



**DAMPAK PROGRAM LATIHAN, KAPASITAS VITAL PARU  
DAN VO<sup>2</sup> MAX PADA PEMBALAP SEPEDA ROADBIKE  
PUTRA KLUB VDCC SEMARANG  
TAHUN 2015**

**SKRIPSI**

**Diajukan dalam rangka penyelesaian studi Strata 1  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
pada Universitas Negeri Olahraga**

**Oleh**

**Tri Aji Ismoyo**

**6301411099**

**PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
TAHUN 2016**

## ABSTRAK

**Tri Aji Ismoyo, 2015.** Skripsi ini berjudul. **Dampak Program Latihan, Kapasitas Vital Paru dan  $VO^2$  Max Pada Pembalap Sepeda Putra Roadbike Klub VDCC Semarang Tahun 2015** . Skripsi. Jurusan PKLO. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing I. Kumbul Slamet Budiyanto , S.Pd.,M.Kes. dan Dosen Pembimbing II. Hadi, S.Pd.,M.Pd.

**Kata Kunci : Kapasitas Vital Paru,  $VO^2$  Max**

Pembalap sepeda harus memiliki program latihan yang tersusun dengan baik serta komponen kapasitas vital paru dan  $vo^2$  max yang bagus untuk dapat mengkonsumsi oksigen dalam kapasitas yang besar . Permasalahan yang hendak dikaji dalam penelitian ini adalah : Adakah Hubungan Kapasitas Vital Paru dan  $VO^2$  Max Pada Pembalap Sepeda Putra Roadbike Klub VDCC Semarang Tahun 2015? , Adakah Peningkatan  $VO^2$  Max Pada Pembalap Sepeda Roadbike Putra Klub VDCC Semarang pada Tahun 2015?.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pembalap sepeda putra Klub VDCC Semarang yang berjumlah 15 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Variabel yang digunakan adalah kapasitas vital paru dan  $vo^2$  max pada pembalap sepeda VDCC Semarang. Penelitian ini menggunakan uji korelasi , uji t dengan aplikasi spss 16.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui hasil uji korelasi antara kapasitas vital paru dan  $vo^2$  max sebesar 0,046 dengan kesimpulan terdapat hubungan antara kapasitas vital paru dan  $vo^2$  max serta hasil uji t  $vo^2$  max dengan nilai sig sebesar 0,596 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan saat pretest dan post test dengan ini program latihan yang ada pada Klub VDCC Semarang tidak mempengaruhi kualitas  $vo^2$  max pembalap.

Simpulan dalam penelitian ini, terdapat hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dan  $vo^2$  max, dan tidak ada pengaruh dari program latihan terhadap  $vo^2$  max pada pembalap sepeda roadbike putra Klub VDCC Semarang . Adapun saran yang dapat peneliti berikan terkait dengan hasil penelitian sebaiknya pelatih menambahkan latihan *endurance* di tempat ketinggian, menentukan program latihan beban sesuai dengan porsi atlet dan mengarahkan atlet yang memiliki  $vo^2$  max tinggi ke dalam nomor yang membutuhkan  $vo^2$  max yang tinggi mengingat kapasitas vital paru dan  $vo^2$  max adalah unsur terpenting dalam pembentukan prestasi.

## PENGESAHAN

Skripsi atas nama Tri Aji Ismoyo NIM 6301411099 Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga Judul Dampak Program Latihan, Kapasitas Vital Paru dan VO<sup>2</sup> Max Pada Pembalap Sepeda Putra Roadbike Klub VDCC Semarang Tahun 2015 telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada hari Selasa....., tanggal 02 Februari 2016

### Panitia Ujian

Ketua



Prof. Dr. Tandiyu Rahayu M.Pd.  
NIP. 196403201984032001

Sekretaris

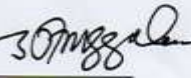


Drs. Rubianto Hadi, MPd  
NIP. 19630206.198803.1.001

### Dewan Penguji

1. Tri Tunggal Setiawan, S.Pd., M.Kes  
NIP. 19680302.199702.1.001

(Ketua)



2. Kumbul Slamet Budiyanto, S.Pd., M.Kes. (Anggota)  
NIP. 19710909.199802.1.001



3. Hadi, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 1979031120060410

(Anggota)



## PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini, saya:

Nama : TRI AJI ISMOYO

NIM : 6301411099

Jurusan/Prodi : PKLO/PKLO

Fakultas : Ilmu Keolahragaan

Judul Skripsi : "Dampak Program Latihan, Kapasitas Vital Paru dan  $VO_2$  Maksimum Pada Pembalap Sepeda Roadbike Putra Klub VDCC Semarang Tahun 2015

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini hasil karya saya sendiri dan tidak meniplak (plagiat) karya ilmiah orang lain, baik seluruhnya maupun sebagian. Bagian tulisan dalam skripsi ini yang merupakan kutipan dari karya ahli atau orang lain, telah diberi penelasan sumbernya sesuai dengan tata cara pengutipan.

Apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Negeri Semarang dan sanksi hukum sesuai ketentuan yang berlaku di wilayah negara Republik Indonesia.

Semarang, 26-01-2016



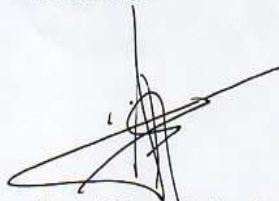
Nim 6301411099

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan dalam sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang Pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 26-01-2016

Pembimbing I



Kumbul Slamet Budiyanto, S.Pd., M.Kes.  
NIP. 19710909.199802.1.001


Pembimbing II



Hadi, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 197903112006041001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan PKLO



  
Soedjatmiko, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 197208151997021001

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan kerjakanlah dengan sungguh- sungguh urusan lain, dan hanya kepada Tuhan- mulah hendaknya kamu berharap” (Q.S Al Insyirah : 6-8)

### **PERSEMBAHAN :**

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Ayahanda tercinta Budhiarto Siswoyo dan alm (Ibu Endang Setiawati) yang telah memberikan segala sesuatu baik material dan spiritual.
2. Kakak dan adik tercinta yang telah memberikan semangat dan motivasinya dalam segala hal.
3. Kerabat ,sahabat serta teman teman tercinta yang telah memberikan semangat dan motivasinya dalam perjuangan di perkuliahan.
4. Kos kandang macan yang telah menemani selama perjalanan menempuh studi di UNNES
5. Almamater FIK Pendidikan Kepelatihan Olahraga UNNES yang saya cintai.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Dampak Program Latihan, Kapasitas Vital Paru dan  $VO^2$  Max Pada Pembalap Sepeda Putra *Roadbike* Klub VDCC Semarang Tahun 2015“. Keberhasilan penulis dalam menyusun atas bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti menjadi mahasiswa UNNES.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan iin dan kesempatan kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi.
3. Ketua Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Kumbul Slamet B, Spd M.Kes., dan Hadi S.P.d.,M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, mendorong, membimbing, dan memberi motivasi dalam penulisan skripsi.
5. Bapak Nur Rohman, selaku pelatih kepala klub VDCC Semarang yang telah bersedia memberikan ijin di klub balap sepeda yang akan diteliti.
6. Bapak Yanuar , selaku asisten pelatih klub yang bersedia membantu dalam pelaksanaan proses penelitian.
7. Pembalap klub VDCC Semarang yang telah bersedia dijadikan sampel dalam penelitian.

8. Sahabat- sahabat saya yang tercinta PKLO angkatan 2011 dan adik saya yang telah memberikan motivasi dan bantuannya.
9. Hermawan Nopendra , yang telah membantu penelitian di laboratorium Tes dan Pengukuran di FIK UNNES.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang sesuai dengan kebaikan yang telah diberikan selama ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak.

