12	87.4
				13	87.6
				14	87.8
				15	88.0
				16	88.2
11	1	50.5			
	2	50.8			
	3	51.1			
	4	51.4			
	5	51.6			
	6	51.9			
	7	52.2			
	8	52.5			
	9	52.8			
	10	53.1			
	11	53.4			
	12	53.7			

51

⁵¹Arie S. Sutopo dan Alma Permata Lestari, *Buku Penuntun Praktikum Ilmu Faal Kerja Edisi 2/2006*,(Jakarta: FIK Universitas Negeri Jakarta), hh.40-43.

Lampiran 2

Tabel 12: Data Hasil Berat Badan (X_1), Prosentase Lemak (X_2), Dan Kardiorespirasi (VO_2MAX) (Y)

NO	NAMA	X1 (BERAT BADAN) Kg	X2 (PROSENTASI LEMAK) %	Y Daya Tahan Kardiorespirasi (VO2 MAX)
1	Supradianto	54	8.1	49.9
2	Deni	57	11.2	53.1
3	Imam	72	22.2	40.8
4	M. Muis Liwang	65	14.7	44.2
5	Sawaludin	62	17.7	51.9
6	Fatkur	59.5	17.7	47.7
7	Puji	64	17.7	53.1
8	chossa	65	14.7	52.5
9	Galih Hirsom Prasetyo	56.5	8.1	56.5
10	Chandra	64.7	12.9	54.3
11	Adam	57.7	12.1	51.9
12	Rudiyanto	61.5	16.3	48
13	Yudihardianto	69	20.2	44.2
14	Rony	63.7	14.7	49.9
15	Suraji	58	12.1	45.8
16	Lukmanul	77	21.2	40.3
17	Masyudi	60	14.7	49
18	Nurul	67	16.3	53.1
19	Eko	67	14.7	44.5
20	Mustakim	61.2	19	44.5

Lampiran 3

Langkah-langkah perhitungan Distribusi Frekuensi

A. Variabel Berat Badan (X_1)

Rentang (R) : Data Terbesar – Data Terkecil

: 77 - 54

: 23

Banyak Kelas (BK) : $1 + (3.3) \log n$

: $1 + (3.3) \log 20$

: $1 + (3.3) 1.30$

: $1 + 4.29$

: 5.29 (5)

Panjang Kelas (PK) : $\frac{R}{BK}$

: $\frac{23}{5}$

: 4.6 (5)

Tabel 13. Distribusi Berat Badan (X_1)

NO	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absout	Frekuensi Relatif
1	54-58	56	5	25%
2	59-63	61	5	25%
3	64-68	66	7	35%
4	69-73	71	2	10%
5	74-78	76	1	5%
Jumlah			20	100%

B. Variabel Prosentase Lemak (X_2)

Rentang (R) : Data Terbesar – Data Terkecil

: 22.2 – 8.1

: 14.1

Banyak Kelas (BK) : $1 + (3.3) \log n$

: $1 + (3.3) \log 20$

: $1 + (3.3) 1.30$

: $1 + 4.29$

: 5.29 (5)

Panjang Kelas (PK) : $\frac{R}{BK}$

: $\frac{14.1}{5}$

: 2.82

Tabel 14: Distribusi Prosentase Lemak (X_2)

N0	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absout	Frekuensi Relatif
1	8.1-12.1	10.1	5	25%
2	12.2-16.2	15.1	6	30%
3	16.3-20.3	20.1	7	35%
4	20.4-24.4	25.1	2	10%
5	24.5-28.5	30.1	0	0%
Jumlah			20	100%

C. Variabel Kardiorespirasi (VO_2 MAX) (Y)

Rentang (R) : Data Terbesar – Data Terkecil

: 56.5 – 40.8

: 15.7

Banyak Kelas (BK) : $1 + (3.3) \log n$

: $1 + (3.3) \log 20$

: $1 + (3.3) 1.30$

: $1 + 4.29$

: 5.29 (5)

Panjang Kelas (PK) : $\frac{R}{BK}$

: $\frac{15.7}{5}$

: 3.14

Tabel 15: Distribusi Kardiorespirasi (VO2 MAX) (Y)

