

**HUBUNGAN BERAT BADAN DAN KAPASITAS VITAL TERHADAP  
VO<sub>2</sub>MAX PADA ANGGOTA EKSTRAKURIKULER FUTSAL SMAN 1  
CIBUNGBULANG**



**Erika Habibah**

**6815112174**

**ILMU KEOLAHRAGAAN**


Skripsi ini Ditulis sebagai Persyaratan Untuk Meraih Gelar Sarjana Olahraga

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2017**

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI  
PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING**

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Pembimbing I</b> <u>Dr.dr.H. Junaedi, SP.KO</u> NIP. 19740906 200112 10020	 .....	08/ 2017 162 .....

<b>Pembimbing II</b> <u>Dr. Iwan Hermawan, S.Pd, M.Pd</u> NIP. 19750514 200112 1 001	 .....	07/ 2017 102 .....
--	---	--------------------------

**PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI**

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Ketua</b> <u>Dr. Ramdan Pelana, M.Or</u> NIP. 19790811 200501 1 001	 .....	13/ 2017 2 .....

<b>Sekretaris</b> <u>Yuliasih, S. Pd, M.Pd</u> NIDK. 8816100016	 .....	10/ 2017 12 .....
---	---	-------------------------

<b>Anggota I</b> <u>Dr.dr.H. Junaedi, SP.KO</u> NIP. 19740906 200112 10020	 .....	08/ 2017 102 .....
--	---	--------------------------

<b>Anggota II</b> <u>Dr. Iwan Hermawan, S.Pd, M.Pd</u> NIP. 19750514 200112 1 001	 .....	07/ 2017 102 .....
---	---	--------------------------

<b>Anggota III</b> <u>Dr. Ir. Fatah Nurdin, MM</u> NIP. 196806282001121002	 .....	13/ 2017 12 .....
--	---	-------------------------

**Tanggal lulus : 19 Januari 2017**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 12 Februari 2017

Yang membuat pernyataan



Erika Habibah

No.Reg. 6815112174

## Lembar Persembahan

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang...

Alhamdulillahirrahbilalamin seiring berjalannya waktu akhirnya karya tulis yang saya buat sendiri perjuangan saya sendiri selesai juga, semoga dengan selesainya skripsi ini bisa membuat mamah bahagia walaupun tidak sebanding dengan apa yang mamah telah berikan semasa saya kuliah ☺. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

### Mamah dan papah tercinta

(alm) papah tersayang terimakasih pah atas limpahan kasih sayang semasa hidup papah dan memberikan rindu yang sangat berarti, semoga papah disana mendapatkan tempat yang indah tempat yang paling nyaman disisi-NYA. Semoga karya kecil ini bisa membuat papah disana tersenyum yah ☺ miss you pah..... Mah terimakasih untuk semua yang mamah sudah berikan untuk saya (aik) maaf aik baru bisa lulus kuliah ditahun ke 5 semoga ga ngurangin kebahagiaan mamah yah. Semoga mamah selalu diberikan kesehatan, rejekinya lancar, selalu dalam perlindungan Allah. Amiiin (bisul bucat ya mah wkwk).

### De utha, wanda, teteh, mas singgih

Teh, de wanda, de utha makasih yaah supportnya walaupun kalian kadang ngeselin, kadang suka bikin marah, nano-nano deh punya teteh & ade macem kalian. Makasih yaaah kalian tetep jadi anak-anak yang manis yaah buat mamah, kita bikin mamah bahagia selalu yah.

### Keluarga besar

Terimakasih atas supportnya teruntuk kalian keluarga besar saya, wa enjen yang menggantikan sosok papah sampai saat ini walaupun posisi papah tidak akan tergantikan tapi tetap terimakasih wa atas semuanya atas dorongannya atas kasih sayangnya. Uwa heri yang sangat baik terimakasih uwa. Ega, dea ajizah, emak oya, yayang, wa nina, appa, mang ucu, a doni yang menjadi pembimbing skripsi dirumah, bunda ayah, mah ibu, mang nana, bi eli yang jauh disana, dua sejoli (mang andri bi iyay), neng dzahra, dzikra, bi ine, mang ace, semua keluarga besar yang ga bisa disebutin satu-satu karna bakalan abis 2 lembar kalau disebutin hehehe terimakasih semuanya ☺

### Ikor 2011

Ikor 2011 kalian luar biasa walaupun kita kebanyakan teori ini teori itu tapi kalian luarrrrrr biasaaaaaaaaa. Thanks bani, rio, rizli yang banyak membantu semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT Amiiiiin. Graha, hafiz(okto), fajar,ary,sallyardi,epi,aca, tetap semangat yah.

### **Kak yuli, Mba Wati**

Terimakasih kak yuli atas semua masukan dan coretan-coretan di karya saya, terimakasih juga atas bimbingannya atas ilmu-ilmu yang kakak bagi untuk saya semoga kak yuli selalu dalam perlindungan Allah, persalinannya lancar Amiiiiin. Mba wati terimakasih atas bantuannya semoga mba selalu dalam perlindungan Allah, selalu diberi kesehatan dan rejekinya lancar. Amiiiiin.

### **Gaatiress**

Kaliaaaan akhirnya massa studi aku selesai juga dan aku yang paling bontot yah lulusnya dari kalian-kalian yang udah kesana kesini, tapi gpp tidak mengurangi rasa persahabatan kita (lebay) haha.... Teruntuk utari yasa pratiwi semoga lancar sampai hari H, mega purnama sari semangat teruuus kerjanya dan nunggu jodohnya haha, mutiari nurul syamsiah semangat pulaaa kerjanya semoga menyusul si uut yaaa.

### **Kamu**

Hay kamu yang ga bisa aku sebutin namanya disini tapi tenang dihati aku tertulis jelas ko haha... terimakasih untuk supportnya selama ini sampai akhirnya skripsi aku selesai dan Alhamdulillah memuaskan buat aku sendiri. Semoga kamu selalu dalam perlindungan Allah yaaa. Amiiiiin

### **Para dosen**

Terimakasih untuk pembimbing saya Dr. dr. Junaedi, SP.Ko, bapak Dr. Iwan Hermawan, S.Pd, M.Pd, bapak Dr. Ramdan Pelana, M.Or. Semoga Allah selalu memberikan rejeki yang berlimpah, selalu diberikan kesehatan. Amiiiiin

### **Pb. Galuh**

Terimakaih ibu, bapak, rizal, muhe, soleh, fahe, a nandar, teh iin, dzikra, ihsan, kutil, cucut, semuanya anak pb. Galuh KALIAN LUARRR BIASAAAAA!!!!!!!

### **Anak-anak kostan**

Ratih, mitha, didi, ica, titi, ka ila, debri, ana dkk kaliaaaan terimakasih banyaaak kurang lebih kita kenal 5 tahunan yaaa tapi nempel banget dihati aik persahabatannya uuh. Icaaa menyusul yah cantiiiiik.

Bermimpilah yang sebesar-besarnya, tapi bersegeralah untuk mengerjakan sekecil-kecilnya kebaikan yang terdekat.

## RINGKASAN

**ERIKA HABIBAH. “HUBUNGAN BERAT BADAN DAN KAPASITAS VITAL TERHADAP VO<sub>2</sub>MAX PADA ANGGOTA EKSTRAKULIKULER FUTSAL SMAN 1 CIBUNGBULANG”. Skripsi: Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta, Februari 2017.**

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui hubungan antara berat badan dengan VO<sub>2</sub>Max pada anggota ekstrakurikuler futsal SMAN 1 Cibungbulang. (2) mengetahui hubungan antara kapasitas vital dengan VO<sub>2</sub>Max pada anggota ekstrakurikuler futsal SMAN 1 Cibungbulang. (3) mengetahui hubungan antara berat badan dan kapasitas vital terhadap VO<sub>2</sub>Max pada anggota ekstrakurikuler futsal SMAN 1 Cibungbulang.

Penelitian ini dilaksanakan di lapangan SMAN 1 Cibungbulang pada tanggal 4 Juni 2016. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan teknik korelasi *multivariate*. Dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*, yang berjumlah 30 orang dari populasi 42 orang. Teknik analisis data yang digunakan adalah regresi sederhana.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik statistik dengan uji-t pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  teknik analisis data yang digunakan adalah regresi sederhana. Dengan langkah-langkah (1) mencari persamaan regresi, (2) mencari koefisien korelasi, (3) uji keberartian koefisien korelasi, (4) uji keberartian koefisien korelasi ganda, (5) mencari koefisien determinasi. Data tes akhir persamaan regresi berat badan diperoleh  $\hat{Y} = 53,09 + (-0,326)X_1$ . Data tes akhir persamaan regresi kapasitas vital diperoleh  $\hat{Y} = 31,98 + 0,075X_2$ . Regresi ganda berat badan dan kapasitas vital terhadap VO<sub>2</sub>Max diperoleh hasil  $\hat{Y} = 55,292 + (-0,33)X_1 + (-0,061)X_2$ .

Kesimpulan akhir yang diperoleh melalui penelitian ini adalah berat badan mempengaruhi VO<sub>2</sub>Max sebesar 4,356%, kapasitas vital mempengaruhi VO<sub>2</sub>Max sebesar 4,5161% dan hubungan berat badan dan kapasitas vital terhadap VO<sub>2</sub>Max sebesar 44,0896%.

Kata Kunci : Berat Badan, Kapasitas Vital, VO<sub>2</sub>Max

## ABSTRACT

**ERIKA HABIBAH. "RELATIONSHIP OF WEIGHT AND CAPACITY ON THE VITAL TO VO<sub>2</sub>MAX EXTRACULICULER FUTSAL SMAN 1 CIBUNGBULANG". THESIS: Sport Science Studies Program, Faculty of Sport Science, State University of Jakarta, in February 2017.**

*This study aims to (1) determinate the relationship between the weight of VO<sub>2</sub>Max in the extracurricular member futsal SMAN 1 Cibungbulang. (2) determine the relationship between vital capacity with VO<sub>2</sub>Max in extracurricular member futsal SMAN 1 Cibungbulang. (3) determine the relationship between weight and vital capacity of the VO<sub>2</sub>Max in extracurricular member futsal SMAN 1 Cibungbulang. This research was conducted in the field of SMAN 1 Cibungbulang on 4 June 2016. The method used is survey by multivariate correlation technique, totaling 30 people from a population of 42 people. Data analysis technique used is simple regression. Data analysis technique used was the statistical technique using t-test at significant level  $\alpha = 0.05$  data analysis technique used is simple regression. With the steps (1) finding the regression equation, (2) find a correlation coefficient, (3) the correlation coefficient significance test, (4) the significance test multiple correlation coefficient, (5) seeking the coefficient of determination. Data final test weight is gained regression equation  $y = 53.09 + (-0.326)X_1$ . The end of the test data vital capacity obtained regression equation  $y = 31.98 + 0.076X_2$ . Multiple regression weight and vital capacity of the VO<sub>2</sub>Max results obtained  $Y = 55.292 + (-0.33)X_1 + (-0.061)X_2$ . Final conclusion obtained through this research is influencing body weight of 4.356% VO<sub>2</sub>Max, VO<sub>2</sub>Max affect vital capacity amounted to 4.5161% and the relationship of weight and vital capacity amounted to 44.0896% VO<sub>2</sub>Max.*

*Keyword : Weight, Vital Capacity, VO<sub>2</sub>Max.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya saya sebagai penulis telah berhasil menyelesaikan skripsi yang berjudul Hubungan Berat Badan dan Kapasitas Vital Terhadap  $VO_2\text{Max}$  Pada Anggota Ekstrakurikuler SMAN 1 Cibungbulang. Skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan bagi saya. Saya ucapkan terimakasih kepada bapak dr.H. Junaedi, SP.KO sebagai pembimbing I yang telah membantu membimbing dalam teori, bapak Iwan Hermawan, S.Pd, M.Pd sebagai pembimbing II saya yang sangat membantu membimbing saya dalam pengolahan data yang saya teliti. Tak lupa juga saya berterima kasih kepada bapak Dr. Ramdan Pelana, M.Or sebagai kaprodi sekaligus pembimbing akademik saya, kak Yuliasih, S.Pd, M.Pd yang sangat membantu dalam penulisan skripsi saya, bapak Dr. Ir. Fatah Nurdin, MM sebagai penguji saya, saya ucapkan kepada mereka yang sangat membantu saya sehingga skripsi ini selesai. Tidak lupa juga untuk almamater saya Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Jakarta tempat saya menuntut ilmu.

Demikian hal ini saya sampaikan, dan semoga apa yang telah saya laksanakan dan laporkan ini bisa berguna, khususnya kepada saya sebagai penulis dan umunya kepada masyarakat luas. Atas dukungan dari berbagai pihak saya ucapkan terimakasih.

Jakarta, 7 Februari 2017

Erika Habibah



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>ABSTRACK</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Perumusan Masalah.....	6
E. Kegunaan Penelitian.....	6
<b>BAB II KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR &amp; PENGAJUAN HIPOTESIS</b>	
A. Kerangka Teoretis .....	7
1. Hakikat Berat Badan.....	7
2. Hakikat Kapasitas Vital .....	13
3. Hakikat VO <sub>2</sub> Max... ..	23
4. Hakikat Ekstrakurikuler SMAN 1 Cibungbulang .....	29
B. Kerangka Berpikir .....	35
C. Pengajuan Hipotesis.....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Tujuan Penelitian.....	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39

C. Metode Penelitian.....	40
D. Desain Penelitian.....	40
E. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel .....	41
F. Instrumen Penelitian.....	42
G. Teknik Pengumpulan Data .....	42
H. Teknik Analisis Data .....	49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	52
B. Pengujian Hipotesis .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 2.1. Klasifikasi IMT berdasarkan WHO .....	11
Tabel 3.1. Hasil pengukuran Bleep Test.....	47
Tabel 3.2. Norma klasifikasi tingkat VO <sub>2</sub> Max .....	48
Tabel 4.1. Deskripsi data penelitian .....	52
Tabel 4.2. Data berat badan .....	54
Tabel 4.3. Data kapasitas vital .....	55
Table 4.4. Data VO <sub>2</sub> Max .....	57
Tabel 4.5. Uji keberartian Koefisien Korelasi X <sub>1</sub> terhadap Y .....	59
Tabel 4.6. Uji Keberartian Koefisien Korelasi X <sub>2</sub> terhadap Y.....	60
Table 4.7. Uji Keberartian Koefisien Korelasi X <sub>1</sub> dan X <sub>2</sub> terhadap Y....	61

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 2.1 Proses Respirasi.....	17
Gambar 3.1 Alat Pengukur Berat Badan.....	43
Gambar 3.2 Alat Pengukur Kapasitas Vital.....	44
Gambar 3.3 Bleep Test.....	48
Gambar 4.1 Histogram Berat Badan.....	54
Gambar 4.2 Histogram Kapasitas Vital.....	56
Gambar 4.3 Histogram VO <sub>2</sub> Max.....	58
Gambar 1. Foto saat testee sedang melakukan tes berat badan.....	84
Gambar 2. Foto saat testee sedang diberikan pengarahan.....	84
Gambar 3. Foto saat testee sedang membuat surat pernyataan.....	85
Gambar 4. Foto saat testee sedang melakukan tes <i>bleep test</i> .....	85
Gambar 5. Foto saat testee sedang melakukan tes <i>bleep test</i> .....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil penelitian tes berat badan ( $X_1$ ), tes kapasitas vital ( $X_2$ ), tes $VO_2$ Max (Y) .....	66
Lampiran 2. Langkah-langkah Perhitungan Distribusi Frekuensi, Rata-rata, Simpangan Baku, dan Varian .....	67
Lampiran 3. Mencari Persamaan Regresi.....	71
Lampiran 4. Mencari Perhitungan Korelasi, Uji Keberartian Koefisien Korelasi, Uji Keberartian Koefisien Korelasi Ganda, Mencari Koefisien	77
Lampiran 5. Nilai "t" table .....	83
Lampiran 6. Gambar-gambar Penelitian .....	84

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kesegaran jasmani adalah merupakan terjemahan dari kata *Physical Fitness* yang dapat diartikan sebagai kondisi jasmani yang menggambarkan kemampuan jasmani, dapat pula diartikan kemampuan seseorang untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu dengan cukup baik, tanpa mengakibatkan kelelahan.