Semarang, 2015

Peneliti

Tri Aji Ismoyo

NIM 6301411099



## DAFTAR ISI

Daftar	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	v
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	6
1.3. Pembatasan Masalah .....	7
1.3.1. Kapasitas Vital Paru.....	7
1.3.2. $VO^2$ Max.....	7
1.4. Rumusan Masalah .....	7
1.5. Tujuan Penelitian.....	8
1.6. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS</b>	
2.1 Landasan Teori .....	10
2.1.1. Pernafasan.....	10
2.1.1.1 Sistem Pernafasan.....	11
2.1.1.2 Mekanika Pernafasan.....	12
2.1.1.3 Alat-Alat Pernafasan.....	14
2.1.1.4 Otot-Otot Pernafasan.....	15
2.1.1.5 Proses Pernafasan.....	18
2.1.1.6 Tujuan Pernafasan.....	19
2.1.2. Fungsi Paru.....	19
2.1.3. Volume Paru.....	20
2.1.4. Kapasitas Vital Paru.....	21
2.1.5. Faktor Yang Mempengaruhi Volume Dan Kapasitas Vital Paru .....	22
2.1.6. Pengukuran Kapasitas Vital Paru .....	22
2.1.7. Karakteristik Olahraga Balap Sepeda .....	22
2.1.7.1 Sejarah Balap Sepeda.....	24
2.1.7.2 Jenis Sepeda <i>Roadbike</i> .....	26
2.1.7.3 Perlengkapan Balap Sepeda <i>Roadbike</i> .....	26
2.1.7.4 Arena Perlombaan.....	27
2.1.8. $VO^2$ Max.....	27
2.1.8.1. Energi Yang Disuplai Selama $VO^2$ Max.....	28
2.1.8.2. Relevansi Daya Aerobik Maksimal dan Ambang Anaerobik.....	28
2.1.8.3. Relevansi Ambang Anaerobik .....	29

	2.1.8.4. Pengukuran $VO^2$ Max.....	30
2.1.9	Program Latihan.....	30
	2.1.9.1. Prinsip-Prinsip Latihan.....	31
	2.1.9.2. Komponen-Komponen Latihan.....	34
2.2.	Kerangka Berfikir .....	36
2.3.	Hipotesis .....	37

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1.	Jenis dan Desain Penelitian .....	38
3.2.	Variabel Penelitian .....	39
3.3.	Populasi, Sampel dan Teknik Penarikan Sampel .....	39
	3.3.1. Populasi .....	39
	3.3.2. Sample.....	40
	3.3.3. Teknik Penarikan sampel .....	40
3.4.	Teknik Pengumpulan Data .....	40
3.5.	Instrumen Penelitian .....	41
	3.5.1 Tes Kapasitas Vital Paru.....	41
	3.5.1.1 Alat dan Perlengkapan.....	41
	3.5.1.2 Persiapan.....	42
	3.5.1.3 Pengukuran Spirometer.....	43
	3.5.2 Tes $VO^2$ Max.....	43
	3.5.2.1 Alat dan Perlengkapan.....	43
	3.5.2.2 Persiapan Responden.....	44
	3.5.2.3 Teknik Pelaksanaan Tes.....	44
	3.5.2.4 Pengukuran Tes $VO^2$ Max(Ergometer).....	45
3.6.	Teknik Analisis Data .....	46
	3.6.1. Uji Korelasi .....	46
	3.6.2. Uji T .....	47
	3.6.3. Uji Normalitas Data .....	47
	3.6.4. Uji Linieritas.. .....	47

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Hasil Penelitian .....	48
	4.1.1. Deskripsi Data .....	48
	4.1.1.1. Deskripsi Atlet Berdasar Umur.....	49
	4.1.2. Analisis Univariat .....	49
	4.1.2.1. Deskripsi Kapasitas Vital Paru.....	50
	4.1.2.2. Deskripsi $VO^2$ Max.....	51
	4.1.3. Uji Normalitas .....	52
	4.1.4. Uji Hubungan Kapasitas Vital Paru dan $VO^2$ Max(Uji Hipotesis1) .....	53
	4.1.4. Uji Pengaruh $VO^2$ Max antara pretest dan posttest (Uji Hipotesis 2).....	54
4.2.	Pembahasan .....	55
	4.2.1 Hubungan Kapasitas Vital Paru dan $VO^2$ Max.....	55
	4.2.2 Analisa Program Latihan.....	59
	4.2.2.1 Program Latihan Sepeda.....	59
	4.2.2.2 Program Latihan Beban.....	62
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	64

<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Desain Penelitian .....	38
2. Deskripsi Data Penelitian .....	48
3. Deskripsi Umur Atlet.....	49
4. Deskripsi Kapasitas Vital Paru.....	50
5. Deskripsi VO <sup>2</sup> Maksimum .....	51
6. Uji Normalitas Data .....	52
7. Uji Korelasi (Uji Hipotesis 1) .....	53
8. Uji Pengaruh (Uji Hipotesis 2).....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alat pengukur kapasitas vital paru Spirometer.....	42
2. Ergometer Sepeda.....	44
3. Grafik Kapasitas Vital Paru .....	50
4. Grafik $VO^2$ Maksimum.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi .....	69
2. Surat Izin Penelitian .....	70
3. Surat Keterangan Penelitian .....	71
4. Jadwal Program Latihan Sepeda VDCC Semarang.....	72
5. Jadwal dan Program Latihan Beban VDCC Semarang.....	74
6. Catatan Mingguan Latihan <i>Endurance</i> .....	75
7. Catatan Mingguan Latihan SE BT Program.....	77
8. Hasil Latihan Tes Individual Time Trial.....	78
9. Daftar Nama Petugas dan Pembantu Penelitian .....	79
10. Biodata Pembalap VDCC Semarang.....	80
11. Data Hasil Pretest Kapasitas Vital Paru dan $VO^2$ <i>Max</i> .....	81
12. Data Hasil Posttest Kapasitas Vital Paru dan $VO^2$ <i>Max</i> .....	83
13. Norma Penilaian dan Klasifikasi Kapasitas Vital Paru (Liter).....	85
14. Norma Penilaian dan Klasifikasi Kesegaran Fungsi Kardiorespiratori $VO^2$ <i>Max</i> (ml/kg/min)(Pria).....	86
15. Tabel Normalitas Data .....	87
16. Tabel Deskriptif Data Penelitian.....	87
17. Paired Samples Statistics.....	88
18. Correlations.....	88
19. Analisis Uji Paired Sample Test .....	88
20. Paired Samples Correlations.....	89
21. Dokumentasi Foto .....	90

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Balap sepeda merupakan salah satu cabang olahraga yang sudah ada sejak 100 tahun yang lalu yang mana olahraga tersebut lahir dari negara nenek moyang terciptanya sepeda yaitu di negara Perancis , di Indonesia olahraga Balap Sepeda telah masuk pada awal abad 19 ( masa penjajahan Belanda sebelum perang dunia kedua) , sepeda mulai bisa dimiliki oleh orang biasa karena adanya ekspor besar- besaran dari Inggris dan Belanda.Hal ini kemudian memacu munculnya komunitas- komunitas sepeda dan kompetisi balap sepeda di kalangan pribumi dan sekarang semua elemen masyarakat telah sepenuhnya menggemari olahraga balap sepeda dari semua tingkatan umur.