N0	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absout	Frekuensi Relatif
1	40.8-44.8	42.8	6	30%
2	44.9-48.9	46.9	3	15%
3	49-53	51	7	35%
4	53.1-57.1	55.1	4	20%
5	57.2-61.2	59.2	0	0%
Jumlah			20	100%

Lampiran 4

Tabel 16: Data Hasil Tes Berat Badan Dan Prosentase Lemak Terhadap DayaTahan Kardiorespirasi(VO2MAX) yang sudah di kuadratkan

2	57	11	40.80	3249	121	1664.64
3	72	15	40.80	5184	216	1664.64
4	65	20	44.20	4225	408	1953.64
5	62	18	51.90	3844	313	2693.61
6	60	18	47.70	3540	313	2275.29
7	64	18	53.10	4096	313	2819.61
8	65	15	52.50	4225	216	2756.25
9	57	8	56.50	3192	66	3192.25
10	65	13	54.30	4186	166	2948.49
11	58	12	51.90	3329	146	2693.61
12	62	16	48.00	3782	266	2304.00
13	69	22	44.20	4761	493	1953.64
14	64	15	49.90	4058	216	2490.01
15	58	12	45.80	3364	146	2097.64
16	77	15	51.10	5929	216	2611.21
17	60	16	53.10	3600	266	2819.61
18	67	15	49.00	4489	216	2401.00
19	67	21	44.50	4489	449	1980.25
20	61	19	44.50	3745	361	1980.25
Jumlah	1262	306	973.70	80204	4979	47789.65

Lampiran 5

A. Menghitung Rata-rata dan Simpangan Baku

a. Variable Tes Berat Badan (X_1)

$$\text{Diketahui : } \sum X_1 = 1262 \quad \sum X_1^2 = 80204 \quad n = 20$$

$$1. \text{ Rata - rata } X_1 = \frac{\sum X_1}{n}$$

$$= \frac{1262}{20}$$

$$= 63.09$$

$$2. \text{ Simpangan Baku} = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - (X))^2}{(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{597.30}{20-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{597.30}{19}}$$

$$= \sqrt{31.44}$$

$$= 5.61$$

b. Variabel Tes Prosentase Lemak (X_2)

$$\text{Diketahui : } \sum X_2 = 306.3 \quad \sum X_2^2 = 4978.91 \quad n = 20$$

$$1. \text{ Rata - rata } X_2 = \frac{\sum X_2}{n}$$

$$= \frac{4978.91}{20}$$

$$= 15.315$$

$$2. \text{ Simpangan Baku} = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - (X))^2}{(n-1)}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{287.93}{20-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{287.93}{19}} \\
 &= \sqrt{15.15} \\
 &= 3.89
 \end{aligned}$$

c. Variabel Test Kardiorespirasi (VO2 MAX) (Y)

$$\text{Diketahui : } \Sigma = 973.70 \quad \Sigma Y^2 = 47789.7 \quad n = 20$$

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Rata - rata } \quad Y &= \frac{\Sigma Y}{n} \\
 &= \frac{973.70}{20} \\
 &= 29.20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Simpangan Baku} &= \sqrt{\frac{\Sigma(Y - (\Sigma Y))^2}{(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{385.07}{(20-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{385.07}{19}} \\
 &= \sqrt{20.27} \\
 &= 4.50
 \end{aligned}$$

Lampiran 6

Mencari Persamaan Regresi

1. Regresi Y atas X_1

$$\begin{array}{ll} \text{Diketahui} & : \sum X_1 = 1261.80 & \sum X_1^2 = 80204 \\ & \sum Y = 973.7 & \sum Y^2 = 47790 \\ & \sum X_1 Y = 61843 & n = 20 \end{array}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{(\sum Y)(\sum X_1^2) - (\sum X_1)(\sum X_1 Y)}{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \\ &= \frac{(973.7)(80204) - (1261.80)(61843)}{20(80204) - (1261.80)^2} \\ &= \frac{78094888 - 78033497.40}{1604085 - 1592139.24} \\ &= \frac{61390.562}{11945.96} \\ &= 5.14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \\ &= \frac{(20)(61843) - (1261.80)(973.7)}{20(80204) - (1261.80)^2} \\ &= \frac{1236860 - 1228614.66}{1604085 - 1592139.24} \\ &= \frac{8245.34}{11945.96} \\ &= 0.69 \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi Y terhadap X_1 adalah $\hat{Y} = 5.14 + 0.69X_1$