Kesegaran jasmani adalah kondisi jasmani yang menggambarkan potensi dan kemampuan jasmani untuk melakukan tugas-tugas tertentu dengan hasil yang optimal tanpa memperlihatkan keletihan yang berarti. Pentingnya kesegaran jasmani bagi anak usia sekolah antara lain dapat meningkatkan kemampuan organ tubuh, sosial emosional, sportivitas, dan semangat kompetisi. Dari sudut pandang pendidikan upaya peningkayan kesegaran jasmani memiliki tujuan antara lain: (1) Pembentukan gerak, (2) Pembentukan prestasi, (3) Pembentukan sosial, (4) Pertumbuhan badan.

Pada kesegaran jasmani dapat dibagi menjadi beberapa komponen-komponen Kesegaran Jasmani dan dibagi menjadi dua aspek kesegaran jasmani yaitu: (1) Kesegaran Jasmani yang berhubungan dengan

kesehatan (*health related fitness*) dan (2) Kesegaran Jasmani yang berhubungan dengan keterampilan (*skill related fitness*)<sup>1</sup>.

Olahraga bertujuan untuk memperbaiki potensi fisik, mengurangi pemberian obat-obatan, memperbaiki emosi, mempertahankan kebugaran, juga merupakan suatu perilaku aktif yang melibatkan sistem kardiovaskular dan respiratori.

Peningkatan daya tahan kardiorespirasi dapat terlihat dengan mengukur  $VO_2max$  (ambilan oksigen maksimal), selain itu peningkatan daya tahan kardiorespirasi juga dapat dilihat dengan mengukur nilai kapasitas vital pernafasan paru-paru. Karena pada saat berolahraga terjadi kerjasama berbagai otot tubuh yang ditandai dengan perubahan kekuatan otot, kelenturan otot, kecepatan reaksi, ketangkasan, koordinasi gerakan dan daya tahan (*endurance*).

Untuk itu bagi para remaja yang ingin menjaga kebugaran sejak dini, banyak sekali pilihan olahraga seperti, basket, sepak bola, bulutangkis, futsal. Salah satu olahraga yang paling diminati oleh siswa SMAN 1 Cibungbulag adalah olahraga futsal. Karena olahraga ini sangat memasyarakat dan banyak dimainkan oleh segala usia, jenis kelamin dan dengan beragam tubuh.

Permainan futsal adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua regu, yang masing-masing beranggotakan lima orang. Tujuannya adalah

---

<sup>1</sup> Widiastuti, *Tes Dan Pengukuran Olahraga*, (Jakarta : PT Bmi Timur Jaya, 2011) h.13

memasukkan bola ke gawang lawan, dengan memanipulasi bola dengan kaki dan anggota tubuh lain selain tangan, kecuali posisi kiper.

Banyak peneliti lihat pemain futsal SMAN 1 Cibungbulang mempunyai berat badan yang berlebih. Sebagai pemain futsal, dituntut tidak hanya mempunyai tubuh yang sempurna dan ideal, kondisi fisik pun harus sehat dan bugar, agar bisa melaksanakan permainan dengan baik.

Cepat atau lambatnya kelelahan oleh seseorang dapat di perkirakan dari kapasitas aerobik yang kurang baik. Kapasitas aerobik menunjukkan kapasitas maksimal oksigen yang di pergunakan 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 diperoleh oleh tubuh menunjukkan semakin baik kinerja otot dalam bekerja sehingga zat sisa-sisa yang menyebabkan kelelahan jumlahnya akan semakin sedikit.

Untuk melakukan suatu aktivitas fisik diperlukan badan yang ideal dan ikatan oksigen yang cukup dan kapasitas paru yang besar untuk menampung oksigen. Sehingga semakin banyak oksigen yang berikatan dengan Hb didalam paru-paru, serta jantung dapat memompa darah dengan baik, maka semakin banyak pula oksigen yang disebarkan ke seluruh jaringan tubuh oleh sel-sel otot untuk memenuhi kebutuhan oksigen dalam melakukan aktivitas fisik, sehingga ambilan oksigen oleh



sel-sel otot semakin cepat pula, sehingga dapat menimbulkan kerja yang maksimal.

Melihat kenyataan di atas maka peneliti berkeinginan untuk mengadakan suatu penelitian yang menjadi masalah kondisi fisik pada anggota ekskul futsal putra SMAN 1 Cibungbulang, peneliti melihat bahwa kurangnya sesi latihan pada ekskul ini mereka hanya melakukan sesi latihan 2 kali setiap minggunya. Seperti yang di ketahui semakin banyak melakukan olahraga maka semakin banyak oksigen yang kita serap dan semakin baik pula maksimal aerobik seseorang.

Hal inilah yang membuat peneliti ingin meneliti tentang “Hubungan Berat Badan dan Kapasitas Vital terhadap Kapasitas Aerobik Maksimal pada Anggota Ekstrakurikuler Futsal SMAN 1 Cibungbulang”. Selain itu penelitian ini akan berarti kepada seluruh pemain futsal, karena permainan futsal membutuhkan kemampuan seseorang yang memiliki Kapasitas Vital dan  $VO_2$ Max yang tinggi terutama bagi siswa yang mempunyai berat badan berlebih.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan tersebut maka identifikasi masalah yang didapat sebagai berikut:

1. Apakah terdapat hubungan olahraga futsal terhadap penurunan berat badan anggota ekstrakurikuler SMAN 1 Cibungbulang?
2. Apakah ada hubungan olahraga futsal terhadap peningkatan kapasitas Vital anggota ekstrakurikuler putra SMAN 1 Cibungbulang?
3. Apakah berat badan anggota ekstrakurikuler putra SMAN 1 Cibungbulang berpengaruh terhadap kapasitas aerobik maksimal?
4. Apakah olahraga futsal dapat meningkatkan kapasitas aerobik maksimal pada anggota ekskul SMAN 1 Cibungbulang?
5. Apakah kapasitas vital anggota ekstrakurikuler futsal putra SMAN 1 Cibungbulang berhubungan terhadap  $VO_2Max$ ?
6. Apakah terdapat hubungan antara berat badan dan kapasitas vital terhadap kapasitas aerobik maksimal pada anggota ekstrakurikuler futsal putra SMAN 1 Cibungbulang?

## **C. Pembatasan Masalah**

Agar permasalahan ini tidak keluar dari ruang lingkup penelitian, maka peneliti membatasi pada “Hubungan Berat badan dan Kapasitas Vital terhadap Kapasitas Aerobik Maksimal pada Anggota Ekstrakurikuler

Futsal SMAN 1 Cibungbulang”

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah dan perumusan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan tersebut sebagai berikut:

1. Apakah terdapat hubungan antara Berat Badan terhadap  $VO_2Max$  ?
2. Apakah terdapat hubungan antara Kapasitas Vital terhadap  $VO_2Max$
3. Apakah Berat Badan dan Kapasitas Vital berpengaruh terhadap  $VO_2Max$  ?

#### **E. Kegunaan Penelitian**

1. Untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara berat badan dan kapasitas vital terhadap kapasitas aerobik maksimal pada anggota ekskul futsal putra SMAN 1 Cibungbulang
2. Sebagai pedoman untuk mengukur kemampuan anggota ekstrakurikuler yang akan dilatih dan dipilih apakah dapat berkembang dengan memperhatikan kapasitas aerobik maksimal.
3. Sebagai referensi dalam pengetahuan para pelatih untuk memberikam acuan atau petunjuk melatih dengan metode dan landasan yang benar.
4. Sebagai referensi dalam pengetahuan baik atau tidaknya mengkonsumsi rokok para anggota ekstrakurikuler.
5. Sebagai pedoman untuk mengukur berat badan ideal para anggota ekstrakurikuler.

## **BAB II**

### **KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS**

#### **A. Kerangka Teoretis**

##### **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.<sup>1</sup>

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

---

<sup>1</sup> <http://www.sarjanaku.com/2011/09/pengertian-berat-badan.html>.diakses tanggal 03 maret 2016

ukuran, berat dan struktur komponen anatomi dan tubuh manusia dapat diklasifikasikan berdasarkan gen termasuk keturunan, hormonal, lingkungan, termasuk latihan, nutrisi dan tingkat emosional. Berat badan olahragawan sebagai besar tergantung dari gabungan dari berat tubuh. Antropometri adalah ukuran-ukuran bagian tubuh seperti tinggi badan, lingkar badan, berat badan, panjang tungkai dan sebagainya.<sup>2</sup>

Berat badan yang diinginkan seseorang berbeda-beda hal itu tergantung pada tinggi badan, jenis kelamin, komposisi tubuh. Seseorang yang mempunyai tulang yang besar dan otot yang besar cenderung lebih berat jika dibandingkan dengan yang berperawakan kecil, tetapi sebenarnya seseorang yang lebih kecil bisa jadi membawa lebih banyak lemak otot-ototnya mungkin lemah dan kurang berkembang.<sup>3</sup>

Komposisi tubuh didefinisikan sebagai proporsi relative dari jaringan lemak dan jaringan bebas lemak dalam tubuh. Penilaian komposisi tubuh diperlukan untuk berbagai alasan. Ada korelasi kuat antara obesitas dan peningkatan resiko berbagai penyakit kronis (penyakit arteri koroner), diabetes, hipertensi, kanker tertentu, hyperlipidemia. Menilai komposisi tubuh

---

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

<sup>3</sup> [https://id.wikipedia.org/wiki/Mengontrol\\_berat\\_badan](https://id.wikipedia.org/wiki/Mengontrol_berat_badan). Diakses 21 April 15:35 WIB

dapat membantu untuk menetapkan berat badan yang optimal bagi kesehatan dan kinerja fisik<sup>4</sup>.

Menurut J Brochek, komposisi tubuh: 62,4% Air, 16,4% Protein, 5,9% Mineral, 15,3% Lemak, 84,7% Masa lemak bebas (FFM). Menurut Gilbert B Forber komposisi tubuh adalah jumlah seluruh dari bagian tubuh. Bagian tubuh terdiri dari adipose dan massa jaringan bebas lemak.<sup>5</sup>

Peran terbanyak dalam tubuh terdapat pada lemak maka dari itu banyak sekali orang yang mengalami kegemukan karena terlalu banyak mengkonsumsi makanan yang mengandung banyak lemak.

Faktor-faktor yang mempengaruhi berat badan adalah salah satunya makanan dan minuman. Dalam sehari kita membutuhkan gizi lengkap seperti: a) Karbohidrat, b) Lemak, c) Protein, d) Vitamin dan Mineral.

Menurut ACSM dan dikemukakan dalam penelitian Thang *et all.*, berikut ini ada beberapa pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk menilai antropometri:

- a. Tabel tinggi badan dan berat badan
- b. Indeks Massa Tubuh
- c. Rasio pinggang-pinggul (*waist-to-hip ratio*)
- d. Lingkar
- e. Tebal lipatan kulit
- f. *Bioelectrical Impedance Analysis*

---

<sup>4</sup> <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31463/chapter%20II.pdf>

<sup>5</sup> [http://eprints.undip.ac.id/44910/3/ZEGA\\_YUDAMA\\_ARCHILONA\\_22010110110043\\_BAB2KTI.pdf](http://eprints.undip.ac.id/44910/3/ZEGA_YUDAMA_ARCHILONA_22010110110043_BAB2KTI.pdf)

*g. Hidrostatik weighting*

Adapun penggunaan Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai parameter dalam menentukan total lemak tubuh seseorang memiliki beberapa keuntungan dibanding cara yang lain. Pengukuran IMT dapat memperkirakan total lemak tubuh dengan perhitungan yang sederhana, cepat, dan murah dalam populasi tertentu. Pengukuran IMT rutin dilakukan dan sering digunakan dalam studi-studi epidemiologi. Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung dengan menggunakan persamaan berat badan dalam kilogram/kuadrat tinggi badan dalam meter.

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Sumber : Varney, 2007, Kemenkes, 2011.

Setelah hasil perhitungan IMT diketahui, gunakan tabel atau grafik standar IMT terhadap umur, untuk mengetahui status gizi remaja apakah sangat kurus, normal kurus, gemuk atau obesitas. Berikut adalah kategori dan ambang batas status gizi menurut WHO.

Table 2.1 Klasifikasi IMT Berdasarkan WHO untuk Asia Pasifik

IMT (kg/m <sup>2</sup> )	Kategori
<18.5	<i>Underweight</i>
18.5-22.9	<i>Normoweight</i>
23-24.9	<i>Overweight</i>
>25	<i>Obese</i>

Sumber: So dan Choi, 2010

Manfaat seseorang memiliki komposisi tubuh dalam kategori normal yaitu, dapat berpenampilan menarik, proporsional, dan lincah dalam melakukan aktifitas sehari-hari, serta resiko penyakit bisa di minimalisir menjadi lebih rendah. Sedangkan seseorang yang memiliki komposisi tubuh dalam kategori kekurangan atau kelebihan cenderung berpenampilan kurang menarik, gerakan tidak gesit dan lambat, serta resiko terkena penyakit tinggi. Beberapa resiko sakit yang dihadapi antara lain: penyakit infeksi, depresi, anemia dan diare, penyakit jantung dan pembuluh darah, kencing manis (diabetes mellitus), tekanan darah tinggi, gangguan sendi dan tulang (*degeneratif*), gangguan ginjal dan kanker.