Balap Sepeda yang ada di Kota Semarang mempunyai banyak klub baik usia dini , junior,senior, dan master. Sehingga perkembangan balap sepeda di kota semarang begitu pesat. Akan tetapi aparaturn setempat kurang memberikan perhatian yang besar pada fasilitas tempat latihan yang memadai serta dukungan dari semua pihak yang ada di kota semarang mengenai arena latihan yang aman untuk latihan bersepeda . Dengan adanya kekurangan ini tidak menurunkan semangat perjuangan untuk berlomba baik di tingkat lokal atau nasional. Dibuktikan dengan para pembalapnya yang selalu mendapatkan trophy di setiap even beregu.

Bagaimanapun juga latihan balap sepeda di klub VDCC Semarang tetap berjalan dengan baik, para pembalap selalu diberi program latihan oleh pelatihnya. Dalam satu minggu para pembalap berlatih sebanyak 6 kali . Latihan

dilaksanakan tiap pagi pada hari Selasa sampai Minggu. Untuk hari Senin digunakan untuk libur total. Program latihan yang dilaksanakan sesuai dengan standar latihan. Yaitu diterapkan frekuensi latihan, intensitas latihan, waktu latihan dan bentuk latihan yang proporsional.

Latihan yang diberikan pada pembalap tempat latihan selalu bervariasi karena balap sepeda selalu menggunakan fasilitas jalan umum dan jauh dari lalu lintas yang terlalu ramai karena keselamatan pembalap adalah utama. Program latihan yang diterapkan oleh pelatih kian minggu kian meningkat. Latihan difokuskan pada pagi hari jam 05.00 – 07.30 karena para pembalap kalau pagi juga melakukan aktivitas kerja kesehariannya. Dengan latihan yang terprogram dan *continue* dapat meningkatkan kondisi fisik para pembalapnya.

Pembalap sepeda membutuhkan kondisi fisik yang bagus agar dapat berlatih dan bertanding secara optimal. Para pembalap sepeda harus memiliki kapasitas vital paru dan  $VO_2 \text{ max}$  yang bagus untuk dapat mengonsumsi oksigen dalam kapasitas yang besar pula, maka akan mendukung terhadap kemampuan dalam bermain sepeda. Karena pembalap sepeda dituntut untuk bergerak selama mungkin untuk bertujuan menyelesaikan ke garis finish, serta dapat melakukan manuver - manuver individu yang dimiliki untuk meninggalkan lawan utamanya untuk menuju garis finish lebih awal.

Manusia memiliki daya tahan, kekuatan dan kesehatan yang berbeda, pada prinsipnya manusia ada yang memiliki daya tahan yang kuat dan ada juga yang memiliki daya tahan yang lemah, keadaan ini akan mempengaruhi manusia untuk melakukan aktivitas yang berat maupun ringan.

Setiap hari manusia bernafas tanpa berhenti yang dilakukan oleh organ pernafasan. Jadi manusia bernafas tidak disadari yang merupakan gerak refleks



organ tubuh. Meskipun begitu kinerja dari organ pernafasan dapat dipacu maupun ditahan sesuai dengan kehendak kita , misalnya menahan nafas dalam waktu sekejap atau beberapa detik yang terjadi pada olahraga renang,tinju, yoga, lari sprint, dan balap sepeda. Bila manusia melakukan aktivitas yang berat maka akan terjadi peningkatan frekwensi pernafasan yang cepat dan hal ini tidang tak kita sadari.

Pernafasan adalah suatu yang sangat dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup terutama manusia . Manusia tidak akan lepas dari bernafas untuk kelangsungan hidupnya. Pernafasan adalah pergantian, yang dibutuhkan manusia untuk proses metabolisme dalam tubuh. Daya tampung paru- paru seseorang terhadap oksigen tidaklah sama besarnya. Paru – paru dilindungi oleh tulang rusuk, dapat bergerak otomatis dan merupakan alat yang sangat vital bagi kehidupan manusia karena sebagai alat pernafasan. Oleh sebab itu pernafasan harus diperhatikan dengan baik, agar setiap kebutuhan oksigen dalam tubuh dapat terpenuhi.

Waktu bernafas secara spontan, udara masuk melalui jalur pernafasan bagian atas yang terdiri dari rongga hidung dan mulut . Fungsi utama jalan pernafasan bagian atas adalah untuk menyiapkan udara inspirasi agar masuk ke dalam paru- paru. Saluran hidung utamanya dibentuk dari *air conditioner* konka dan mukosa dalam rongga hidung menghangatkan dan melembabkan udara yang dihirup pada waktu inspirasi. Penyaringan udara inspirasi dilakukan oleh bulu bulu yang kuat pada tiap liang hidung. Jaringan yang kaya akan pembuluh darah dalam mukosa merupakan alat untuk menghangatkan dan melembabkan udara inspirasi. Walaupun seluruh saluran pernafasan dapat menghangatkan

udara inspirasi dalam keadaan normal , fungsi ini sebagian besar dilakukan oleh hidung(Robert.L. Wilkins,1989:3).

Kapasitas vital yaitu jumlah udara terbesar yang dapat diinspirasi setelah udara inspirasi maksimal(Ganong:1989 : 49). Kapasitas vital paru sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah volume alur nafas dan volume cadangan ekspirasi, ini adalah jumlah maksimum yang dapat dikeluarkan seseorang dari paru setelah terlebih dahulu mengisi paru secara maksimum(Guyton 199 : 604).

Volume udara dalam paru dapat dibagi dalam volume dan kapasitas paru yang dapat diukur secara langsung dengan spirometer dan secara tidak langsung dengan teknik difusi gas. Pada waktu pernafasan normal, volume udara yang memasuki paru pada waktu inspirasi dan meningkatkan paru pada waktu ekshalasi disebut volume tidal (VT) . Jumlah seluruh udara inhalasi yang diukur dalam satu menit adalah volume inspirasi semenit (VI) dan jumlah seluruh udara ekshalasi yang diukur dalam satu menit disebut (VE). Volume udara maksimal yang dapat di inshalasi dari akhir adalah volume inspirasi ( IRV) . Jumlah volume tidal dan volume cadangan inspirasi menghasilkan kapasitas inspirasi (Ie). Ini didapat dari volume inhalasi maksimal yang berasal dari akhir volume tidal ekspirasi dalam keadaan istirahat.

Volume udara ekshalasi berasal dari akhir volume tidal ekspirasi dalam keadaan istirahat normal adalah volume cadangan ekspirasi (ERV). Volume udara yang tersisa dalam paru setelah ekshalasi maksimal adalah volume residu (RV). Jumlah ERV dan RV menghasilkan kapasitas residu fungsional (FRC). Volume udara dalam paru setelah inspirasi maksimal adalah kapasitas paru total

(TLC). Volume udara ekshalasi maksimal dari paru setelah inspirasi maksimal adalah kapasitas vital (VL) (Wilkins, 1989: 14).

Kapasitas vital sangat berperan besar dalam cabang olahraga balap sepeda sebab untuk mengetahui seberapa besar pengambilan oksigen ke dalam tubuh pada pembalap sepeda, sehingga dapat menentukan program latihan yang ideal untuk dapat meningkatkan kondisi fisik pada pembalap sepeda *roadbike* (VDCC Semarang). Dengan kondisi fisik yang bagus maka akan menghasilkan pembalap – pembalap yang bagus pula pada (VDCC Semarang).

Seseorang akan mempunyai kapasitas vital paru yang besar . Pada atlet terlatih misalnya perenang, pembalap sepeda , pelari dan cabang jenis olahraga aerobik ( Tjaliek,1991 :28).