2. Regresi Y atas X_2

$$\begin{array}{ll} \text{Diketahui} & : \sum X_2 = 306 & \sum X_2^2 = 4979 \\ & \sum Y = 973.7 & \sum Y^2 = 47790 \\ & \sum X_2 Y = 15192 & n = 20 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\Sigma Y)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_2)(\Sigma X_2 Y)}{n \Sigma X_2^2 - (\Sigma X_2)^2} \\
 &= \frac{(973.7)(4979) - (306)(15192)}{20(4979) - (306)^2} \\
 &= \frac{4847964.7 - 4653309.60}{99578.2 - 93819.69} \\
 &= \frac{194655.07}{5758.51} \\
 &= 33.80
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\Sigma X_2 Y) - (\Sigma X_2)(\Sigma Y)}{n \Sigma X_2^2 - (\Sigma X_2)^2} \\
 &= \frac{(20)(15192) - (306)(973.7)}{20(4979) - (306)^2} \\
 &= \frac{303840 - 298244.31}{99578.2 - 159213.924} \\
 &= \frac{5595.69}{-59635.72} \\
 &= -0.09
 \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi Y terhadap X_2 adalah $\hat{Y} = 33.80 - 0.09X_2$

3. Regresi Ganda Y atas X_1 dan X_2

Dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 b_0 &= \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 \\
 b_1 &= \frac{(\Sigma x_2^2)(\Sigma x_1 y) - (\Sigma x_1 x_2)(\Sigma x_2 y)}{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2} \\
 b_2 &= \frac{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2 y) - (\Sigma x_1 x_2)(\Sigma x_1 y)}{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2}
 \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned}\sum Y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \\ \sum X_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\ \sum X_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} \\ \sum X_1 Y &= \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n} \\ \sum X_2 Y &= \sum X_2 Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n} \\ \sum X_1 X_2 &= \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n}\end{aligned}$$

Diketahui :

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= 63.09 & \sum X_1 &= 1261.80 & \sum X_1^2 &= 80204.26 & \sum X_1 Y &= 61843 \\ \bar{X}_2 &= 15.315 & \sum X_2 &= 306.30 & \sum X_2^2 &= 4978.91 & \sum X_2 Y &= 15192 \\ \bar{Y} &= 48.69 & \sum Y &= 47789.65 & \sum Y^2 &= 47789.91 & \sum X_1 X_2 &= 19526.94\end{aligned}$$

Jadi,

$$\begin{aligned}\sum y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \\ &= 47789.65 - \frac{(973.70)^2}{20} \\ &= 385.07\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum x_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\ &= 80204.26 - \frac{(1261.80)^2}{20} \\ &= 597.30\end{aligned}$$

$$\sum x_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

$$= 4978.91 - \frac{(306.30)^2}{20}$$

$$= 287.93$$

$$\sum x_1 y = \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n}$$

$$= 61843 - \frac{(1261.80)(973.70)}{20}$$

$$= 412.27$$

$$\sum x_2 y = \sum X_2 Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n}$$

$$= 15192 - \frac{(306.30)(973.70)}{20}$$

$$= 279.78$$

$$\sum x_1 x_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n}$$

$$= 19526.94 - \frac{(1261.80)(306.30)}{20}$$

$$= 202.47$$

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$= \frac{(4978.91)(61843) - (19526.94)(15192)}{(80204.26)(4978.91) - (19526.94)^2}$$

$$= \frac{118702.18 - 56648.81}{171977.33 - 40995.32}$$

$$= \frac{62053.38}{130982.01}$$

$$= 0.47$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(80204.26)(15192) - (19526.94)(61843)}{(80204)(4978.91) - (19526.94)^2} \\
&= \frac{80557.09 - 56648.81}{171977.33 - 40995.32} \\
&= \frac{23908.28}{130982.01} \\
&= 0.18
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
b_0 &= \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 \\
&= 50 - (0.47 \times 50) - (0.18 \times 50) \\
&= 50 - 23.5 - 9 \\
&= 17.5
\end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi ganda Y terhadap X_1 dan X_2 adalah $\hat{Y} = 17.5 + 0.47X_1 + 0.18X_2$