Banyak cara yang dapat digunakan untuk mengetahui berat badan seseorang. Salah satu cara yang paling sederhana adalah dengan menimbang berat badan menggunakan alat timbang badan yang dinyatakan



dalam satuan kilogram (kg).<sup>6</sup> Berat badan sebenarnya ditentukan oleh jumlah cairan, kadar lemak, protein dan mineral yang ada didalam 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  $(TB-100)-10\%(TB-100)$ . Berat badan tubuh ini dipengaruhi pula oleh usia dan kegiatan fisik serta temperatur tubuh.<sup>7</sup>

Lemak tubuh wanita dan laki-laki sangatlah berbeda begitu pula dengan jumlah protein dan mineral, maka tidak heran banyak wanita yang mengeluh kegemukan daripada laki-laki. Wanita akan mengalami perubahan secara alami karena berbagai proses kehidupan.

Untuk menurunkan berat badan melalui olahraga tampaknya tidak mungkin dengan latihan intensitas sedang karena menggunakan lemak sebagai bahan bakar. Semakin lama berolahraga, semakin banyak lemak yang dibakar. Pada waktu berolahraga intensitas sedang, sebetulnya seseorang kehilangan lemak lebih cepat karena selama 24 jam menggunakan lebih banyak lemak sebagai bahan bakar dan penggunaan

---

<sup>6</sup> Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari, *Buku Penuntun Praktikum Ilmu Faal Dasar Edisi 2/2001*,(Jakarta: FIK Universitas Negeri Jakarta). h.3.

<sup>7</sup>Arie Sutopo, *Ibid*, h.3.

kalori meningkat setelah olahraga. Metabolisme pun membakar kalori lebih banyak.<sup>8</sup>

Olahraga dengan intensitas ringan tidak mungkin dapat menurunkan lemak dalam tubuh, berolahraga lebih dari 30 menit akan lebih efektif karena berolahraga lebih dari 30 menit akan menggunakan lemak sebagai bahan bakar. Selain berolahraga dengan intensitas yang tinggi faktor pola makan yang baik, gizi makan seimbang dan beristirahat yang cukup adalah menjadi peran utama yang harus diperhatikan dalam mengurangi berat badan.

## **2. Hakikat Kapasitas Vital**

Kapasitas vital sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah dengan volume tidal dan volume cadangan ekspirasi. Ini adalah jumlah udara maksimum yang dapat dikeluarkan seseorang dari paru. Setelah terlebih dahulu mengisi paru secara maksimum dan kemudian mengeluarkan sebanyak-banyaknya (kira-kira 4600 ml).<sup>9</sup>

Hal serupa juga dikemukakan oleh Arie Sutopo dan Alma Permana dalam "Buku Penuntun Praktikum Ilmu Faal Dasar bahwa:

---

<sup>8</sup> Sadoso Sumusardjuno, *Loc.Cit*

<sup>9</sup> Arthur Guyton and Hall, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ed. 11. Terjemahan Irawati*, (Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2006), h.500.

VC (Kapasitas Vital) adalah volume maksimal yang dihembuskan setelah inspirasi maksimal.<sup>10</sup>

Dapat disimpulkan bahwa Kapasitas Vital (*Vital Capacity*) adalah volume udara maksimal yang dapat ditampung paru-paru, setelah melakukan inspirasi dan ekspirasi secara maksimal. Kapasitas Vital paru-paru juga dipengaruhi 3 hal yaitu, volume cadangan inspirasi, volume tidal, dan volume cadangan ekspirasi Olahraga dan latihan-latihan dapat mempengaruhi kapasitas paru-paru seseorang.

Kapasitas paru-paru merupakan sanggupan paru-paru dalam menampung udara didalamnya.<sup>11</sup> Dalam penelitian ini kapasitas paru-paru yang dimaksud adalah kapasitas vital paru yang merupakan volume udara maksimal dari ekspirasi.<sup>12</sup> Dalam pengukuran kapasitas vital paru dilakukan dengan inspirasi maksimal. Pada penelitian ini pengambilan kapasitas menggunakan spirometer dengan satuan liter. Pembuangan karbondioksida yang meningkat tersebut dilakukan oleh sistem pernafasan. Sehingga pada olahraga yang intensif, frekuensi maupun mendalamnya pernafasan akan bertambah guna menghasilkan ventilasi paru yang meningkat. Adapun kegunaan hasil kenaikan ventilasi paru ini akan menambah pengiriman O<sub>2</sub>

---

<sup>10</sup> Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari W, *Buku Penuntun Ilmu Faal Dasar*. (laboratorium FIK UNJ, Edisi I/2000). h.9.

<sup>11</sup> Syaifuddin, *Anatomi Fisiologi*, (Jakarta: Buku Kedokteran, 1997), h.90

<sup>12</sup> Evelyn Pearce, *Anatomi Fisiologi*, (Jakarta: Karya Cipta), h.221.

dan mempercepat pembuangan CO<sub>2</sub>, olahragawan terlatih mempunyai kecenderungan bahwa mendalamnya pernapasan nyata sekali bertambah, sedangkan frekuensi pernafasan tidak begitu nyata.<sup>13</sup>

Manusia tidak dapat hidup tanpa oksigen yang cukup, karena setiap manusia memerlukan oksigen untuk bernafas. Pernafasan atau *respirasi* adalah seluruh deret peristiwa yang dimulai dengan pengisapan udara luar dan berakhir dengan oksigen sel, termasuk pengeluaran karbondioksida (CO<sub>2</sub>) ke udara luar.<sup>14</sup>

Menurut Arie dan Alma Permana Lestari dalam bukunya Penuntun Praktikum Ilmu Faal Dasar menerangkan bahwa:

Pernapasan atau *respirasi* adalah proses pertukaran oksigen (O<sub>2</sub>) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) antara sel dan lingkungan.<sup>15</sup>

Jadi oksigen yang masuk kedalam tubuh telah melalui proses pengolahan pada organ-organ yang disebut organ respirasi. Organ-organ itu adalah hidung, faring, laring, trachea, bronchi dan paru, pertukaran oksigen dalam paru-paru dikenal sebagai respirasi

---

<sup>13</sup> Oktia Woro, *Praktikum Kesehatan*, (Semarang: Fakultas Ilmu Keolahragaan, 1999), h.22

<sup>14</sup> Muchtamadji M Ali dan Cecep Habibudin, *Ilmu Faal Dasar*, (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Bagian Proyek Penataran Guru SLTP Setara D-III, (Jakarta. Tahun 1999-2000), h.59.

<sup>15</sup> Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari, *Loc.cit*

Dalam bukunya Lauralee Sherwood menjelaskan udara dalam saluran pernapasan dihirup melalui: hidung atau mulut, *faring*, *laring*, *trakea*, menuju *bronkus* kemudian berkumpul di *alveoli*.<sup>16</sup>

Dapat disimpulkan bahwa, udara yang masuk ke paru-paru telah melewati hidung yang membuat suhu udara yang masuk memiliki suhu yang sama dengan paru-paru. Hal itu disebabkan udara melewati bulu halus yang berfungsi sebagai filter. Kemudian udara yang masuk melewati *faring* yang merupakan persimpangan antara mulut dan ruang hidung. Selanjutnya menuju ke *faring* yang merupakan pangkal tenggorokan dan saluran masuk *trakea*. Udara yang masuk kedalam *laring* harus melewati semacam katub yang disebut *epiglostis*. *Epiglostis* berguna untuk menutup *laring* jika sedang menelan atau minuman. Kemudian udara masuk ke *trakea* yang merupakan batang tenggorokan. Dinding pada *trakea* mengandung *mukosa* yang menghasilkan kelenjar dan mempunyai *silia* yang berfungsi mendorong debu kearah luar. Setelah itu udara masuk kedalam *bronkus* dan terus masuk berturut-turut kedalam cabang *bronkus* yang disebut *bronkiolus respiratorius* dan bercabang lagi disebut *duktulus alevolaris* dan menjadi *sacculus alveolaris*. Terakhir adalah Alveolus yang merupakan gelembung-gelembung

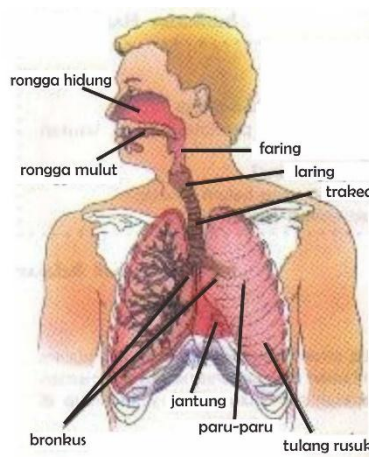
---

<sup>16</sup> Lauralee Sherwood, *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*, Ed.2, (Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1996), h. 412-413

seperti balon dan berdinding sangat tipis serta bagian luarnya dikelilingi oleh kapiler darah, disinilah sebenarnya terjadi proses pertukaran gas.<sup>17</sup>

Kapasitas vital paru-paru tidak terpisahkan dari proses respirasi. Didalam buku “Buku penuntun Praktikum Faal Dasar” Arie S. Sutopo dan Alma Permana mengemukakan pengertian dan respirasi yaitu:

Pernapasan (*respirasi*) ialah suatu proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida antara sel dan lingkungannya. Respirasi eksternal adalah proses pertukaran oksigen dan karbondioksida yang terjadi di alveoli paru-paru sedangkan respirasi internal merupakan proses pertukaran oksigen dan karbondioksida yang terjadi didalam sel-sel tubuhnya.



Gambar 2.1 Proses Respirasi

Sumber : <https://google.com/search?q=proses+respirasi>

Jadi oksigen yang masuk kedalam tubuh telah melalui proses pengolahan pada organ-organ yang disebut organ respirasi. Organ-organ itu adalah hidung, faring, laring, trachea, bronchi dan paru, pertukaran oksigen

<sup>17</sup> Tjaliek Soegardo, *Ilmu Faal*, (PGSD Penjas Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan, Jakarta, 1992), h. 23-25

dalam paru-paru dikenal sebagai respirasi. Didalam paru-paru terdapat suatu lapis membrane alveoli kapiler yang memisahkan oksigen dari darah. Oksigen menembus membrane ini dan diambil oleh hemoglobin sel darah merah dan dibawa ke jantung.

Dapat diketahui kapasitas vital seseorang bergantung pada (1) seseorang ketika kapasitas paru diukur, (2) kekuatan otot pernapasan, (3) dan daya regang paru-paru dan rangka dada yang disebut sebagai *compliance* pada orang muda nilainya kira-kira 4,6 liter pada laki-laki dan 3,1 liter pada wanita. Kapasitas vital seseorang juga dapat ditingkatkan melalui latihan atau aktivitas olahraga. Dalam keadaan latihan KV dapat bertambah sebesar 3 – 4% diatas normal yaitu mencapai 6 – 7% liter. Sehingga kemampuan respirasi seseorang dapat dilihat melalui kapasitas Vital Paru-Paru (KV).<sup>18</sup>

Dalam bukunya tentang Buku Saku Kesehatan Kerja, Harrington menjelaskan bahwa fungsi paru yang ditampilkan dalam kapasitas vital paru dan berubah-ubah akibat sejumlah faktor non pekerjaan, yaitu beberapa faktor selain faktor dalam bekerja diantaranya : usia, jenis kelamin, ukuran

---

<sup>18</sup> Hasjim Efendi dan Jazir Jasmeiny, *Fisiologi pernapasan dan pathofisiology*, (Bandung: Penerbit Alumni, 1980), h.17

paru, kelompok etnik, tinggi badan, kebiasaan merokok, toleransi latihan, kekeliruan pengamat, kekeliruan alat dan suhu lingkungan sekitar.<sup>19</sup>

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas vital paru dan daya fisik diantaranya :

#### 1. Riwayat Penyakit

Riwayat penyakit meliputi riwayat penyakit selama satu tahun terakhir, dan keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja meliputi keluhan yang dirasakan pada saluran pernafasan.

Hal ini berkaitan dengan fungsi faal paru, dimana seseorang dengan riwayat gangguan organ paru akan mengurangi kemampuan kapasitas vital parunya.

#### 2. Aktivitas Olahraga

Daya tahan kardiorespirasi anak menurun 17 - 27% bila seseorang beristirahat ditempat tidur selama 3 minggu. Jenis latihan juga mempengaruhi. Orang yang melakukan olahraga lari jarak jauh, daya tahan kardiorespirasinya meningkat lebih tinggi dibandingkan orang yang berolahraga senam atau sanggar.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> J.M. Harrington, *Buku Saku Kesehatan Kerja*, (Jakarta : EGC. Kementrian Kesehatan , 2002)h, 84

<sup>20</sup> [http://resources.unpad.ac.id/unpad/content/uploads/publikasi\\_dosen/NILAI%20VITAL%PARU.PDF](http://resources.unpad.ac.id/unpad/content/uploads/publikasi_dosen/NILAI%20VITAL%PARU.PDF), Di Akses pada tanggal 23 April 2016 12:25 WIB



Latihan fisik akan menyebabkan otot menjadi kuat. Perbaikan fungsi otot, terutama otot pernapasan menyebabkan pernapasan lebih efisien pada saat istirahat. Ventilasi paru pada orang yang terlatih dan tidak terlatih relative sama besar, tetapi orang yang berlatih bernapas lambat dan lebih dalam. Hal ini menyebabkan oksigen yang diperlukan untuk kerja otot pada proses ventilasi berkurang, sehingga dengan jumlah oksigen sama, otot yang terlatih akan lebih efektif kerjanya.<sup>21</sup>

### 3. Kebiasaan Merokok

Rokok memiliki dampak yang sangat buruk, sebab rokok merusak hampir seluruh organ tubuh manusia, oleh karena itu merokok dapat menimbulkan berbagai macam penyakit yang sangat banyak, sedikitnya ada 24 penyakit yang fatal, musinya penyakit paru bahkan kanker paru.<sup>22</sup> Kebiasaan merokok akan mempercepat penurunan fal paru. Penurunan volume ekspirasi paksa detik 1 (FEV1) pertahun adalah 28,7 ml, 38,4 ml, dan 41,7 ml masing-masing untuk non perokok, bekas perokok, dan perokok aktif. Pengaruh asap rokok dapat lebih besar daripada pengaruh debu hanya sekotak sepertiga dari pengaruh buruk rokok.

---

<sup>21</sup> J.M. Harrington, Loc. Cit

<sup>22</sup> <http://www.smallcrab.com/kesehatan/505-penyakit-yang-diakibatkan-merokok> diakses tanggal 24 April 2016 08:02 WIB

#### 4. Konsumsi Vitamin C

Menurut Johnson dalam bukunya *Recommended Dietary Allowences* menyatakan bahwa perokok memiliki konsentrasi vitamin c yang rendah dalam plasma darahnya. Sehingga dapat disimpulkan kelompok perokok memiliki penurunan fungsi faal paru yang dapat dilihat dari kapasitas vital paru dan daya fisik yang lebih rendah dari non perokok, kelompok perokok juga memiliki tingkat konsentrasi vitamin c yang rendah, sedangkan vitamin c itu sendiri mampu menjaga kesegaran dan daya tahan tubuh sehingga kelompok perokok memiliki tingkat kesegaran dan ketahanan fisik lebih rendah.