Dalam 2 tahun terakhir beberapa prestasi yang diraih oleh para pembalap VDCC Semarang cukup baik , diantaranya tahun 2014 pembalap VDCC Semarang menjuarai kelas master a di Stadion Velodrome Diponegoro Semarang ,kemudian juara III di Kejurnas Tegal *Team Time Trial* dan juara I di Kejurnas Tugu Muda Race Team Time Trial yang diselenggarakan di Semarang.

$VO^2_{max}$  adalah ambilan oksigen (*oxigen uptake*) selama usaha maksimal. Prestasi pada tingkat  $VO^2_{max}$  hanya dapat dipertahankan dalam waktu yang sangat singkat, paling lama beberapa menit. Biasanya dinyatakan dalam volume per menit yang dapat dikonsumsi oleh organisme, dengan beban maksimal yang dapat dipertahankan dalam periode waktu tertentu.  $VO^2_{max}$  sangat dibutuhkan oleh pembalap sepeda . Sebab  $VO^2_{max}$  dapat meningkatkan penampilan para pembalap Sepeda (VDCC Semarang). Dengan kata lain olahraga balap sepeda merupakan olahraga yang membutuhkan suplai oksigen

yang besar untuk menjadi sumber energi dan pembentukan *Adenosin Tri Phosfat* (ATP) sebagai energi pula

Pencapaian prestasi pada olahraga salah satunya ditentukan oleh stamina atau *endurance* (ketahanan), dalam hal ini bukan hanya ketahanan otot tetapi juga ketahanan *cardiopulmoner*. Pada umumnya ketahanan *cardiopulmoner* menggambarkan kemampuan transpor oksigen secara maksimum ( $VO^2 \max$ ).  $VO^2 \max$  disebut juga dengan tenaga aerobik maksimum, seringkali disebut penggunaan oksigen dengan tempo tercepat dimana seseorang dapat menggunakan oksigen selama olahraga. Jadi  $VO^2 \max$  mengacu kepada kecepatan pemakaian oksigen, bukan sekedar banyaknya oksigen yang dipakai (Russel R. Pate, 1993:25). Jadi dapat disimpulkan bahwa  $VO^2 \max$  merupakan kapasitas atau kemampuan tubuh untuk menghirup, mengangkut, mengedarkan, membagikan, dan menggunakan oksigen secara maksimal, serta merupakan indikator terpercaya bagi kesegaran kardiorespiratori dan kesegaran jasmani seseorang yang melakukan kerja dalam waktu lama , atau kerja yang membutuhkan daya tahan (stamina). Dengan  $VO^2 \max$  yang bagus maka para pembalap sepeda (VDCC Semarang) tidak akan cepat mengalami kelelahan sebelum perlombaan selesai.

Dari uraian alasan pemilihan judul di atas , maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang kapasitas vital paru dan  $VO^2 \max$  pada pembalap sepeda roadbike klub VDCC Semarang.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian di atas identifikasi permasalahan ini adalah :

- 1.) Dengan mengetahui hubungan terkait penunjang pernafasan dan pengukuran kapasitas vital paru dan  $vo^2 \max$  pembalap sepeda putra

*roadbike* klub VDCC Semarang dapat mengetahui kondisi fisik atlet dalam menunjang kemampuan berprestasi atlet.

- 2.) Melakukan pemantauan secara berkala mengenai program latihan yang diterapkan oleh klub VDCC Semarang dalam upaya meningkatkan kondisi fisik atlet terutama mengenai  $vo^2 max$ .

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Penulis dalam penelitian ini melakukan pembatasan masalah, untuk menjaga agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas dan permasalahannya diketahui secara jelas. Penelitian berdasar pada penjelasan diatas dibatasi pada hal- hal sebagai berikut :

#### **1.3.1 Kapasitas Vital Paru**

Kapasitas vital yaitu jumlah udara terbesar yang dapat diekspirasikan setelah udara inspirasi maksimal (Ganong, 1989 : 13).

Volume udara yang dapat dicapai masuk dan keluar paru-paru pada penarikan nafas dan pengeluaran nafas paling kuat disebut kapasitas vital paru (Evelyn, 1997 : 221).

#### **1.3.2 $VO^2 Max$**

$VO^2 max$  adalah ambilan oksigen (*oxigen uptake*) selama usaha maksimal . Prestasi pada tingkat  $VO^2 max$  hanya dapat dipertahankan dalam waktu yang sangat singkat, paling lama beberapa menit.

Jadi kesimpulan yang dapat diambil batasan masalah yang diambil adalah mengenai kpsitas vital paru dan  $vo^2 max$  pada atlet balap sepeda putra.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Timbul beberapa masalah penelitian berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas yaitu :

- 1) Apakah ada hubungan antara kapasitas vital paru dan  $vo^2 max$  dengan program latihan yang ada di klub VDCC Semarang tahun 2015?
- 2) Adakah peningkatan  $VO^2 Max$  antara pretest dan posttest setelah menjalankan program latihan pada pembalap sepeda *roadbike* putra klub VDCC Semarang tahun 2015?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian berdasarkan permasalahan di atas adalah sebagai berikut :

- 1) Mengetahui ada tidaknya hubungan antara kapasitas vital paru dan  $vo^2 max$  dengan program latihan yang ada terhadap pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC tahun 2015.
- 2) Mengetahui ada tidaknya peningkatan  $vo^2 max$  saat pretest dan posttest setelah menjalani program latihan selama bulan agustus – september pada pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang tahun 2015.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Secara teoritis dapat dijadikan sumbangan pengetahuan kesehatan dan keilmuan yang berarti bagi lembaga atau organisasi keolahragaan dan dunia kepelatihan yang terkait dengan pembinaan olahraga balap sepeda terkait kondisi fisik kapasitas vital paru dan  $VO^2 max$  serta program latihan yang sesuai untuk perkembangan balap sepeda untuk ke depan.
- 2) Secara praktis dapat dijadikan acuan bagi para pelatih balap sepeda dalam pengembangan program latihan yang sesuai untuk dijadikan acuan dalam mengembangkan kondisi fisik terutama kapasitas vital paru dan

$VO^2$  *max* agar kemampuan pembalap sepeda dapat berkompetisi secara maksimal.

## BAB II

### LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Landasan Teori

##### 2.1.1 Pernafasan

Arti pernafasan sebenarnya adalah pertukaran gas antara tubuh dan sekitarnya, meskipun juga kadang-kadang berarti mengambil (menarik) dan menghembuskan (mengeluarkan nafas). Oksigen ( $O^2$ ) masuk ke dalam paru-paru dan udara keluar banyak mengandung karbondioksida ( $CO^2$ ). Di dalam tubuh manusia ada dua kali pertukaran gas yaitu antara udara dan darah (dalam paru-paru) dan di dalam jaringan antara darah dan sel – sel tubuh. Menarik nafas (inspirasi) dan mengeluarkan nafas ekspirasi dan keduanya disebut pernafasan (respirasi). Dengan demikian fungsi pernafasan adalah pertukaran gas dan penguapan uap air melalui ekspirasi (Tjaliek, 1991 : 30).

Pernafasan adalah proses ganda yaitu terjadinya pertukaran gas di dalam jaringan atau pernafasan dalam dan yang terjadi di dalam paru-paru yang dinamai pernafasan luar (Evelyn, 1997 : 21).

Istilah pernafasan yang lazim digunakan mencakup dua proses : pernafasan luar (eksternal) yaitu pernafasan oksigen ( $O^2$ ) dan mengeluarkan ( $CO^2$ ) dari tubuh secara keseluruhan, serta pernafasan dalam (internal) yaitu penggunaan oksigen ( $O^2$ ) dan pembentukan karbondioksida ( $CO^2$ ) serta sel-sel pertukaran gas antara sel- sel dengan media lain disekitarnya (Ganong, 1989 : 22 ).