Lampiran 7

Mencari Koefisien Korelasi dan Uji Keberartian Koefisien Korelasi

1. Koefisien Korelasi r_{X_1Y}

$$\begin{aligned}
 r_{X_1Y} &= \frac{n \sum X_1 Y - (\sum X_1) (\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{20 (61843) - (1262) (974)}{\sqrt{\{20 (80204) - (1262)^2\} \{20 \cdot (47790) - (974)^2\}}} \\
 &= \frac{1236860 - 1228615}{\sqrt{(1604085) - (1592139) (955793) - (948092)}} \\
 &= \frac{8245}{\sqrt{91999541}} \\
 &= \frac{8245}{9592} \\
 &= 0.86
 \end{aligned}$$

2. Uji Keberartian Koefisien Korelasi

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\
 &= \frac{0.86\sqrt{20-2}}{\sqrt{1-(0.86)^2}} \\
 &= \frac{0.86 \times 4.24}{\sqrt{1-(0.74)^2}} \\
 &= \frac{0.86 \times 4.24}{\sqrt{1-0.74}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{3.65}{\sqrt{0.26}}$$

$$= \frac{3.65}{0.51}$$

$$= 7.14$$

$$\text{Tabel dk} = n - 2$$

$$= 20 - 2$$

$$= 18$$

$$t_{\text{tabel}} = dk : 1 - \frac{1}{2} \alpha$$

$$= 18 : 1 - \frac{1}{2} 0.05$$

$$= 18 : 1 - 0.025$$

$$= 18 : 0.975$$

$$= 2.10$$

Berarti :

t_{tabel} dengan $\alpha = 0.05$ dan $dk = 18$ diperoleh tabel sebesar 2.10, karena $t_{\text{hitung}} = 7.14 > t_{\text{tabel}} = 2.10$ dengan demikian kita tolak H_0 , berarti koefisien korelasi 0.86 adalah signifikan .

3. Koefisien Korelasi r_{X_2Y}

$$r_{X_2Y} = \frac{n \sum X_2 Y - (\sum X_2) (\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\} \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{20 (15192) - (306.30) (974)}{\sqrt{\{20 (4979) - (306.30)^2\} \{20 \cdot (47790) - (974)^2\}}} \\
&= \frac{303840 - 298244.3}{\sqrt{(99578.20) - (93819.69) (955793) - (948091.69)}} \\
&= \frac{5595.69}{\sqrt{44348071}} \\
&= \frac{5595.69}{6659.43} \\
&= 0.84
\end{aligned}$$

4. Uji Keberartian Koefisien Korelasi

$$\begin{aligned}
t &= \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \\
&= \frac{0.84\sqrt{20-2}}{\sqrt{1-(0.84)^2}} \\
&= \frac{0.84 \times 4.24}{\sqrt{1-(0.84)^2}} \\
&= \frac{0.84 \times 4.24}{\sqrt{1-0.71}} \\
&= \frac{3.56}{\sqrt{0.732}} \\
&= \frac{3.56}{0.54} \\
&= 6.58
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Tabel dk} &= n - 2 \\
&= 20 - 2 \\
&= 18
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
t_{\text{tabel}} &= dk : 1 - \frac{1}{2} \alpha \\
&= 18 : 1 - \frac{1}{2} 0.05
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 18 : 1 - 0.025 \\
 &= 18 : 0.975 \\
 &= 2.10
 \end{aligned}$$

Berarti :

t_{tabel} dengan $\alpha = 0.05$ dan $dk = 18$ diperoleh tabel sebesar 2.10, karena $t_{\text{hitung}} = 6.58 > t_{\text{tabel}} = 2.10$ dengan demikian kita tolak H_0 , berarti koefisien korelasi 0.84 adalah signifikan.