Satu-satunya jalan terbaik untuk mengetahui kapasitas kerja seseorang adalah penentuan konsumsi  $O_2$  maksimal, atau  $VO_{2\text{maks}}$ , yaitu volume maksimal  $O_2$  yang dapat digunakan seseorang per menit untuk mengoksidasi molekul nutrisi untuk menghasilkan energi. Latihan olahraga aerobik teratur memperbaiki  $VO_{2\text{Max}}$  dengan membuat jantung dan sistem pernafasan lebih efisien sehingga penyaluran  $O_2$  ke otot menjadi lebih baik. Otot-otot yang berolahraga itu sendiri menjadi lebih siap dalam *menerima*  $O_2$  yang disalurkan kepadanya. Jumlah kapiler fungsional meningkat, demikian

juga jumlah dan ukuran mitokondria, yang mengandung enzim-enzim oksidatif.<sup>23</sup>

Berdasarkan penjelasan diatas jalan terbaik mengetahui kapasitas kerja seseorang dengan mengukur  $VO_2$ Max, olahraga teratur membuat daya tahan jantung dan paru menjadi lebih baik dan ambilan oksigen menjadi lebih maksimal.

Ada beberapa cara untuk menjaga kesehatan paru-paru sekaligus meningkatkan kapasitasnya.

1. Biasakan diri untuk menarik napas dalam-dalam. Hal ini membuat paru-paru tidak kekurangan udara bersih untuk dialirkan pada seluruh jaringan tubuh.
2. Biasakan bernapas dengan aliran yang benar, yaitu hiduplah udara melalui hidung, lalu keluarkan melalui mulut dengan kedua bibir yang terbuka sedikit. Itu membuat kantung paru-paru kamu terbiasa untuk menahan udara lebih lama didalam.
3. Bernapaslah melebihi dari apa yang otakmu pikirkan. Jangan bernapas menuruti pikiranmu, tapi kapasitas paru-parumu. Jadi, hiruplah udara segar sampai kamu merasakan paru-parumu sudah penuh terisi.

---

<sup>23</sup> Laura Sherwood, *Fisiologi Manusia Ed.6*, (Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1976), h.546

4. Berlatihlah di dalam air. Cara yang tepat untuk melatih paru-paru kamu adalah dengan menahan napas di dalam air.
5. Berolahragalah dengan teratur. Olahraga pun dapat menjadi alat latihan yang baik bagi paru-paru kamu. Jogging, senam, bersepeda, atau berenang bisa membantu meningkatkan kapasitas paru-parumu untuk menghirup dan menahan udara lebih lama. Hal ini dikarenakan, olahraga membuat orang bernapas lebih cepat dan menghirup udara lebih banyak dari biasanya untuk memenuhi kebutuhan oksigen yang meningkat akibat metabolisme tubuh yang meningkat pula.<sup>24</sup>

### 3. Hakikat $VO_2$ Max

Tingkat kesegaran jasmani seseorang dapat diukur dengan mengetahui kapasitas aerobik maksimal. Apabila tingkat kesegaran jasmani seseorang tinggi maka orang tersebut memiliki daya tahan jantung yang baik. Daya tahan jantung merupakan kemampuan tubuh melakukan aktifitas fisik sehari-hari tanpa ada rasa kelelahan yang berarti.

Tingkat kesegaran jasmani yang akan dibahas pada kesempatan kali ini adalah tingkat kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kebugaran individu. Dalam buku "*Tes dan Pengukuran Olahraga*" karangan Widiastuti kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan mempunyai komponen-komponen meliputi:

---

<sup>24</sup> <http://civicara.com/2012/07/14/civicara-5-cara-meningkatkan-kapasitas-paru-paru> (diakses 8 Maret 2016, 11:08 WIB)

- a. Ketahanan jantung dan peredaran darah (*cardiovascular endurance*).
- b. Kekuatan (*strength*).
- c. Ketahanan otot (*muscular endurance*).
- d. Kelenturan (*flexibility*).
- e. Komposisi tubuh (*body composition*).<sup>25</sup>

Sejumlah ahli kesehatan olahraga sependapat bahwa dari komponen-komponen tersebut diatas, komponen daya tahan jantung dan peredaran darah adalah komponen terpenting dalam menentukan kesegaran jasmani seseorang. Dan untuk mempersempit lingkup bahasan maka penulis hanya mengupas salah satu unsur kesegaran jasmani yang terpenting yaitu daya tahan kardiorespirasi atau kapasitas aerobik maksimal.

Menurut Depdiknas melalui bukunya "*Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga Bagi Pelatih Olahragawan Pelajar*" menjelaskan, istilah daya tahan jantung sering juga disebut daya tahan kardiorespirasi, kapasitas aerobik dan sebagainya.<sup>26</sup>

Berikut juga dijelaskan oleh Junusul Hairy dalam bukunya "*Daya Tahan Aerobik*" bahwa :

Ada beberapa macam istilah yang biasa digunakan untuk daya tahan aerobik diantaranya : kebugaran aerobik, daya tahan kardiovaskular, kebugaran kardiovaskular, kebugaran kardiorespiratori, kapasitas kerja fisik, kapasitas aerobik dan *maximal oxygen consumption*, *maximal oxygen in-take* dan *maximal aerobic power*.<sup>27</sup>

<sup>25</sup> Widiastuti, *Tes dan Pengukuran Olahraga*, (Jakarta: PT. Bumi Timur Jaya, 2011), h. 14.

<sup>26</sup> *Pedoman dan Modul Penelitian Kesehatan Olahraga bagi Pelatih Olahragawan Pelajar*, (Jakarta: Depdiknas. 2000). h. 53.

<sup>27</sup> Janusul Hairy, *Daya Tahan Aerobik*, (Jakarta: Depdiknas. 2003). h. 10.

Dari penjelasan di atas dapat kita ketahui bahwa banyaknya istilah yang sama artinya dengan kapasitas aerobik maksimal, untuk mempermudah kita dalam memahaminya maka istilah kapasitas aerobik maksimal yang akan digunakan dalam pembahasan berikutnya. Lebih jelasnya Junusul Hairy menerangkan bahwa definisi dari daya tahan aerobik atau kapasitas aerobik maksimal adalah kemampuan paru, jantung, pembuluh darah dan darah itu sendiri untuk menyampaikan atau mengirim sejumlah oksigen dan zat-zat gizi keseluruh sel yang membutuhkan untuk memenuhi tuntutan aktifitas fisik yang berlangsung dalam waktu yang lama.<sup>28</sup>

Hal ini diperkuat oleh Widiastuti dalam bukunya “Tes dan Pengukuran Olahraga” dijelaskan bahwa daya tahan kardiorespirasi adalah kesanggupan sistem jantung, paru-paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal saat melakukan aktifitas sehari-hari, dalam waktu yang cukup lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti.<sup>29</sup>

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. Dimana oksigen digunakan untuk mengoksidasi karbohidrat dan lemak untuk menghasilkan energi didalam mitokondria sel otot dapat di jabarkan sebagai berikut :

---

<sup>28</sup> *Ibid*, h. 92.

<sup>29</sup> Widiastuti, Op. Cit, h. 14.

Reaksi Aerobik :



Berdasarkan reaksi diatas, reaksi aerobik memecah gula dan pati menjadi karbondioksida dan air. Reaksi aerobik dirancang untuk melepas energi. Jenis energi sel mereka hasilkan adalah molekul energy yang disebut adenosin trifosfat atau ATP. Reaksi selular aerobik jauh lebih efisien dalam menciptakan ATP dari respirasi anaerobik, satu glukosa atau molekul gula menghasilkan 38 ATP.

Ukuran kapasitas aerobik maksimal atau sering disebut  $VO_2Max$  menurut banyak para dapat dijadikan cermin kebugaran seseorang. Logika yang dapat digunakan untuk menjelaskan hal ini bahwa jika seseorang memiliki  $VO_2Max$  sebagai kebugaran jasmani, seperti yang dijelaskan Toho Cholik dan Ali Maksum dalam bukunya "*Sport Development Index*" adalah :

Ukuran kemampuan kerja *cardio-respiratory-vascular* sering disebut volume oksigen maksimal atau  $VO_2Max$ . Satuan  $VO_2Max$  adalah milliliter/KG.BB/menit, artinya jumlah oksigen yang digunakan (dalam satuan ml) setiap KG berat badan permenit aktifitasnya. Semakin besar  $VO_2Max$  seseorang maka kebugaran jasmaninya semakin prima dimana kualitas komponen biomotoriknya semakin baik.<sup>31</sup>

Dari penjelasan diatas V berarti Volume,  $O_2$  berarti oksigen, Max berarti maksimum, dengan demikian  $VO_2Max$  berarti Volume oksigen yang

<sup>30</sup> Astrand P dan K.Rodahl, *Textbook of Work Physiology* (Sydney: International Student Edition, 1970), h. 6.

<sup>31</sup> Toho Cholik dan Ali Maksum, *Sport Development Index*, (Jakarta: PT. Indeks, 2007), h. 57.

tubuh dapat gunakan saat bekerja sekeras mungkin. Daya tahan kardiorespirasi ( $VO_2Max$ ) diukur dalam bentuk jumlah milliliter oksigen yang dikonsumsi per Kg berat badan dalam setiap menit.

Menurut Dangsina Moeloek dan Arjatmo Tjokronegoro, menyebutkan beberapa faktor yang menentukan daya tahan kardiorespirasi ( $VO_2Max$ ) seseorang yaitu : a) Genetik, b) Usia, c) Jenis Kelamin, d) Aktifitas Fisik

Faktor yang menentukan daya tahan kardiorespirasi ( $VO_2Max$ )

a. Genetik (Keturunan)

Keturunan dari 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 dapat membedakan kapasitas jantung, paru, sel darah merah dan hemoglobin.

b. Usia

Mulai anak-anak sampai sekitar umur 20 tahun, daya tahan jantung (kardiovaskular) meningkat, mencapai maksimal pada umur 20-30 tahun dan kemudian berbanding terbalik dengan umur, sehingga pada orang yang berumur 70 tahun diperoleh daya tahan 50% dari yang dimiliki pada usia 17 tahun. Hal ini disebabkan oleh penurunan faal organ transport dan penggunaan  $O_2$  yang terjadi akibat bertambahnya umur. Tetapi curamnya penurunan dapat berkurang bila tetap melakukan olahraga aerobik.



c. Jenis Kelamin

Sampai dengan umur pubertas tidak dapat perbedaan daya tahan jantung (kardiovaskular) 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 permukaan tubuh, kekuatan otot, jumlah hemoglobin, kapasitas paru dan sebagainya.

d. Latihan / Aktivitas fisik

Efek langsung dari olahraga atau kerja fisik yang paling dirasakan adalah meningkatnya derajat jantung dan frekuensi pernapasan, sebagai reaksi adaptasi dari tubuhnya akan terjadi beberapa perubahan penting pada sistem jantung dan peredaran darah, seperti peningkatan tegangan (tones) otot polos dari arteri, peningkatan daya difusi oksigen ( $O_2$ ) dan karbondioksida ( $CO_2$ ) dalam kapiler paru-paru dan jaringan lainnya, peningkatan volume kuncupan jantung dan meningkatnya denyut jantung maksimum.

Dari beberapa faktor diatas, aktifitas fisik atau latihan merupakan hal paling berpengaruh dalam menentukan meningkatnya nilai  $VO_2Max$ , jika latihan dilakukan sesuai program. Macam aktifitas fisik akan mempengaruhi nilai daya tahan kardiovaskular.  $VO_2Max$  merupakan suatu nilai yang menentukan kualitas kesegaran jasmani. Jika individu sering melakukan

aktifitas fisik terutama latihan tersebut bersifat aerobik, maka  $VO_2Max$  akan meningkat sesuai dengan latihan yang telah dijalani.

Untuk mengetahui kapasitas aerobik maksimal atau daya tahan kardiorespirasi yang merupakan kemampuan jantung (kardio) dan paru-paru (pernapasan) untuk mempertahankan upaya maksimal selama jangka waktu yang panjang adalah dengan menggunakan beberapa tes, diantaranya adalah lari 20 meter antar-jemput (*bleep test*), Test *Cooper* lari 12 menit, berenang T5 Uji, berenang test *multistage* 10m.<sup>32</sup>

#### **4. Hakikat Ekstrakurikuler SMAN 1 Cibungbulang**

Ekskul atau ekstra kulikuler adalah kegiatan non pelajaran formal yang dilakukan peserta didik sekolah atau universitas, umumnya di luar jam belajar kurikulum standar. Kegiatan-kegiatan ini ada pada setiap jenjang pendidikan dari sekolah dasar sampai universitas. Kegiatan ekstra kulikuler ditujukan agar siswa dapat mengembangkan kepribadian, bakat, dan kemampuannya di berbagai bidang diluar bidang akademik. Kegiatan ini diadakan secara swadaya dari pihak sekolah maupun siswa siswi itu sendiri untuk merintis kegiatan di luar jam pelajaran sekolah.<sup>33</sup>

Oteng Sutisna mengemukakan bahwa kegiatan ekstra kulikuler adalah kegiatan pelajaran tambahan dan kegiatan murid yang dilakukan di sekolah,

---

<sup>32</sup> Pe-reseources.wikispaces.com/file/view/intermediate+1+POB+Booklet.rtf diakses 22 April 2016 22:28 WIB

<sup>33</sup> <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Ekstrakulikuler>. Diakses 18 Maret 08:46

tidak sebagai sekedar tambahan atau sebagai kegiatan yang berdiri sendiri. Sedangkan orientasi kegiatan ekstrakurikuler ini adalah untuk lebih memperkaya dan memperluas wawasan keilmuan dan kepribadian serta meningkatkan kemampuan tentang sesuatu yang telah dipelajari dalam satu bidang.<sup>34</sup>

#### A. Visi dan Misi Ekstrakurikuler

Visi :

Berkembangnya potensi, bakat dan minat secara optimal, serta tumbuhnya kemandirian dan kebahagiaan peserta didik yang berguna untuk diri sendiri, keluarga dan masyarakat.