Pernafasan bertujuan untuk mengantar  $O^2$  dari udara luar ke sel-sel di dalam tubuh serta mengangkat  $CO^2$  yang dihasilkan dalam pertukaran di dalam sel- sel di udara luar (Soekarman, 1999 : 48).



Fungsi utama pernafasan adalah pertukaran gas dan alat yang berperan penting adalah paru-paru. Paru-paru merupakan penampung udara luar yang dihirup untuk mengambil oksigen sehingga fungsi paru-paru dalam hal ini adalah penyediaan oksigen, bila oksigen mendapat kesukaran masuk kedalam darah misalnya pada perokok berat atau penderita penyakit paru-paru dapat dipastikan seseorang akan mudah mengalami kelelahan dalam aktivitasnya (Tjaliek,1991 : 28 ).

Pernafasan terdiri dari sistem pernafasan, mekanika pernafasan, alat pernafasan, otot pernafasan, volume pernafasan dan lain-lain yang akan dijelaskan sebagai berikut:

#### **2.1.1.1 Sistem pernafasan**

Menurut Lukmanto (199 : 4) sistem pernafasan bertugas mengambil oksigen dari udara. Setelah sampai di paru-paru, oksigen dipindahkan ke darah dan diedarkan ke seluruh tubuh. Di sana, oksigen dalam darah ditukar dengan karbondioksida yang ada di sel. Gas hasil oksidasi respirasi kemudian dibawa ke paru-paru untuk dikeluarkan dari paru-paru.

Sistem pernafasan terdiri dari organ pertukaran gas (paru-paru) dan sebuah pompa ventilasi paru. Pompa ventilasi ini terdiri dari otot-otot pernafasan yang meningkatkan dan menurunkan ukuran rongga dada, pusat pernafasan di otak yang mengendalikan otot-otot pernafasan serta jarak- jarak dan syaraf yang menghubungkan pusat pernafasan dengan otot pernafasan (Ganong,1989 : 627 ).

Menurut Dradjat (1986 : 7) sistem pernafasan adalah menyediakan oksigen dan mengeluarkan kelebihan karbondioksida dari tubuh.

Bernafas terdiri dari dua perbuatan yaitu menarik nafas dan menghembuskan nafas , waktu menarik nafas orang memasukkan udara dari luar ke dalam paru-paru sedangkan waktu menghembuskan nafas orang mengeluarkan udara dan dalam paru-paru. Udara yang masuk waktu menarik nafas tidak sama dengan udara yang dibuang waktu menghembuskan nafas.

Susunan udara yang masuk waktu menarik nafas yaitu : Zat lemas ( $N_2$ ) 79,02 %; Zat asam ( $O_2$ ) 20,94%; Zat asam arang ( $CO_2$ ) 0,04 %. Susunan udara yang keluar waktu menghembuskan nafas yaitu : Zat lemas 79,2 %; Zat asam 16,3%; Zat asam arang 4,5 %(Wirawan, 1976: 20 ).

#### **2.1.1.2 Mekanika pernafasan**

Tenaga yang mengalirkan udara ke dalam paru-paru ialah semua tenaga untuk dapat membuat tekanan dalam rongga dada mengecil atau dengan kata lain memperluas rongga dada. Ada dua cara yaitu :

1. Dengan menurunkan sekat rongga dada/diafragma ke bawah.
2. Menaikkan kosta/tulang iga sehingga rongga dada akan bertambah besar.

Sebaliknya untuk mengalirkan udara keluar dari paru-paru ialah dengan mengecilkan rongga dada :

1. Menurunkan tulang iga.
2. Menaikkan diafragma dengan menaikkan tekanan rongga perut.
3. Kembalinya ke dalam bentuk semula dari rongga dada maupun paru- paru yang sebelumnya bertambah besar karena sifat elastis. Ini disebut ekspirasi pasif

Mekanisme waktu menarik nafas sebagai berikut:

1. Rongga dada bertambah besar akibat otot inspirasi, maupun turunnya sekat rongga dada.

2. Akibat tekanan rongga dada bertambah kecil.
3. Udara sekitar tekanan relatif tetap.
4. Udara dan pam tekanannya relatif kecil.
5. Akibat udara masuk ke dalam paru-paru(Tjaliek, 1991 : 35)

Inspirasi yaitu masuknya udara ke paru-paru, sedangkan ekspirasi adalah pengeluaran udara ke paru-paru (Lukmant0, 1996 : 18). Inspirasi atau menarik nafas adalah proses aktif yang diselenggarakan oleh kerja otot. Kontraksi diafragma meluaskan rongga dada dari atas sampai ke bawah . Penarikan iga-iga atau *sternum* yang ditimbulkan oleh kontraksi otot *interkostalis* meluaskan rongga dada kedua sisi dan dari belakang ke depan. Paru-paru yang bersifat elastis untuk menghasilkan ruang yang membesar itu dan udara ditarik masuk ke dalam saluran udara. Pada ekspirasi, udara dipaksa keluar oleh pengendoran otot dan karena paru-paru kempes kembali, disebabkan sifat elastisitas paru-paru itu (Evelyn, 1997: 223).

Mekanisme pernafasan di atur dan dikendalikan oleh dua faktor yaitu kimiawi dan pengendalian oleh syaraf. Beberapa faktor tertentu merangsang pusat pernafasan yang terletak di dalam *medula oblongata* . Dan kalau dirangsang pusat itu mengeluarkan *impuls* yang disalurkan oleh syaraf *spinalis* ke otot pernafasan. Pengendalian oleh syaraf pada pusat pernafasan ialah suatu pusat otomatis di dalam *medula oblongata* yang mengeluarkan *impuls efferen* ke otot pernafasan. Melalui radik syaraf *servikalis* *impuls* ini diantarkan ke diafragma oleh syaraf *franicus* . Dan dibagian terendah pada sumsum belakang, impulsnya berjalan dari daerah torak melalui syaraf *intercostalis* untuk merangsang otot *intercostalis*. Impuls ini menimbulkan kontraksi ritmik pada otot diafragma dan *intercostal* yang kecepatan kira-kira lima belas kali setiap menit. Pengendalian ini

adalah faktor utama dalam pengendalian dan pengaturan frekwensi, kecepatan dan dalamnya gerakan pernafasan. Pusat pernafasan di dalam sumsum sangat peka terhadap reaksi, kadar alkali darah harus dipertahankan. Karbondioksida adalah produk asam dari metabolisme dan bahan kimia yang asam ini merangsang pusat pernafasan untuk mengirim keluar impuls syaraf yang bekerja atas otot pernafasan (Evelyn, 199 : 221).

Pada waktu inspirasi, dada dan paru mengembang dalam seluruh tiga bidang: *antero-posterior*, *transversal* dan *longitudinal*. Bertambahnya ukuran dada dalam tiga dimensi terjadi karena iga-iga bergerak ke anterior, ke atas dan saling menjauhi sebagai akibat kontraksi diafragma dan otot-otot inspirasi tambahan (Wilkins, 1989 : 7 ).

### **2.1.1.3 Alat-alat pernafasan**

Ada beberapa alat pernafasan menurut lukmanto (1996 : 4 ) terdiri dari saluran yang dimulai dari hidung, lalu ke *pharynx*, *larynx*, *trachea*, *bronchus* dan kemudian di *alveolus pulmonal* . Bila kita mengikuti jalan dari udara masuk melalui hidung, mulut maka berturut-turut akan melalui : *cavum nasi* (rongga hidung), *cavum oris* (rongga mulut), *pharynx*, *larynx*, *trachea*, *bronchus*, *bronciolus*, *bronciolus respiratoris*, *ductulus alveolaris*, *sacculus alveolaris*, *alveolus* (Tjaliek, 1991 : 31)

Organ pernafasan terdiri dari saluran yang dimulai dari hidung, lalu ke *pharynx*, *larynx*, *trachea*, *bronchus* dan kemudian berakhir ke *alveolus* dan kemudian berakhir di *alveolus pulmonul* (Lukmanto, 1996 : 4).