4. Koefisien Korelasi ganda r_{y1-2}

$$\begin{aligned}
 JK(\text{Reg}) &= b_1 \cdot \sum x_1 y + b_2 \cdot \sum x_2 y \\
 &= 0.47 (412.27) + 0.18 (279.78) \\
 &= 195.31 + 36.96 \\
 &= 232.27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{y1-2} &= \sqrt{\frac{JK(\text{Reg})}{\sum y^2}} \\
 &= \sqrt{\frac{232.27}{385.07}} \\
 &= \sqrt{0.60} \\
 &= 0.78
 \end{aligned}$$

5. Uji Keberartian Koefisien Korelasi ganda

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= \frac{(r_{y1-2}^2) / K}{(1 - (r_{y1-2}^2)) / (n - 2 - 1)} \\
 &= \frac{(0.78^2) / 2}{(1 - 0.78^2) / (20 - 2 - 1)} \\
 &= \frac{0.60 / 2}{0.40 / 17} \\
 &= \frac{0.30}{0.023} \\
 &= \mathbf{12.92}
 \end{aligned}$$

Berarti :

F_{tabel} dicari dengan melihat daftar distribusi F dengan cacah prediktor = 2 sebagai pembilang dan $(n-k-1) = 17$ sebagai penyebut didapat $F_{\text{hitung}} = 12.92$
 $> F_{\text{tabel}} = 2.15$ maka koefisien korelasi ganda $r_{y_1-2} = 0.78$ adalah signifikan.

Lampiran 8

Perhitungan Uji Koefisien Determinasi

Untuk mencari seberapa besar variasi variabel Y yang ditentukan oleh variabel X, maka digunakan Uji Koefisien Determinasi dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{KD} &= r_{x_1y}^2 \times 100\% \\ &= 0.86^2 \times 100\% \\ &= 0.74 \times 100\% \\ &= 74\% \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut di interpretasikan bahwa Daya Tahan Kardiorespirasi (VO₂Max) ditentukan oleh Berat Badan sebesar 74%.

$$\begin{aligned} \text{KD} &= r_{x_2y}^2 \times 100\% \\ &= 0.84^2 \times 100\% \\ &= 0.71 \times 100\% \\ &= 71\% \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut di interpretasikan bahwa Daya Tahan Kardiorespirasi (VO₂Max) ditentukan oleh Prosentase Lemak sebesar 71%.

$$\begin{aligned} \text{KD} &= r_{y_{1-2}}^2 \times 100\% \\ &= 0.78^2 \times 100\% \\ &= 0.61 \times 100\% \\ &= 61\% \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut di interpretasikan bahwa Daya Tahan Kardiorespirasi (VO₂Max) ditentukan oleh Prosentase Lemak dan Berat Badan secara bersama-sama sebesar 61%.

FOTO-FOTO PENELITIAN
Gambar 15: Peneliti dan testee
Sumber: Pribadi



Gambar 16: Peneliti sedang mengambil prosentase lemak testee bagitrisep
Sumber: Pribadi



Gambar 17: Peneliti
Sumber: Pribadi



Gambar 18: Peneliti
Sumber: Pribadi



**Gambar 19: Peneliti mengambil prosentase lemak di bagian *supra iliaca*
Sumber: Pribadi**



**Gambar 20: Peneliti mengambil prosentase lemak di bagian biceps
Sumber: Pribadi**



**Gambar 21: Peneliti sedang mengambil prosentase lemak pada bagian
Sumber: Pribadi**



**Gambar 22: Testee sedang melakukan bleep tes
Sumber: Pribadi**



Gambar 23: Testee sedang melakukan bleep tes
Sumber: Pribadi



Gambar 24: Peneliti sedang mendengarkan laporan hasil bleep tes
Sumber: Pribadi



Alat-alat yang digunakan

Gambar 25: Cone

Sumber: Pribadi



Gambar 26: Sound System

Sumber: Pribadi



Gambar 27: Meteran
Sumber: Pribadi



Gambar 28: Skin Fold Calliper
Sumber: Pribadi



Gambar 29: Alat pengukur Berat Badan
Sumber: Pribadi