Misi :

1. Menyediakan sejumlah kegiatan yang dapat dipilih oleh peserta didik sesuai dengan kebutuhan, potensi, bakat, dan minat mereka.
2. Menyelenggarakan kegiatan yang memberikan kesempatan peserta didik mengekspresikan diri secara bebas melalui kegiatan mandiri dan atau kelompok.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> [www.definisi-pengertian.com/2015/04/pengertian-kegiatan](http://www.definisi-pengertian.com/2015/04/pengertian-kegiatan). Diakses 18 Maret 08:53

<sup>35</sup> <https://technoly13.wordpress.com/2009/07/04/pengertian-kegiatan-ekstra-kulikuler>. Diakses 25 Maret 13.50

## B. Fungsi kegiatan Ekstrakurikuler

1. Pengembangan, yaitu fungsi kegiatan ekstrakurikuler untuk mengembangkan kemampuan dan kreativitas peserta didik sesuai dengan potensi, bakat dan minat mereka.
2. Sosial, yaitu fungsi kegiatan ekstrakurikuler untuk mengembangkan kemampuan dan rasa tanggung jawab sosial peserta didik.
3. Rekreatif, yaitu fungsi kegiatan ekstrakurikuler untuk mengembangkan suasana rileks, mengembirakan dan menyenangkan bagi peserta didik yang menunjang proses perkembangan.
4. Persiapan karir, yaitu fungsi kegiatan ekstrakurikuler untuk mengembangkan kesiapan karir peserta didik.<sup>36</sup>

SMAN 1 Cibungbulang adalah sekolah yang berdiri pada tanggal 5 Maret 2001, awalnya merupakan filial SMAN 1 Lewiliang Kab.Bogor. pada awal berdirinya dipimpin oleh Dra. Hj. Komariah Kepala sekolah SMAN 1 Lewiliang dan sebagai Pelaksana Harian Drs. H. Tb. Yayat suharya serta belajarnya masih menumpang di SMPN 1 Cibungbulang.

Satu tahun kemudian pemerintah mendirikan bangunan untuk SMAN 1 Cibungbulang yang letaknya di Desa Cibatok dan bersamaan itulah Drs. H. Tb. Yayat Suharya secara definitif diangkat sebagai Kepala Sekolah sampai tahun 2005, kemudian dilanjutkan oleh Drs. Enjang Karyono, MBA. MM.

---

<sup>36</sup><https://technology13.wordpress.com/2009/07/04/pengertian-kegiatan-ekstrakulikuler>.  
Diakses 25 Maret 13.50

hingga tahun 2007, kemudian dilanjutkan oleh Drs. Lukman Hakim hingga bulan Juni tahun 2010, dan mulai Juli 2010 dilanjutkan oleh Hj. Nyi Raden Yunianingrum, M.Pd, kemudian dilanjutkan oleh Drs. Agus Purwanto sampai tahun 2015, kemudian dilanjutkan oleh Dra. Nurulhuda,MM hingga sekarang.

Di usianya yang kurang lebih 15 tahun dan guru-gurunya masih sangat terbatas, prestasi yang sudah diraih SMAN 1 Cibungbulang sudah sangat banyak, bahkan terdapat beberapa prestasi spektakuler diantaranya terpilihnya salah satu siswa SMAN 1 Cibungbulang menjadi TIM PASKIBRA TINGKAT NASIONAL, juara 1 kader Kesehatan Remaja Tingkat Nasional, serta beberapa siswa yang diterima di perguruan tinggi melalui jalur Perstasi Akademik.

A. Visi dan Misi SMAN 1 Cibungbulang :

Visi : Terwujudnya manusia yang unggul dan beriman di lingkungan asri dan indah.

Misi :

1. Melaksanakan proses pembelajaran yang efektif dan efisien bagi semua guru dan siswa.
2. Meningkatkan semangat berprestasi dan berkarya bagi warga sekolah.
3. Meningkatkan pembinaan dan pelatihan guru dan staf tata usaha.
4. Melengkapi sarana dan prasarana pembelajaran.
5. Meningkatkan pelaksanaan kegiatan ekstrakurikuler
6. Meningkatkan pembinaan mental dan akhlak.
7. Melaksanakan kegiatan keagamaan.

8. Melaksanakan penataan dan pemeliharaan lingkungan sekolah secara terprogram.<sup>37</sup>

Futsal merupakan permainan sepakbola ruangan dengan kompetensi kemampuan teknik tinggi, dengan pemain sedikit, waktu bermain cepat dan kesempatan mencetak skor lebih besar. Futsal turut juga dikenali dengan berbagai nama lain. Istilah “futsal adalah istilah internasionalnya, berasal dari kata Spanyol atau Portugis, *futbol* dan *sala*.”<sup>38</sup>

Olahraga futsal merupakan olahraga sepakbola mini yang dilakukan didalam ruangan dengan panjang lapangan 36-42 meter dan lebar 15-25 meter. Dimainkan oleh 5 pemain dengan penjaga gawang.<sup>39</sup>

Futsal adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing beranggotakan lima orang. Tujuannya adalah memasukkan bola ke gawang lawan, dengan memanipulasi bola menggunakan kaki. Selain lima pemain utama, setiap regu juga diizinkan memiliki pemain cadangan. Tidak seperti permainan sepakbola dalam ruangan lainnya, lapangan futsal dibatasi garis, bukan net atau papan.<sup>40</sup>

Futsal membutuhkan kondisi fisik yang prima, determinasi yang baol karena kedua tim saling bergantian melakukan serangan dalam kondisi lapangan kecil serta waktu yang singkat.

---

<sup>37</sup> [www.sman1cibungbulang.sch.id/html/index.php](http://www.sman1cibungbulang.sch.id/html/index.php). Diakses 18 maret 20:58

<sup>38</sup> <http://wikipedia.org/wiki/Futsal> Online. Diakses Senin, 28 Maret 2016 13:55 WIB

<sup>39</sup> Roessian Hatta, *Peraturan Futsal*, (Surabaya: Pengurus daerah PSSI Jawa Timur, 2003), h.9

<sup>40</sup> <http://atozfc.wordpress.com/pengertian-futsal>. Diakses Senin, 28 Maret 2016 14:03 WIB

Menurut John D. tenang, futsal adalah suatu jenis olahraga yang memiliki aturan tegas, tentang kontak fisik, *sliding tackle* (menjegal dari belakang), *body charge* (benturan badan), dan aspek kekerasan lain seperti dalam permainan sepakbola tidak diizinkan dalam futsal.<sup>41</sup>

Menurut Justin Lhaksana sebelum berkembang menjadi cabang olahraga yang kedudukannya sejajar dengan sepakbola rumput, futsal ditekuni sebagai sarana pengarahan dan pembentukan pasa pemain muda yang ingin berkarir dalam bidang futsal.<sup>42</sup>

Dari beberapa pengertian futsal diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa olahraga adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing beranggotakan lima orang. Tujuannya adalah memasukkan bola ke gawang lawan, dengan memanipulasi bola dengan kaki. Selain lima pemain utama, setiap regu juga diijinkan memiliki pemain cadangan.

---

<sup>41</sup> John D, Tenang, *Mahir Bermain Futsal*, (Bandung: Dari Mizan, 2006), h.17

<sup>42</sup> Justinus Laksana, *Teknik dan Strategi Futsal Modern*, (Jakarta: be Champion, 2011), h.19

## **B. Kerangka Berpikir**

### **1. Hubungan antara berat badan dengan VO<sub>2</sub>Max**

Di dalam dunia olahraga badan sangat berpengaruh pada daya tahan kardiorespirasi (VO<sub>2</sub>Max), pada individu yang mempunyai berat badan berlebih tentu akan mempunyai lipatan lemak lebih banyak sementara VO<sub>2</sub>Max seseorang sangat ditentukan oleh faktor jenis kelamin, usia, genetis, komposisi tubuh, dan latihan. Diantara 5 faktor tersebut komposisi tubuh dan latihan memegang peranan yang cukup besar. VO<sub>2</sub>Max mempunyai arti volume oksigen yang dapat tubuh gunakan saat bekerja sekeras mungkin. Semakin tinggi VO<sub>2</sub>Max seseorang akan semakin tinggi pula kemampuan kerjanya. Seseorang dengan berat badan berlebih dan lipatan lemak yang banyak tentu saja mempunyai kecenderungan untuk mempunyai VO<sub>2</sub>Max yang lebih rendah dibanding individu dengan lipatan lemak yang sedikit sehingga kapasitas tubuh untuk dapat menghasilkan energi dan bekerja semakin terbatas.

Seseorang yang mempunyai tulang yang besar dan otot yang besar cenderung lebih berat jika dibandingkan dengan yang berperawakan kecil, tetapi sebenarnya seseorang yang lebih kecil bisa jadi membawa lebih banyak lemak otot-ototnya mungkin lemah dan kurang berkembang.



## 2. Hubungan antara kapasitas vital dengan VO<sub>2</sub>Max

Pada dasarnya manusia adalah makhluk aerobik. Dengan kata lain bahwa manusia tidak dapat hidup tanpa oksigen yang cukup, karena setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia memerlukan oksigen sebagai sumber energi. Kapasitas vital paru-paru tidak terpisahkan dari proses respirasi, dan setiap individu juga mempunyai volume paru yang berbeda-beda. Volume paru ini sangat dipengaruhi oleh volume tidal, volume cadangan inspirasi, dan volume cadangan ekspirasi.

Kapasitas vital merupakan suatu kemampuan paru-paru untuk menampung udara maksimal ketika melakukan inspirasi maksimal yang diikuti oleh ekspirasi maksimal. Hal tersebut dapat dipahami bahwa seseorang yang mempunyai kapasitas vital yang baik mampu untuk menampung udara dalam jumlah yang besar didalam paru-paru.

Sedangkan kapasitas aerobik maksimal adalah tempo tercepat dimana seseorang dapat menggunakan oksigen selama olahraga atau kemampuan untuk mengambil oksigen selama kerja fisik.

Pada awalnya oksigen masuk kedalam paru-paru, berdifusi didalam alveoli, disinilah oksigen meningkat lalu di difusi kembali ke dalam saluran sirkulasi darah kecil (*pulmonal*). Disini O<sub>2</sub>diikat oleh haemoglobin dan didifusi sampai menuju ke jantung. Setelah itu jantung memompa O<sub>2</sub> yang diikat Hb tadi menuju kedalam sirkulasi utama (pusat), kemudian O<sub>2</sub> diikat kembali oleh Hb lalu didifusi kedalam sel-sel otot, dan masuk kedalam mitokondria terjadi

proses pembentukan energi, kemudian energi tersebut disebarkan kedalam sel-sel otot dan keseluruhan tubuh sehingga menjadi kerja.

Jadi dapat disimpulkan untuk melakukan aktivitas diperlukan ikatan oksigen yang cukup dan kapasitas paru yang besar untuk menampung oksigen. Sehingga semakin banyak oksigen yang berkaitan dengan hb didalam paru-paru, serta jantung dapat memompa darah dengan baik, maka semakin banyak pula oksigen yang disebarkan ke seluruh jaringan tubuh oleh sel-sel otot untuk memenuhi kebutuhan oksigen dalam melakukan aktivitas fisik, sehingga ambilan oksigen oleh sel-sel otot semakin cepat pula, sehingga dapat menimbulkan kerja yang maksimal.

### **3. Hubungan antara berat badan dan kapasitas vital dengan $VO_2Max$**

Berdasarkan uraian di atas bahwa  $VO_2Max$  memiliki keterkaitan dengan berat badan seseorang karena konsumsi  $O_2$  maksimal diukur dalam liter permenit dan kemudian diubah menjadi milliliter per kilogram berat tubuh per menit sehingga orang bertubuh besar dan kecil dapat diperbandingkan.

Dan untuk melakukan suatu aktivitas fisik diperlukan badan yang ideal dan ikatan oksigen yang cukup dan kapasitas paru yang besar untuk menampung oksigen. Sehingga semakin banyak oksigen yang berikatan dengan Hb didalam paru-paru, serta jantung dapat memompa darah dengan baik, maka semakin banyak pula oksigen yang disebarkan ke seluruh jaringan tubuh oleh sel-sel otot untuk memenuhi kebutuhan oksigen dalam

melakukan aktivitas fisik, sehingga ambilan oksigen oleh sel-sel otot semakin cepat pula, sehingga dapat menimbulkan kerja yang maksimal.

Dapat disimpulkan bahwa diduga terdapat hubungan antara berat badan dan kapasitas vital dengan kapasitas aerobik maksimal ( $VO_2Max$ ).

### **C. Pengajuan Hipotesis**

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

1. Terdapat hubungan antara berat badan dengan  $VO_2MAX$  pada anggota Ekstrakurikuler Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang.
2. Terdapat hubungan antara kapasitas vital dengan  $VO_2MAX$  pada anggota Ekstrakurikuler Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang.
3. Terdapat hubungan antara berat badan dan kapasitas vital dengan  $VO_2MAX$  pada anggota Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Hubungan antara berat badan dengan  $VO_2Max$  pada Anggota Ekstrakurikuler Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang.
2. Hubungan antara kapasitas vital dengan  $VO_2Max$  pada Anggota Ekstrakurikuler Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang.
3. Hubungan berat badan dan kapasitas vital terhadap  $VO_2Max$  pada Anggota Ekstrakurikuler Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### 1. Tempat Penelitian

Tempat pengambilan data dilaksanakan di SMAN 1 Cibungbulang, Jl. Kapten Dasuki Bakri No.18, Cibatok 1, Cibungbulang, Bogor, Jawa Barat, Indonesia.

##### 2. Waktu Penelitian

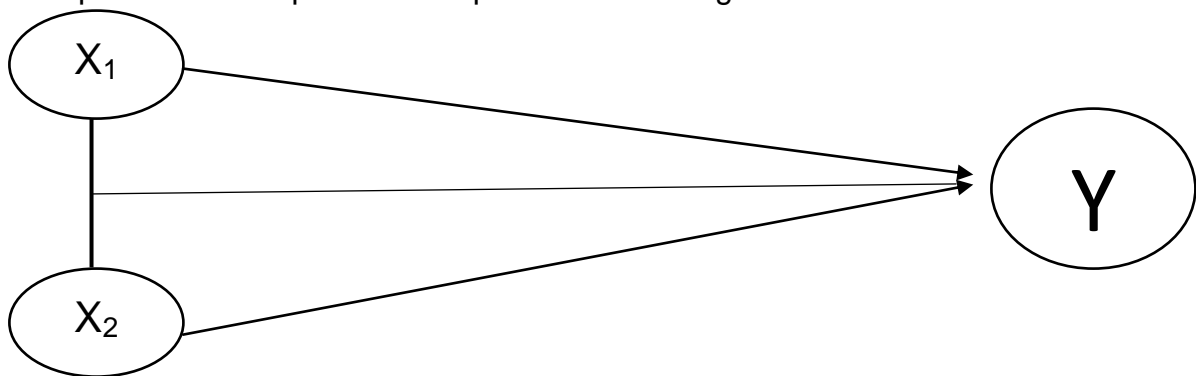
Hari, tanggal : Sabtu, 4 Juni 2016.

### C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey dengan teknik hubungan korelasi multivariate, yaitu teknik analisis hubungan yang mendasarkan diri pada lebih dari dua variabel<sup>24</sup>. Yang terdiri dari Berat badan, Kapasitas Vital, VO<sub>2</sub>Max.