Menurut Dradjat (1986 : 7) dimulai dari lubang hidung atau mulut, *pharynx*, *larynx*, *bronchus* utama : yang terus bercabang- cabang sampai *bronchus* kecil, *bronchiouis*, *bronchiolus terminalis*, *bronchiolus resprasion*,

*ductus alveolaris*, *sacus alviolaris* sampai *alveoli*. Terdapat 20 sampai 23 percabangan mulai dari *trachea* sampai siklus *alveolaris*.

Hawa masuk ke dalam paru melewati berturut-turut rongga hidung, *pharynx*, *larynx*, *trachea*, *bronchus* besar, *bronchus* kecil, *bronchiolus* sampai ke *alveolus* (Soekarman, 1999 : 48).

#### **2.1.1.4 Otot-otot pernafasan**

Otot-otot pernafasan adalah otot-otot yang digunakan pada saat tubuh melakukan pernafasan. Otot-otot yang digunakan waktu pernafasan dapat dibagi menjadi dua bagian primer dan tambahan . Otot pernafasan primer adalah diafragma yang dibentuk oleh dua hemidiafragma berbentuk kubah yang membentuk dasar *thorax* dan memisahkan *thorax* dari *abdomen*. Pada waktu inspirasi, diafragma berkontraksi dan mendatar, serta turun menghadap *abdomen* . Kontraksi diafragmatik menyebabkan longitudinal paru bertambah. Pada waktu ehalasi, diafragma mengalami relaksasi dan naik kembali ke posisi istirahat. Otot pernafasan tambahan, terletak dalam leher dan dada bagian atas, dapat membantu diafragma memperbesar volume rongga dada. Otot pernafasan tambahan meliputi otot-otot *sternocleidomastoideus* , *trapezius intercostal* dan *rhomoideur* pada keadaan normal otot-otot ini tidak aktif selama pernafasan biasa tetapi mulai berperan dalam pernafasan pada saat aktivitas atau bila tahanan aliran yang masuk dalam torak meningkat. Pernafasan sangat cepat pada waktu olahraga, penyakit *cardiopulmonare* atau pada keadaan yang menambah kerja pernafasan sering menyebabkan otot-otot pernafasan tambahan menjadi aktif untuk membantu ventilasi. Otot-otot pernafasan tambahan dapat menambah besarnya ekspirasi dada dan ukuran paru yang terjadi pada waktu inspirasi (Wilkins, 1989 : 8).

Otot-otot yang mengambil bagian dalam pernafasan adalah :

Inspirasi :

1. Diafragma
2. Otot *intercostalis externi*.
3. Otot *sterno cledomsbidius*.
4. Otot *elevator scapula* dan lain-lain.

Ekspirasi yaitu :

1. Otot *abdominal*.
2. Otot *intercostalis interni*.
3. Otot *seratus inferiorposterior* (Soekarman,1999 : 49)

Menurut Effendi (1983 : 1) otot terpenting dalam terjadinya inspirasi adalah diafragma. Ini terdiri dari suatu lapisan tipis otot terbentuk kubah (*dome shaped*) yang tepinya lekat pada iga sebelah bawah. Perangsangan otot dilaksanakan oleh syaraf *pherenicus* dan ketika berkontraksi isi rongga abdomen tertolak ke bawah dan dengan demikian terjadi penambahan dimensi vertikal dari rongga dada. Selain itu tepi-tepi yang terangkat dan bergerak keluar, juga menyebabkan penambahan diameter lateral dari thorax. Otot pernafasan asesoris yaitu *scalenus* yang mengangkat dua iga paling atas dan *sternocleidomastoidus* yang mengangkat *sternum*, tidak berfungsi pada pernafasan tenang, tetapi pada waktu bekerja, otot-otot ini berkontraksi. Untuk peristiwa ekspirasi otot yang terpenting yaitu otot dinding abdomen yang terdiri dari *rectus abdominis*, *obligus internus* dan *eksternus* serta *transversus abdominis*. Pada kontraksi otot-otot ini tekanan intra abdominal naik dan diafragma tertolak ke atas, otot-otot ini juga berkontraksi kuat ketika batuk dan mendedan. Otot *intercostal* internal membantu ekspirasi aktif dengan menarik

iga-iga ke bawah dan ke dalam serta dengan demikian mengurangi volume thorax.

Pada waktu pernafasan biasa (waktu istirahat) yang bekerja hanya otot-otot pernafasan reguler yaitu : diafragma dan *muscle intercostalis*. Apabila pernafasan diperut maka akan dibantu oleh otot-otot pernafasan tambahan. Apabila kita melakukan tarik nafas (inspirasi) yang bekerja adalah otot diafragma dan otot *inlercoslalis eksterni* dan beberapa otot pembantu (*auxiliar*). Sedangkan waktu keluarnya nafas (ekspirasi) yang bekerja adalah otot *intercostalis interni* serta beberapa otot pernafasan tambahan.

Menurut Muchtamaji (1999 : 18) ada tenaga-tenaga yang pasif pada terjadinya ekspirasi :

1. Ketegangan elastis yang terjadi pada saat inspirasi. Ia menekan diafragma yang telah melepas kembali ke atas.
2. Ketegangan yang timbul pada *cartilago costalis* pada saat inspirasi, mereka kembalikan thorax ke sikap semula.
3. Gaya berat (pada sikap-sikap tertentu).
4. Elastisitas jaringan paru.

Ekspirasi yang kuat melibatkan otot tertentu untuk memaksa udara keluar. Kelompok otot ini adalah *internal intercostal* yang mendorong diafragma naik Lukmanto(1996 : 18 ).

Diafragma merupakan organ terpenting di dalam inspirasi. Dalam keadaan istirahat membentuk lekungan. Apabila diafragma berkontraksi, rongga dada bagian bawah menjadi sedikit mendatar, karena diafragma bergerak ke depan bawah. Sehingga diameter dada bertambah besar dan diameter rongg perut mengecil. Di samping itu besarnya volume udara inspirasi juga dibantu oleh

dua otot inspirasi yang ikut berkontraksi. Misalnya otot *scaleni iscalenus* membantu untuk mengangkat dua pertama rusuk dan otot *sternocleidomastoideus* membantu untuk mengangkat tulang dada (Hairy, 1989 : 1127).

Daya tahan pada kegiatan seperti balap sepeda, sepakbola, basket, lari jarak jauh, renang oleh sistem sirkulasi (jantung, pembuluh darah dan darah) dan sistem respirasi (paru) untuk menyampaikan oksigen ke otot-otot yang sedang bekerja dan mengangkut limbah kimia dari otot-otot tersebut. Kegiatan-kegiatan semacam ini dikategorikan sebagai daya tahan aerobik (hairy, 1989 : 176).

#### **2.1.1.5 Proses pernafasan**

Proses pernafasan dapat dibagi atas 4 peristiwa terdiri dari :

1. Ventilasi pulmonal yang artinya masuk dan keluarnya udara dari atmosfer ke bagian alveoli dari paru-paru.
2. Difusi oksigen dan CO<sup>2</sup> dari udara yang masuk itu ke pembuluh yang terdapat di sekitar alveoli.
3. Transport O<sup>2</sup> dan CO<sup>2</sup> oleh darah ke sel.
4. Pengaturan ventilasi.

Seluruh proses ini sering dibagi dua yaitu bagian yang disebut sebagai respirasi eksternal yang mencakup absorpsi zat asam dan pengeluaran CO<sup>2</sup> dari tubuh secara keseluruhan, sedangkan bagian rspirasi internal meliputi semua proses pertukaran gas antara sel dengan cairan sekitarnya.

Masuk keluarnya udara dari atmosfer ke dalam paru-paru di mungkinkan oleh peristiwa menarik pernafasan yang dikenal sebagai inspirasi dan ekspirasi. Pada waktu inspirasi paru-paru berkembang (*expended*) sedangkan pada waktu ekspirasi paru-paru menguncup (*contracted*) (Effendi, 1983 : 1).



### 2.1.1.6 Tujuan pernafasan

Tujuan dari pernafasan adalah untuk menyediakan oksigen bagi jaringan dan membuang karbondioksida. Menurut Tjaliek (1991 : 37) untuk mencapai tujuan ini pernafasan dapat dibagi menjadi empat peristiwa fungsional utama sebagai berikut:

1. Ventilasi paru yang berarti masuk dan keluarnya udara antara atmosfer dan alveoli paru.
2. Hawa suplementer / hawa reserve ekspirasi ialah hawa yang keluar setelah mengeluarkan hawa dari paru-paru sehingga paru mengecil minimal. Jumlah hawa yang keluar kira-kira 1300 cc.
3. Hawa kapasitas vital ialah hawa yang keluar setelah menarik nafas sampai, maksimal sesudah itu dikeluarkan sampai maksimal pula. Jumlah hawa yang keluar kira-kira 3800 cc.
4. Hawa residual ialah hawa yang tersisa dalam paru-paru setelah mengeluarkan nafas sampai tak bisa lagi mengeluarkan nafas (maksimal). Besarnya hawa residual sebesar 1600 cc.
5. Hawa kapasitas total ialah hawa maksimal dalam paru-paru atau isi maksimum paru-paru. Besarnya hawa ini adalah kapasitas vital + hawa reserve = 5400 cc.
6. Hawa ruang mati ialah hawa yang berada dalam ruangan di jalan nafas yang tidak ikut mengalami pertukaran gas. Hawa tersebut dalam ruang mulut atau ruang hidung sampai *bronchiolus*. Besarnya hawa ini 150 cc.

### 2.1.2 Fungsi Paru

Fungsi utama paru adalah tempat untuk pertukaran gas. Pada inspirasi udara atmosfer memasuki saluran nafas dan masuk ke dalam alveoli. Oksigen

berdifusi dari alveolus melalui alveoli-alveoli ke dalam darah dan karbondioksida berdifusi dari darah ke dalam alveolus proses ini dikenal sebagai respirasi. Pada waktu ehalasi, berpindah dari alveoli ke jalan nafas pertukaran udara antara atmosfer dan paru disebut ventilasi (Wilkins,1989:3).

### **2.1.3 Volume Paru**

Menurut Effendi (1983 : 1) bagian-bagian dari volume udara di dalam paru adalah sebagai berikut :

1. Volume sekali pernafasan (tidal volume) yaitu jumlah udara yang masuk pada setiap inspirasi.
2. Jumlah ini dapat bertambah besar waktu inspirasi maksimal dan tambahan ini disebut sebagai volume inspirasi cadangan.
3. Tambahan udara yang dikeluarkan secara aktif, setelah berlangsungnya ekspirasi pasif disebut sebagai volume ekspirasi cadangan.
4. Dengan ekspirasi yang sekeras-kerasnya tidak semua udara dalam paru-paru dikeluarkan. Volume yang tertinggal disebut sebagai volume sisa.

Menurut Guyton (1997: 604) volume paru-paru dituliskan empat volume paru bila semuanya dijumlahkan sama dengan volume maksimal paru yang mengembang. Arti dari masing-masing volume ini adalah sebagai berikut :

1. Volume alur nafas (tidal) adalah volume yang di inspirasi atau di ekspirasi setiap kali bernafas normal besarnya normal besarnya kira-kira 500 ml pada orang dewasa muda.
2. Volume cadangan inspirasi adalah volume udara ekstra yang dapat di inspirasi setelah dan di atas volume alur nafas normal dan biasanya mencapai 3000 ml.

3. Volume cadangan adalah jumlah udara ekstra yang dapat di ekspirasi alur nafas normal jumlah normalnya adalah sekitar 1100 ml.
4. Volume residu yaitu volume udara yang masih tetap berada dalam paru setelah ekspirasi paling kuat, volume ini kira-kira 1200 ml.

#### **2.1.4 Kapasitas Vital Paru**

Kapasitas vital yaitu jumlah udara terbesar yang dapat diekspirasikan setelah udara inspirasi maksimal (Ganong, 1989 : 13).

Volume udara yang kita butuhkan untuk bernafas dalam kondisi istirahat berbeda dengan saat kita bekerja keras. Dalam kondisi normal jumlah udara yang kita gunakan untuk bernafas pada setiap siklus respirasi kurang lebih 500 ml pada laki-laki dewasa. Kita juga dapat sedikit memaksakan inspirasi dengan menghirup jumlah tambahan udara. Volume cadangan inspirasi dengan menghirup jumlah tambahan udara. Volume cadangan inspirasi kurang lebih 3 liter untuk pria dan 2 liter untuk wanita. Setelah menghembuskan udara normal di paru-paru masih terdapat sisa udara. Volume udara yang dapat kita keluarkan setelah inspirasi jenis ini disebut volume cadangan ekspirasi, yaitu kurang lebih 1 liter untuk pria dan 700 ml untuk wanita. Bahkan setelah kita mengeluarkan seluruh udara di dalam paru-paru masih ada sisa dalam jumlah tertentu. Volume residu dalam laki-laki sekitar 1200 ml dalam wanita sekitar 1100 ml. Tidak semua udara inspirasi berperan dalam pembentukan gas karena sebagian menempati ruang udara di seluruh ruang pernafasan. Kumpulan ruang yang disebut dengan ruang bantu anatomi ini mempunyai volume sekitar 150 ml artinya 500 ml udara dihirup selama inspirasi normal hanya 350 ml yang mencapai alveolus untuk menukar gas-gasnya dengan darah (Lukmanto, 1996 : 20).

Volume udara yang dapat dicapai masuk dan keluar paru-paru pada penarikan nafas dan pengeluaran nafas paling kuat disebut kapasitas vital paru (Evelyn, 1997 : 221).

#### **2.1.5 Faktor Yang Mempengaruhi Volume dan Kapasitas Vital Paru**

Menurut Hairy (1989 : 12) berbagai macam volume dan kapasitas paru tidak hanya dipengaruhi oleh ukuran dan pengembangan tubuh, tetapi juga oleh posisi tubuh. Apabila seseorang dalam keadaan berbaring, sebagian besar volume akan menurun hal ini dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu :

1. Pertama organ-organ yang ada di dalam rongga perut cenderung mendorong diafragma dan sebagai akibatnya dipengaruhi gravitasi pada posisi terlentang.
2. Yang kedua karena terjadi peningkatan volume darah pulmonal sebagai hasil dari perubahan tekanan hemo dinamik.

#### **2.1.6 Pengukuran Kapasitas Vital Paru**

Untuk mengukur kapasitas paru dapat digunakan alat yang disebut spirometer. Untuk mengukur udara kapasitas vital paru sebagai berikut: Masukkan udara yang dikeluarkan lewat mulut setelah melakukan pengambilan nafas maksimum ke dalam alat spirometer, melalui selang sampai tak bisa mengeluarkan nafas lagi. Selama mengeluarkan nafas tidak boleh berhenti, apalagi mengambil nafas dan posisi badan dalam keadaan tegak (Tjaliek, 1991 : 38 ).