### D. Desain Penelitian

Adapun konstelasi penelitian dapat dilihat dalam gambar berikut ini :



Keterangan :

X<sub>1</sub> = Berat Badan

X<sub>2</sub> = Kapasitas Vital

Y = VO<sub>2</sub>Max

---

<sup>24</sup> Anas Sudjiono, *Pengantar Statistik Pendidikan*. (Penerbit : PT. Raja Grafindo, Jakarta: 1997)h.176

## E. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

### 1. Populasi

adalah keseluruhan subjek penelitian<sup>25</sup>. Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan anggota ekstrakurikuler futsal SMAN 1 Cibungbulang 42 anggota.

### 2. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi. Survei sampel adalah suatu prosedur dimana hanya sebagian dari populasi saja yang diambil dan dipergunakan untuk menentukan sifat serta ciri yang dikehendaki dari populasi.<sup>26</sup>

Sampel yang akan diambil peneliti sebanyak 30 orang. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun kriteria sampel sebagai berikut:

- a. Atlet putra anggota futsal SMAN 1 Cibungbulang
- b. Bersedia mengikuti seluruh item tes yang dilakukan sampai selesai
- c. Dalam kondisi sehat berdasarkan surat keterangan dokter
- d. Normal BMI menurut WHO 18,5 – 25 (kg/m<sup>2</sup>)
- e. Volume kapasitas vital 6400 mililiter<sup>27</sup>
- f. Normal VO<sub>2</sub>Max 35 – 55,9<sup>28</sup>

---

<sup>25</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. (Jakarta: PT.Rineka Cipta, 2006)h.130

<sup>26</sup> Moh.Nazir, *Metode Penelitian*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2005) h. 54.

<sup>27</sup> [Http://hedisasrawan.blogspot.com/2014/01/kapasitas-paru-paru-pada-manusia](http://hedisasrawan.blogspot.com/2014/01/kapasitas-paru-paru-pada-manusia). Diakses 8 Februari 2017

### Kriteria *Drop out*

- a. Apabila sampel tidak mengikuti tes pengambilan kapasitas vital dengan spirometer
- b. Apabila sampel tidak mengikuti tes pengukuran VO<sub>2</sub>Max

### F. Instrumen Penelitian

Data di kumpulkan dengan melakukan beberapa tes dan pengukuran :

1. Pengukuran berat badan anggota Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang dengan menggunakan timbangan berat badan.<sup>29</sup>
2. Pengukuran kapasitas vital anggota Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang dengan menggunakan Respirometer
3. Pengukuran VO<sub>2</sub>Max anggota Futsal Putra SMAN 1 Cibungbulang dengan menggunakan metode *bleep test*.<sup>30</sup>

### G. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data diambil dengan cara mengukur berat badan, kapasitas vital, VO<sub>2</sub>Max dengan prosedur pelaksanaan sebagai berikut :

---

<sup>28</sup> [Http://www.hiithighintensityintervaltraining.ga/2015/03/pengukuran-vo2max-dengan-multi-stage-.html](http://www.hiithighintensityintervaltraining.ga/2015/03/pengukuran-vo2max-dengan-multi-stage-.html). Diakses 8 Februari 2017

<sup>29</sup> Arie S. Sutopo dan Alma Permata Lestari, Op.cit. h.3

<sup>30</sup> Ibid,h.40

## 1. Untuk Pengukuran Berat Badan

Alat yang digunakan :



Gambar 3.1: Alat pengukur Berat Badan

Sumber: Pribadi

- Timbangan badan
- 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 di tengah-tengah, pandangan lurus ke depan



- Catat hasil angka yang di tunjukkan oleh jarum penunjuk timbangan dalam satuan kg<sup>31</sup>

## 2. Untuk Pengukuran Kapasitas Vital



Gambar 3.2 : Alat Pengukur Kapasitas Vital

Sumber : <https://google.com/search?q=proses+spirometer>

### Alat yang digunakan :

- Respirometer
- *Mouth piece (disposable)*
- Kertas pencatat dan ballpoint

### Cara pengukuran :

- Keadaan tubuh rileks dan berdiri menghadap respirometer
- Memberi aba-aba terlebih dahulu pada setiap pengukuran

---

<sup>31</sup> Arie S. Sutopo dan Alma Permata Lestari, Op.Cit. h.3

- Lakukan *inspirasi* maksimal dan dilanjutkan *ekspirasi* maksimal (tarik nafas panjang dan dalam lalu buang nafas habis dan tidak terputus)
- Percobaan dilakukan tiga kali dan diambil hasil terbaik
- Catat dan perhatikan dengan seksama hasil dari pengukuran KV tersebut.

### 3. Untuk Pengukuran VO<sub>2</sub>Max

#### 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 (60 detik)
- 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 (*pivot*) 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 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 9

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

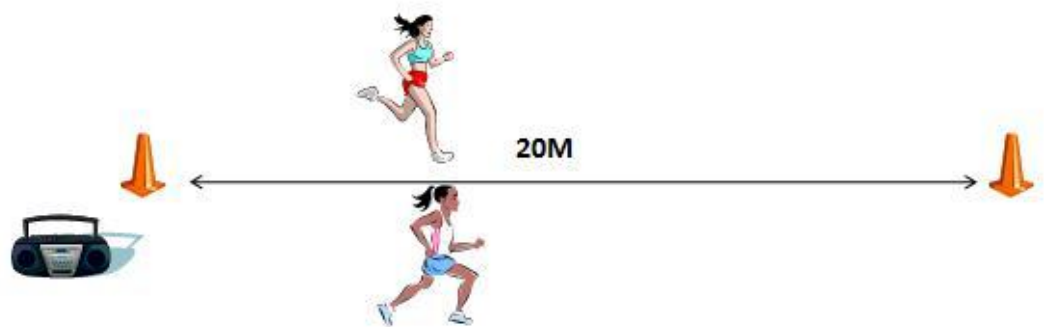
10    1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

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 3.3 *bleep test*

Sumber:

[https://www.google.co.id/search?q=test+bleep+test&biw=1138&bih=548&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjbu9akgrLRAhUmR48KHW0xB6MQ\\_AUIBygC#imgrc=3U4osdbsBxclBM%3A](https://www.google.co.id/search?q=test+bleep+test&biw=1138&bih=548&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjbu9akgrLRAhUmR48KHW0xB6MQ_AUIBygC#imgrc=3U4osdbsBxclBM%3A)

- **Norma Klasifikasi Tingkat VO<sub>2</sub>Max**

(satuan dalam ml/kg/min)

Age	Very Poor	Poor	Fair	Good	Excellent	Superior
13-19	< 35.0	35.0 – 38.3	38.4 – 45.1	45.2 – 50.9	51.0 – 55.9	> 55.9
20-29	< 33.0	33.0 – 36.4	36.5 – 42.4	42.5 – 46.4	46.5 – 52.4	> 52.4
30-39	< 31.5	31.5 – 35.4	35.5 – 40.9	41.0 – 44.9	45.0 – 49.4	> 49.4
40-49	< 30.2	30.2 – 33.5	33.6 – 38.9	39.0 – 43.7	43.8 – 48.0	> 48.0
50-59	< 26.1	26.1 – 30.9	31.0 – 35.7	35.8 – 40.9	41.0 – 45.3	> 45.3
60+	< 20.5	20.5 – 26.0	26.1 – 32.2	32.3 – 36.4	36.5 – 44.2	> 44.2

Sumber : <http://www.hiithighintensityintervaltraining.ga/2015/03/pengukuran-vo2max-dengan-multi-stage.html>

#### 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 ( $x_1$ ), kapasitas vital ( $x_2$ ), dan VO<sub>2</sub>Max ( $y$ ). 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

$a$  = Konstan 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 :

32

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

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

koefisien hubungan antara variable X dengan Y

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

### 3.Uji keberartian koefisien hubungan

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

Hipotesis statistik :

$$H_0 : \rho_{Y X_1} = 0$$

$$H_a : \rho_{Y X_1} \neq 0$$

$$H_0 : \rho_{Y X_2} = 0$$

<sup>32</sup> Sudjana, Teknik Analisis Regresi dan Hubungan, (Bandung: Trasiro, 1992), h.5

$H_a : \rho_{Y X_2} = 0$

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 :

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



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

Deskripsi data dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang penyebaran data yang meliputi nilai tertinggi, nilai terendah, nilai rata-rata, simpangan baku, median, varians, distribusi frekuensi, serta histogram dari masing-masing variable  $X_1$ ,  $X_2$  maupun  $Y$ . Berikut data lengkapnya:

**Tabel 4.1. Deskripsi Data Penelitian**

Variabel	Berat Badan	Kapasitas Vital	VO <sub>2</sub> Max
Nilai tertinggi	77	45	44,8
Nilai terendah	39	23	27,2
Rata-rata	58,2	32,566	34,1
Simpangan Baku	9,15	36,391	4,50
Median	61,69	34,53	37,17
Varians	83,820	6,032	20,33

#### 1. Variabel Berat Badan

Hasil penelitian pada tabel 4.1 menunjukkan rentang Berat Badan( $X_1$ ) adalah antara 39 sampai dengan 77, nilai rata-rata sebesar 58,2 , simpangan baku sebesar 9,15 , median sebesar 61,69 , dan varians sebesar 83,820. .

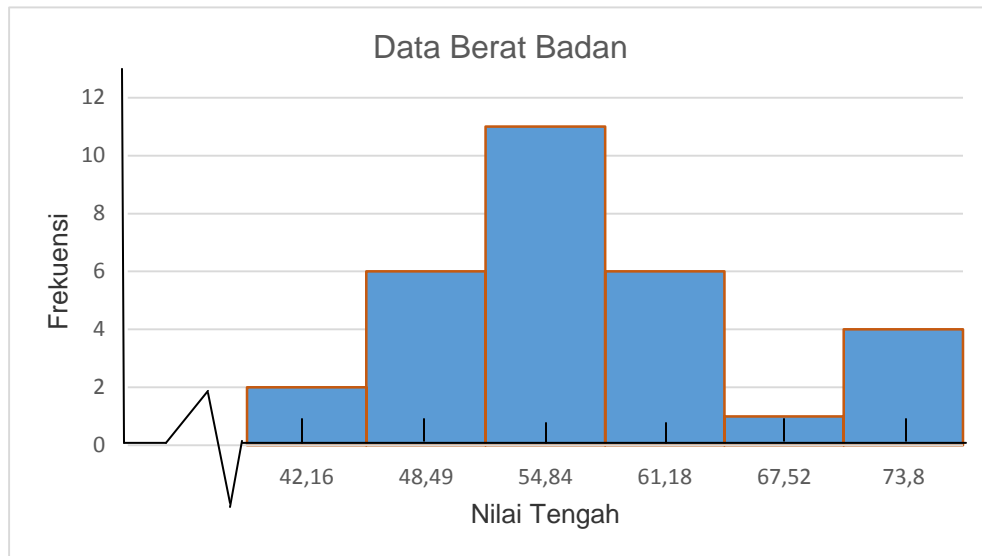
Distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel 4.2

**Tabel 4.2. Data Berat Badan**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif (%)
1	39-45,33	42,16	2	6,67%
2	45,34-51,64	48,49	6	20%
3	51,68-58,01	54,84	11	36,67%
4	58,02-64,35	61,18	6	20%
5	64,36-70,69	67,52	1	3,33%
6	70,7-77,03	73,8	4	13,33%
Jumlah			30	100%

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dibandingkan dengan nilai rata-rata, sebanyak 6 responden dengan Frekuensi Relatif = 20 dan yang berada di bawah rata-rata pada frekuensi absolut nomer 1, 2 dan nomer 3 sebanyak 19 responden pada frekuensi absolut dengan Frekuensi Relatif = 63,34, sedangkan responden yang berada di atas rata-rata pada frekuensi sebanyak 5 responden dengan Frekuensi Relatif nomer = 5.

Selanjutnya histogram variabel Berat Badan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.1. Histogram Berat Badan

## 2. Variabel Kapasitas Vital

Hasil penelitian pada tabel 4.1 menunjukkan rentang skor Kapasitas Vital ( $X_2$ ) adalah antara 23 sampai dengan 45, nilai rata-rata sebesar 32,566, simpangan baku sebesar 36,391, median sebesar 34,53, dan varians sebesar 6,032.

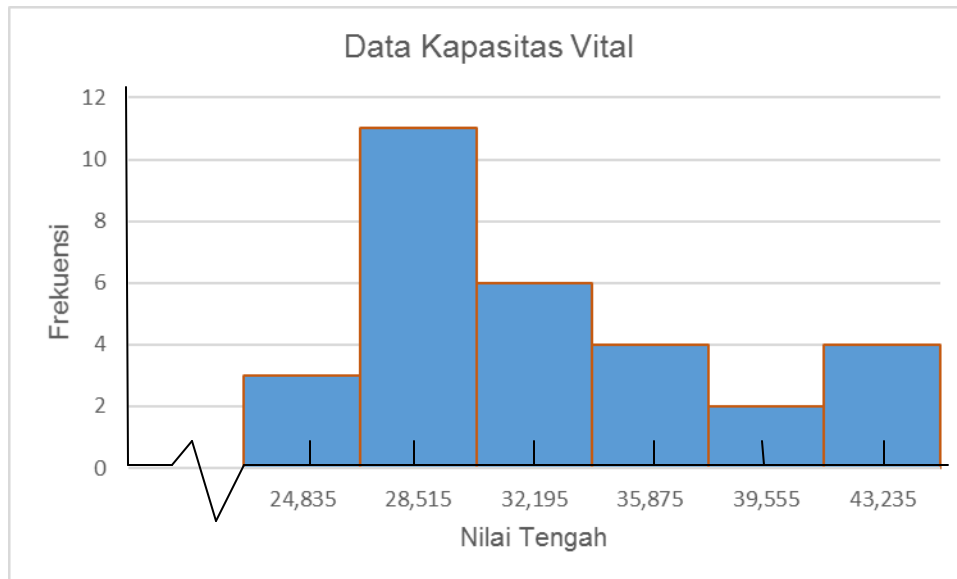
Distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini:

**Tabel 4.2. Data Kapasitas Vital**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif (%)
1	23-26,67	24,835	3	10%
2	26,68-30,35	28,515	11	36,67%
3	30,36-34,03	32,195	6	20%
4	34,04-37,71	35,875	4	13,33%
5	37,72-41,39	39,555	2	6,67%
6	41,4-45,07	43,235	4	13,33%
Jumlah			30	100%

Berdasarkan tabel 4.2 di atas dibandingkan dengan nilai rata-rata, terlihat 30,36-34,03 sebanyak 6 orang dengan Frekuensi Relatif = 20 dan yang berada di bawah rata-rata pada frekuensi 1 dan 2 sebanyak 14 responden pada frekuensi absolut dengan Frekuensi Relatif = 46,67 sedangkan responden yang berada di atas rata-rata 10 responden dengan Frekuensi Relatif = 33,33.

Selanjutnya histogram variabel Kapasitas Vital dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.2. Histogram Kapasitas Vital

### 3. Variabel $VO_2$ Max

Hasil penelitian pada tabel 4.1 menunjukkan rentang Kapasitas Vital Paru (y) adalah antara 27,2 sampai dengan 44,8 , nilai rata-rata sebesar 34,1 , simpangan baku sebesar 4,50 , median sebesar 37,17 , dan varians sebesar 20,33.

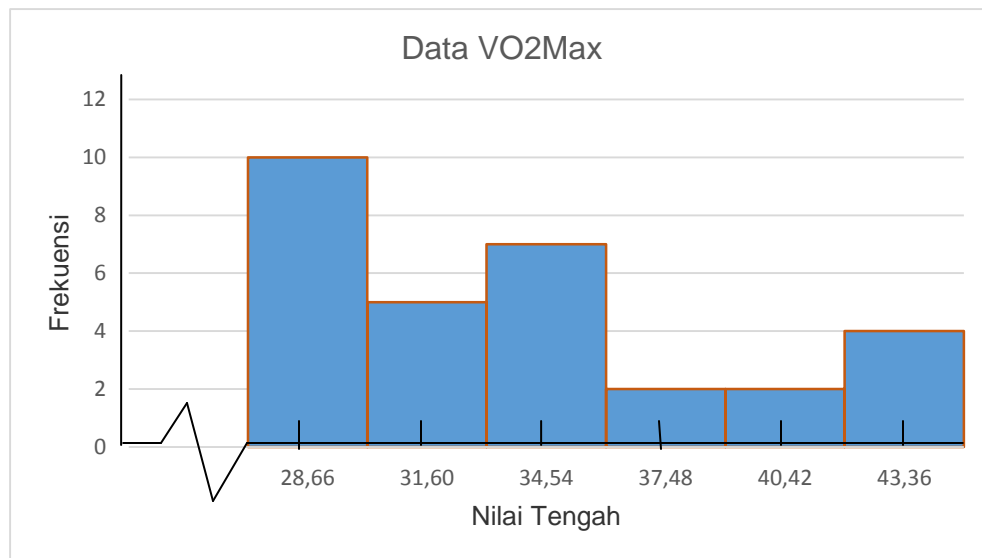
Distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini:

**Tabel 4.3. Data VO<sub>2</sub>Max**

No.	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Absolut	Relatif
1	27,2-30,13	28,66	10	33,33%
2	30,14-33,07	31,60	5	16,67%
3	33,08-36,01	34,54	7	23,33%
4	36,02-38,95	37,48	2	6,67%
5	38,96-41,89	40,42	2	6,67%
6	41,9-44,83	43,36	4	13,33%
Jumlah			30	100%

Berdasarkan tabel 4.3 di atas dibandingkan dengan nilai dibawah rata-rata 15 orang dengan Frekuensi Relatif = 50, nilai rata-rata pada frekuensi nomer 3 sebanyak 7 responden pada frekuensi absolut = 23, sedangkan responden yang berada di atas rata-rata sebanyak 8 responden pada frekuensi absolut = 26,67.

Selanjutnya histogram variabel VO<sub>2</sub>Max dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.3.Histogram VO<sub>2</sub>Max

## B. Pengujian Hipotesis

### 1. Hubungan Antara Berat Badan dengan VO<sub>2</sub>Max

Hubungan antara Berat Badan dengan VO<sub>2</sub>Max dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 53,09 + (-0,326) X_1$ , artinya setiap kenaikan 1 kg/bb/min VO<sub>2</sub>Max maka akan menurunkan 0,326 kg berat badan. VO<sub>2</sub>Max dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel berat badan ( $X_1$ ) diketahui.

Hubungan Berat Badan ( $X_1$ ) dengan VO<sub>2</sub>Max ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y_1} = -0,662$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil

kesimpulan. Hasil uji keberartian korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 4.4. Uji keberartian Koefisien Korelasi  $X_1$  terhadap Y**

Koefisien Korelasi	$t_{\text{Hitung}}$	$t_{\text{tabel}}$
-0,662	6,24	2,048

Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $t_{\text{hitung}} = 6,24$  lebih kecil dari  $t_{\text{tabel}} = 2,048$ , yang berarti koefisien korelasi  $r_{y_1} = -0,662$  adalah berarti. Dengan demikian terdapat hubungan antara Berat Badan dengan  $VO_2\text{Max}$  pada anggota Futsal SMAN 1 Cibungbulang.

#### **Hubungan Kapasitas Vital dengan kapasitas $VO_2\text{Max}$**

Hubungan kapasitas vital dengan  $VO_2\text{Max}$  dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 33,325 + 0,023 X_2$ , artinya setiap kenaikan 1 kg/bb/min  $VO_2\text{Max}$  maka akan menaikkan 0,023 liter kapasitas vital. Kapasitas vital paru dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika variabel kapasitas vital ( $X_2$ ) diketahui.

Hubungan tingkat kapasitas vital ( $X_2$ ) dengan  $VO_2\text{Max}$  (Y) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $r_{y_2} = 0,381$ . Koefisien korelasi tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji keberartian korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:



**Tabel 4.5. Uji keberartian Koefisien Korelasi  $X_2$  terhadap Y**

Koefisien Korelasi	$T_{hitung}$	$T_{tabel}$
0,381	2,180	2,048

Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $t_{hitung} = 2,180$  lebih besar dari  $t_{tabel} = 2,048$  yang berarti koefisien korelasi  $r_{y_2} = 0,381$  adalah berarti. Dengan demikian terdapat hubungan antara kapasitas vital dengan  $VO_2Max$  pada anggota Futsal SMAN 1 Cibungbulang.

#### **Hubungan Berat Badan dan Kapasitas Vital dengan $VO_2Max$**

Hubungan berat badan dan kapasitas vital dengan  $VO_2Max$  dinyatakan oleh persamaan regresi  $\hat{Y} = 55,292 - 0,33X_1 + (0,663)X_2$ , artinya semakin rendah berat badan semakin baik kapasitas vital paru maka  $VO_2Max$  semakin baik.  $VO_2Max$  dapat diketahui atau diperkirakan dengan persamaan regresi tersebut, jika berat badan ( $X_1$ ) dan kapasitas vital ( $X_2$ ) diketahui.

Hubungan berat badan ( $X_1$ ) kapasitas vital ( $X_2$ ) dengan  $VO_2Max$  ( $Y$ ) ditunjukkan oleh koefisien korelasi  $R_{y_1-2} = 0,664$ . Koefisien korelasi ganda tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai keberartiannya, sebelum digunakan untuk mengambil kesimpulan. Hasil uji keberartian korelasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 4.6. Uji keberartian Koefisien Korelasi  $X_1$  dan  $X_2$  terhadap  $Y$** 

Koefisien Korelasi	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
0,664	18,33	3,35

Uji keberartian koefisien korelasi di atas terlihat bahwa  $F_{hitung} = 18,33$  lebih besar dari  $F_{tabel} = 3,35$ , yang berarti koefisien korelasi  $R_{y_{1-2}^2} = 0,664$  adalah berarti. Dengan demikian hipotesis yang mengatakan terdapat hubungan antara berat badan dan kapasitas vital terhadap  $VO_2Max$  didukung oleh penelitian, yang berarti berat badan dan kapasitas vital secara bersama-sama menentukan  $VO_2Max$  pada anggota Ekskul Futsal SMAN 1 Cibungbulang.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Hubungan Berat Badan dan Kapasitas Vital Terhadap  $VO_2Max$  Pada Anggota Ekstrakurikuler Futsal SMAN 1 Cibungbulang” dengan metode survey dengan teknik hubungan korelasi *multivariate*, penulis menyimpulkan bahwa :

1. Berat badan berpengaruh terhadap  $VO_2Max$ , karena semakin rendah berat badan semakin baik  $VO_2Max$ nya.
2. Kapasitas Vital berpengaruh terhadap  $VO_2Max$ , karena anggota ekstrakurikuler ini cukup terlatih kapasitas vitalnya.
3. Berat badan dan kapasitas vital berpengaruh terhadap  $VO_2Max$  pada anggota ekstrakurikuler futsal SMAN 1 Cibungbulang.

#### B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti ingin menyarankan beberapa hal :

1. Untuk meningkatkan kualitas ( $VO_2Max$ ) yang baik dibutuhkan latihan-latihan yang rutin dan terprogram, karena seseorang yang mempunyai berat badan yang berlebih cenderung mempunyai daya tahan yang kurang baik.

2. Agar anggota ekstrakurikuler SMAN 1 Cibungbulang dapat meningkatkan kapasitas vital kurangi konsumsi rokok, karena mengkonsumsi rokok sangat berpengaruh terhadap kapasitas vital anggotanya butuh adanya pendekatan dari pelatih untuk memotivasi anggotanya agar berhenti mengkonsumsi rokok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali. M, Muchtamadji dan Cecep Habibudin. *Ilmu Faal Dasar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Bagian Proyek. 1999-2000.
- Arikunto, Suharsimi. 1997. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Cholik, Tono dan Ali Maksum. 2007. *Sport Development Index*. Jakarta: PT. Indeks.
- D. Jhon. 2006. *Tenang, Bermain Futsal*. Bandung: Dari Mizan.
- Efendi, Hasjim, dan Jazir Jasmaeiny, 1980. *Fisiologi Pernafasan dan Pathofisiologi*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Guyton, Artur dan Hall. 2006. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ed. 11. Terjemahan Irawati*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hairy, Junusul. 2003. *Daya Tahan Aerobik*. Jakarta: Depdiknas.
- Harrington, JM. 2002. *Buku Saku Kesehatan Kerja*. Jakarta: EGC Kementrian Kesehatan.
- Hatta, Roessian. 2003. *Peraturan Futsal*. Surabaya: Pengurus Daerah PSSI Jawa Timur.
- Laksana, Justinus. 2015. *Teknik dan Strategi Futsal Modern*. Jakarta: Be Champion.
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Pearce, Evelyn. *Anatomi Fisiologi*. Jakarta: Karya Cipta.
2000. *Pedoman dan Modul Penelitian Kesehatan Olahraga Bagi Pelatih Olahragawan Pelajar*. Jakarta: Depdiknas.
- P. Astrand dan K. Rhodal. 1970. *Textbook Of Work Phsyology*. Sdney: International Student Edition.
- Sumusardjuno, Sadoso. 2012. *100 Kiat Fit dan Sehat dengan Olahraga dan Diet Tepat*. Jakarta: Libri.
- Sutopo, Arie. S dan Alma Permana Lestari. 2001. *Buku Penuntun Ilmu Faal Dasar Edisi 2/2001*. Jakarta: FIK Universitas Negeri Jakarta.

- Soegardo, Tjaliek. 1992. *Ilmu Faal*. Jakarta: PGSD Penjas Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Proyek Pembinaan Tenaga Pendidikan.
- Sherwood, Lauralee. 1996. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem Ed.2. Buku Kedokteran*.
- Sudjiono, Anas. 1997. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Sudjana. 1992. *Teknik Analisis Regresi dan Hubungan*. Bandung: Trasillo.
- Syaifuddin. 1997. *Anatomi Fisiologi*. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Woro, Oktia. 1999. *Praktikum Kesehatan*. Semarang: Fakultas Ilmu Keolahragaan.
- Wp. Napitupulu. 1982. *Kamus Istilah Olahraga*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widiastuti. 2011. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT. Bumi Timur Jaya.
- <http://atozfc.wordpress.com>. *Pengertian Futsal* (diakses Jumat, 18-03-2016).
- <http://id.wikipedia.org/wiki>. *Mengontrol Berat Badan* (diakses Kamis, 21-04-2016).
- <http://id.wikipedia.org/wiki>. *Ekstrakulikuler* (diakses Jumat, 28-03-2016).
- [http://eprints.undip.ac.id/44910/3/ZEGA\\_YUDAMA\\_ARCHILONA\\_2201011011\\_0043](http://eprints.undip.ac.id/44910/3/ZEGA_YUDAMA_ARCHILONA_2201011011_0043). *BAB 2 Komposisi Tubuh* (diakses Jumat, 18-03-2016).
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31463/chapter%2011>. *Definisi Komposisi Tubuh* (diakses Senin, 28-03-2016).
- <http://resorces.unpad.ac.id/unpadcontent/uploads/publikasi-dosen>. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Vital* (diakses Sabtu, 24-04-2016).
- <http://technoly13.wordpress.com/2009/07/04>. *Pengertian Kegiatan Ekstrakulikuler* (diakses Jumat, 25-03-2016).
- <http://wikipedia.org/wiki>. *Futsal* (diakses Senin, 28-03-2016).
- <http://www.smallarab.com/kesehatan/505>. *Penyakit Yang Diakibatkan Merokok* (diakses Minggu, 24-04-2016).
- [www.sman1cibungbulang.sch.id/html/index](http://www.sman1cibungbulang.sch.id/html/index). *Sman 1 Cibungbulang* (diakses Jumat, 18-03-2016).

## Lampiran 1

**Tabel Data Hasil Tes Berat Badan ( $X_1$ ), Tes Kapasitas Vital ( $X_2$ ), dan  $VO_2\text{Max}(Y)$**

No	Nama	$X_1$	$X_2$	Y
1	Azran Adzima	75	31	28
2	Soleh Hudin	64	34	32.9
3	Rijal Mantopani	53	30	34.7
4	Rizki Rahman	52	23	40.8
5	M. Yoga	53	29	40.8
6	Lucky Royandi	46	28	44.8
7	Sahrul Ramadan	50	43	36
8	Ichsan Putra . P	45	24	39.6
9	Farhan Anggara	57	27	36.4
10	Deni Nurdiansyah	64	34	34.7
11	Rizki Handi. M	60	35	39.2
12	M. AE. Hazimill. A	55	40	40.5
13	Fathatu Dzikra	39	30	33.6
14	Gelar Gumilang DZ	51	35	36
15	Awaludin	77	27	27.2
16	Bastatan Putra	57	30	29.5
17	Fadlan	55	27	33.2
18	Yuda	65	35	36.4
19	Dona Dahsyat M	71	32	31
20	Hendra M	59	32	32.9
21	Doni Palamarto W	54	29	34.7
22	Yosa Pebriana p	61	38	30.6
23	Jenal Abdul J	69	28	29.8
24	Wawan Karya	57	35	30.6
25	Fajar	64	31	29.5
26	Ratman	50	45	36
27	Endang	50	43	36
28	Ace Atmajaya	65	30	30.6
29	M. Fahri	73	25	27.2

30	l <sub>kbal</sub>	55	45	29.8
----	-------------------	----	----	------

## Lampiran 2

### Perhitungan Distribusi Frekuensi, Rata-rata, Simpangan Baku, dan Varian,

#### A. Langkah-langkah Perhitungan Distribusi Frekuensi

##### 1. Variabel Berat Badan ( $X_1$ )

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 77 - 39 \\ &= 38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 1 + (3,3) 1,47 \\ &= 1 + 4,851 \\ &= 5,851 ( 6 ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (PK)} &= \frac{R}{BK} \\ &= \frac{38}{6} \\ &= 6,33 \end{aligned}$$



2. Variabel Kapasitas Vital (  $X_2$  )

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 45 - 23 \\ &= 22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 1 + (3,3) 1,47 \\ &= 1 + 4,851 \\ &= 5,851 ( 6 ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (PK)} &= \frac{R}{BK} \\ &= \frac{27}{6} \\ &= 3,66 \end{aligned}$$

3. Variabel  $VO_2\text{Max}$  (  $Y$  )

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 44,8 - 27,2 \\ &= 17,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 30 \\ &= 1 + (3,3) 1,47 \\ &= 1 + 4,851 \end{aligned}$$

$$= 5,851 ( 6 )$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (PK)} &= \frac{R}{BK} \\ &= \frac{17,6}{6} \\ &= 2,93 \end{aligned}$$

## B. Menghitung Rata-rata dan Simpangan Baku

### 1. Variabel Berat Badan ( $X_1$ )

$$\text{Dik : } \Sigma X_1 = 1746 \qquad \Sigma X_1^2 = 104048 \qquad n = 30$$

$$\text{a. Rata-rata } X_1 \qquad = \frac{\Sigma X_1}{n} = \frac{1746}{30} = 58,2$$

$$\begin{aligned} \text{b. Simpangan baku} &= s^2 = \frac{n \Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{30 \times 104048 - (1746)^2}{30(30-1)} \\ &= 83,820 \\ &= \sqrt{83,820} \\ &= 9,15 \end{aligned}$$

$$\text{c. Varian} \qquad = 83,820$$

### 2. Variabel Kapasitas Vital ( $X_2$ )

$$\text{Dik : } \Sigma X_2 = 977 \qquad \Sigma X_2^2 = 32873 \qquad n = 30$$

$$\text{a. Rata-rata } X_2 \qquad = \frac{\Sigma X_2}{n} = \frac{977}{30} = 32,566$$

$$\text{b. Simpangan baku} = s^2 = \frac{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n(n-1)}$$

$$s^2 = \frac{30 \times 32873 - (977)^2}{30(30-1)}$$

$$s^2 = 36,391$$

$$s = \sqrt{36,391}$$

$$s = 6,032$$

$$\text{c. Varian} = 36,391$$

### 3. Variabel VO<sub>2</sub>Max (Y)

$$\text{Dik : } \sum Y = 1023 \quad \sum Y^2 = 35474 \quad n = 30$$

$$\text{a. Rata-rata Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1023}{30} = 34,1$$

$$\text{b. Simpangan baku} = s^2 = \frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}$$

$$s^2 = \frac{30 \times 35474 - (1023)^2}{30(30-1)}$$

$$s^2 = 20,33$$

$$s = \sqrt{20,33}$$

$$s = 4,50$$

$$\text{c. Varian} = 20,33$$

### Lampiran 3

#### Mencari Persamaan Regresi

##### 1. Regresi Y atas $X_1$

$$\text{Diketahui : } \sum X_1 = 1746$$

$$\sum Y^2 = 35474$$

$$\sum X_1^2 = 104048$$

$$\sum X_1 Y = 58745,4$$

$$\sum Y = 1023$$

$$n = 30$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{(\sum Y)(\sum X_1^2) - (\sum X_1)(\sum X_1 Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \\ &= \frac{(1023)(104048) - (1746)(58745,4)}{30(104048) - (1746)^2} \\ &= \frac{106441104 - 102569468}{3121440 - 3048516} \\ &= \frac{3871636}{72924} \\ &= 53,091 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \\ &= \frac{30(58745,4) - (1746)(1023)}{30(104048) - (1746)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 30 (104048) - (1746)^2 \\
&= \frac{1762362 - 1786158}{3121440 - 3048516} \\
&= \frac{-23796}{72924} \\
&= -0,326
\end{aligned}$$

Jadi Persamaan Regresi Y terhadap  $X_1$  adalah  $\hat{Y} = 53,09 + (-0,326) X_1$

## 2. Regresi Y atas $X_2$

$$\text{Diketahui : } \sum X_1 = 977$$

$$\sum Y^2 = 35474$$

$$\sum X_1^2 = 32873$$

$$\sum X_1 Y = 33340,8$$

$$\sum Y = 1023$$

$$n = 30$$

$$\begin{aligned}
a &= \frac{(\sum Y)(\sum X_1^2) - (\sum X_1)(\sum X_1 Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \\
&= \frac{(1023)(32873) - (977)(33340,8)}{30(32873) - (977)^2} \\
&= \frac{33629079 - 32573962}{986190 - 954529} \\
&= \frac{1055117}{31661} \\
&= 33,325
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2} \\
 &= \frac{30(33340,8) - (977)(1023)}{30(32873) - (977)^2} \\
 &= \frac{1000224 - 999471}{986190 - 954529} \\
 &= \frac{753}{31661} \\
 &= 0,023
 \end{aligned}$$

Jadi Persamaan Regresi Y terhadap  $X_2$  adalah  $\hat{Y} = 33,325 + 0,023 X_2$

### 3. Regresi Ganda Y atas $X_1$ dan $X_2$

Dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2$$

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

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

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 :

$$\bar{X}_1 = 58,2 \quad \sum X_1 = 1746 \quad \sum X_1^2 = 104048 \quad \sum X_1 Y = 58745,4$$

$$\bar{X}_2 = 32,566 \quad \sum X_2 = 977 \quad \sum X_2^2 = 32873 \quad \sum X_2 Y = 3340,8$$

$$\bar{Y} = 34,1 \quad \sum Y = 1023 \quad \sum Y^2 = 35474 \quad \sum X_1 X_2 = 56591$$

Jadi :

$$\begin{aligned}\sum Y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \\ &= 35474 - \frac{(1023)^2}{30} \\ &= 35474 - 34884,3 \\ &= 589,7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum X_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\
&= 104048 - \frac{(1746)^2}{30} \\
&= 104048 - 101617,2 \\
&= 2430,8
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum X_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} \\
&= 32873 - \frac{(977)^2}{30} \\
&= 32873 - 31817,633 \\
&= 1055,367
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum X_1 Y &= \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n} \\
&= 58745,4 - \frac{(1746)(1023)}{30} \\
&= -793,2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum X_2 Y &= \sum X_2 Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n} \\
&= 33340,8 - \frac{(977)(1023)}{30} \\
&= 25,1
\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\sum x_1 x_2 &= \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n} \\ &= 56591 - \frac{(1746)(977)}{30} \\ &= -270,4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b_1 &= \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \\ &= \frac{(1055,367)(-793,2) - (-270,4)(25,1)}{(2430,8)(1055,367) - (-270,4)^2} \\ &= \frac{-837117,1 - (-6787,04)}{2565386,1 - 73116,16} \\ &= -0,33\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b_2 &= \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \\ &= \frac{(104048)(33340,8) - (56591)(58745,4)}{(104048)(32873) - (56591)^2} \\ &= \frac{3469043558,4 - 3324460931,4}{3420369904 - 3202541281} \\ &= 0,663\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b_0 &= \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 \\ &= 34,1 - [(-0,33)(58,2) - (-0,061)(32,566)] \\ &= 34,1 - [-19,206] - [-1,986] \\ &= 55,292\end{aligned}$$

Jadi Persamaan regresi ganda Y atas  $X_1$  dan  $X_2$  adalah  $\hat{Y} = 55,292 + (-0,33)X_1 + (-0,061)X_2$

#### Lampiran 4

### Mencari Koefisien Korelasi, Uji Keberartian Koefisien Korelasi, Uji Keberartian Koefisien Korelasi Ganda, dan Mencari Koefisien Determinasi

#### 1. Koefisien Korelasi $r_{X_1Y}$

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum X_1Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \\
 &= \frac{30(58745,4) - (1746)(1023)}{\sqrt{[30(104048) - (1746)^2][30(35474) - (1023)^2]}} \\
 &= \frac{1762362 - 1786158}{\sqrt{72924}[17691]} \\
 &= \frac{-23796}{35917,94} \\
 &= -0,662
 \end{aligned}$$

#### 2. Uji Keberartian Koefisien Korelasi $r_{X_1Y}$

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{-0,662\sqrt{30-2}}{\sqrt{1-(-0,662)^2}} \\
 &= \frac{3,502}{0,561} \\
 &= 6,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tabel dk} &= n - 2 \\
 &= 30 - 2 \\
 &= 28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{tabel}} &= \text{dk} : \alpha \\
 &= 28 : 0,05 \\
 &= 2,048
 \end{aligned}$$

Berarti :

$t_{\text{tabel}}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan tabel dk = 28 diperoleh  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 2,048 karena  $t_{\text{hitung}} = 6,24 > t_{\text{tabel}} = 2,048$  dengan demikian kita tolak  $H_0$ , dapat disimpulkan terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara berat badan ( $X_1$ ) dengan  $VO_2\text{Max}$

### 3. Koefisien Korelasi $r_{X_2Y}$

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum X_2 Y) - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X_2^2) - (\sum X_2)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \\
 &= \frac{30(33340,8) - (977)(1023)}{\sqrt{[30(32873) - (977)^2][30(35474) - (1023)^2]}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{1000224 - 999471}{\sqrt{31661[17691]}}$$

$$= 0,381$$

#### 4. Uji Keberartian Koefisien Korelasi $r_{X_2Y}$

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

$$= \frac{0,381\sqrt{30-2}}{\sqrt{1-(0,381)^2}}$$

$$= \frac{2,015}{0,924}$$

$$= 2,180$$

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

$$= 30 - 2$$

$$= 28$$

$$t_{\text{tabel}} = \text{dk} : \alpha$$

$$= 28 : 0,05$$

$$= 2,048$$

Berarti :

$t_{\text{tabel}}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $\text{dk} = 28$  diperoleh  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 2,048 karena  $t_{\text{hitung}} = 2,180 > t_{\text{tabel}} = 2,048$  dengan demikian kita tolak  $H_0$ , dapat disimpulkan terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara kapasitas vital ( $X_2$ ) dengan  $\text{VO}_2\text{Max}$  ( $Y$ ).

5. Mencari Koefisien Korelasi Ganda  $r_{y_1-2}$ 

$$\begin{aligned}
 \text{Jk (Reg)} &= b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y \\
 &= -0,33 (-793,2) + (-0,061) (25,1) \\
 &= 261,756 + (-1,5311) \\
 &= 260,224
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{y_1-2} &= \sqrt{\frac{\text{JK (Reg)}}{\sum y^2}} \\
 &= \sqrt{\frac{260,224}{589,7}} \\
 &= \sqrt{0,441} \\
 &= 0,664
 \end{aligned}$$

## 6. Uji Keberartian Koefisien Korelasi Ganda

$$\begin{aligned}
 F_H &= \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / n - k - 1} \\
 &= \frac{(0,664)^2 / 2}{(1 - 0,664) / 30 - 2 - 1} \\
 &= \frac{0,220}{0,012} \\
 &= 18,33
 \end{aligned}$$

$F_{\text{tabel}}$  dicari dengan cara melihat daftar distribusi F dengan cacah prediktor = 2 sebagai pembilang dan  $(n - K - 1) = 27$  sebagai penyebut di dapat  $F_{\text{hitung}} = 18,33 > F_{\text{tabel}} = 3,35$  maka koefisien korelasi ganda  $r_{y_1-2} = 0,664$  adalah

sama-sama terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara berat badan ( $X_1$ ) dan kapasitas vital ( $X_2$ ) dengan  $VO_2\text{Max}$  ( $Y$ ).

#### 7. Mencari Koefisien Determinasi

##### 1) Koefisien Determinasi $X_1$ terhadap $Y$ :

$$\begin{aligned} \text{KD} &= (r_{X_1Y})^2 \times 100\% \\ &= (-0,066)^2 \times 100\% \\ &= 0,04356 \times 100\% \\ &= 4,356 \% \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut diinterpretasikan bahwa hasil  $VO_2\text{Max}$  ( $Y$ ) ditentukan oleh berat badan ( $X_1$ ) sebesar 4,356%.

##### 2) Koefisien Determinasi $X_2$ terhadap $Y$ :

$$\begin{aligned} \text{KD} &= (r_{X_2Y})^2 \times 100\% \\ &= (0,381)^2 \times 100\% \\ &= 0,145161 \times 100\% \\ &= 4,5161 \% \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut diinterpretasikan bahwa hasil  $VO_2\text{Max}$  ( $Y$ ) ditentukan oleh kapasitas vital ( $X_2$ ) sebesar 4,5161%.

##### 3) Koefisien Determinasi $X_1$ dan $X_2$ terhadap $Y$ :

$$\begin{aligned} \text{KD} &= (r_{y_{1-2}})^2 \times 100\% \\ &= (0,664)^2 \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 0,440896 \times 100\%$$

$$= 44,0896 \%$$

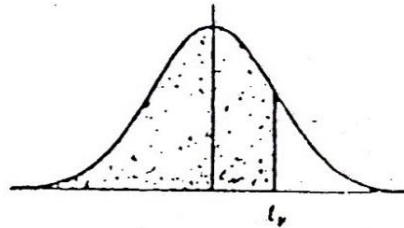
Dari hasil tersebut diinterpretasikan bahwa hasil  $VO_2\text{Max}$  (Y) ditentukan oleh berat badan ( $X_1$ ) kapasitas vital ( $X_2$ ) sebesar 44,0896%.

## Lampiran 5

Tabel Distribusi t

## DAFTAR G

Nilai Perseutil  
Untuk Distribusi t  
 $V = dk$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $t_p$ )



V	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,131
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,26	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,66	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,96	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,74	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,64	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,63	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,62	2,08	1,72	1,32	0,860	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,61	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,60	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,06	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,45	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,  
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.









Foto 1 testee sedang melakukan tes berat badan



Foto 2 testee sedang diberikan pengarahan



Foto 3 testee sedang membuat surat pernyataan



Foto 4 testee sedang melakukan tes *bleep test*



Foto 5 testee sedang melakukan tes *bleep test*

## Daftar Riwayat Hidup



Erika habibah lahir di Bogor pada tanggal 10 september tahun 1993, beragama islam, berkewarganegaraan Indonesia, mempunyai tinggi badan 153 cm dan berat badan 65 kg. Menuntaskan pendidikan formal Madrasah Ibtidaiyah pada tahun 2001 – 2006, meneruskan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Cibungbulang sampai pada tahun 2008, lalu meneruskan di SMA Negeri 1 Cibungbulang, hingga perguruan tinggi di Universitas Negeri Jakarta. kemampuan Erika Habibah pada olahraga Bulutangkis, erika melatih di klub Pb. Galuh dari tahun 2015 sampai dengan sekarang 2017.