#### **2.1.7 Karakteristik Olahraga Balap Sepeda**

Cabang balap sepeda termasuk olahraga aerobik yang membutuhkan daya tahan kardiovaskuler yang kuat serta daya tahan otot spesifik, oleh karena itu sebelum melakukan kayuhan sepeda kondisi jantung, pernafasan, pencernaan harus disiapkan dengan baik serta pengondisian pemanasan tubuh harus

disiapkan baik secara umum maupun khusus. Pada bab ini akan diuraikan mengenai sejarah olahraga balap sepeda dan beberapa teknik dasar yang dibutuhkan dalam balap sepeda.

Balap sepeda merupakan cabang olahraga yang dimainkan secara individu, balap sepeda bertujuan untuk berlomba memasuki garis finish tercepat yang mana para pembalap beradu kecepatan dan daya tahan tubuh yang kuat, karena perlombaan balap sepeda menempuh jarak 100 km lebih.

Seluruh komponen tubuh baik organ dalam dan luar sangat berperan penting dalam menunjang kompetisi balap sepeda, setiap pembalap harus menaklukan medan tanjakan, turunan, tikungan tajam, serta halauan angin yang menghambat laju pembalap dalam mengendarai sepeda. Olahraga sepeda membutuhkan pembakaran kalori yang tinggi, kapasitas vital paru dan  $VO^2_{max}$  yang bagus untuk menunjang kemampuan bersepeda sehingga dapat menghimpun udara yang banyak untuk diserap dan digunakan sebagai sumber energi dan pembentukan ATP di dalam tubuh. Pada balap sepeda dalam menghirup udara kurang lebih 4000ml setiap pernafasan.

Balap sepeda merupakan olahraga intensitas berat karena olahraga yang dilakukan lebih dari 2 jam pengeluaran kalori balap sepeda bisa mencapai 5.500-6000 kalori RM Ismunandar (1996 : 107). Para pembalap berlomba adu kecepatan hingga 70 km/jam hal ini membutuhkan  $VO^2_{max}$  yang tinggi serta kekuatan otot kaki yang mengayuh pedal tersebut

VDCC Semarang melakukan latihan bagi para atlet seminggu dilakukan sebanyak 6 kali. Program latihan yang diterapkan pada klub VDCC Semarang sudah sesuai dengan standar FIT (frekwensi, intensitas dan time atau waktu) dan memberikan variasi latihan baik latihan ringan maupun berat dengan diselingi

touring di tempat wisata. Dalam program latihan harus dapat meningkatkan kondisi fisik para pemain dengan latihan yang ringan sampai dengan latihan yang berat secara periodik dan *continue*. Ini menuntut kerja keras dan kerjasama yang baik antara pembalap dan pelatih. Sehingga dapat memberikan kontribusi yang optimal dalam peningkatan kondisi fisik para pembalap klub VDCC Semarang.

#### **2.1.7.1 Sejarah balap sepeda**

Semenjak diciptakan tahun 1817 , sepeda menjadi alat transportasi. Mulanya, roda depan sepeda berukuran lebih besar daripada roda di bagian belakang. Oleh karena itu posisi pesepeda sedikit terangkat dan hal itu sangatlah berbahaya karena sepeda menjadi sulit dikendalikan.

Pada tahun 1885,J.K. Starley dari Inggris melengkapi sepedanya dengan rantai dan gerigi yang memungkinkan kedua roda untuk berukuran sama. Meskipun lomba balap sepeda sudah diadakan sejak lama, tetapi penciptaan sepeda-sepeda baru memacu pengadaan lomba balap sepeda sebagai olahraga.

Balap sepeda adalah salah satu cabang olahraga yang diperlombakan di olimpiade beijing tahun 2008. Pertandingan-pertandingannya berlangsung di velodrome, trek bmx, jalur road race sepeda, jalur sepeda gunung Feri Kurniawan(2012 : 63)

Balap Sepeda Jalan Raya adalah sebuah olahraga balap sepeda yang dilakukan di jalan umum dengan perkerasan. Istilah "balap jalan raya" umumnya dilakukan di sebuah event dimana pembalap yang berkompetisi berangkat secara bersamaan (kecuali pada event dengan kemampuan khusus) dengan

pemenangnya adalah pembalap yang mencapai garis finish pertama kali (*individual* dan *team time trial* adalah bentuk lain dari balap sepeda jalan raya).

Dalam sejarah, negara-negara yang menghasilkan pembalap sepeda paling kompetitif adalah Belgia, Kolombia, Denmark, Prancis, Jerman, Italia, Luxembourg, Belanda, Portugal, Spanyol dan Swiss, namun sejalan dengan popularitas olahraga tersebut, negara seperti Kazakhstan, Australia, Venezuela, Rusia, Slovakia, Afrika Selatan, Selandia Baru, Norwegia, Britania Raya, Irlandia, Polandia dan Amerika Serikat terus memproduksi pembalap sepeda kelas dunia.

Balap sepeda jalan raya mulai menjadi olahraga terorganisir pada tahun 1868. Kejuaraan dunia pertama diadakan pada tahun 1893 dan bersepeda telah menjadi bagian dari Olimpiade sejak era modern dimulai di Athena pada tahun 1896.

Balap sepeda jalan raya pada mulanya berawal di akhir abad ke-19. Olahraga ini populer di wilayah Eropa Barat seperti Prancis, Spanyol, Belgia, dan Italia. Beberapa balap pertama di Eropa masih menjadi event balap sepeda terbesar saat ini. Balapan tersebut meliputi Liège–Bastogne–Liège (dimulai tahun 1892), Paris–Roubaix (1896), Tour de France (1903), Milan – San Remo dan Giro di Lombardia (1905), Giro d'Italia (1909) dan Tour of Flanders (1913). Balapan ini menjadi percontohan bagi balap lain di seluruh dunia. Saat olahraga ini tersebar ke seluruh dunia, balapan bersejarah ini masih menjadi balap paling bernilai untuk dimenangkan seorang pembalap.

Di Indonesia, kejuaraan balap sepeda jalan raya yang secara rutin diselenggarakan dan masuk dalam kalender balap internasional adalah Tour de Singkarak, Tour d'Indonesia, Tour de Ijen, dan Tour de East Java (Wikipedia 2015).

### 2.1.7.2 Jenis sepeda *road bike*

Sepeda roadbike terbagi menjadi tiga kategori yaitu : *Roadrace*, *Triathlon*, dan *Track*. Kalau dilihat, bentuk dari ketiga tersebut terbilang sama, namun nyatanya berbeda. Biasanya sepeda balap untuk *roadrace* digunakan untuk lomba jarak dekat atau sprint beda dengan *Triathlon*, atau sepeda balap ketahanan , yang digunakan untuk jarak yang jauh , sepeda balap untuk *Track* (velodrome) adalah sepeda balap yang dibidang paling polos, sepeda ini hanya memiliki gear yang sudah fix tidak ada rem dan gigi.

Selain *roadrace*, *triathlon* dan *track*, ada juga roadbike untuk santai, yang disebut *roadrace flatbar*. *Roadrace flatbar* ini tidak menggunakan dropbar (stang bengkok), melainkan flatbar (stang lurus) dan biasanya digunakan oleh orang-orang yang ingin santai. Penggunaan sepeda ini pun tidak terlalu sulit seperti roadbike lainnya, karena bentuk sepedanya hampir menyerupai bentuk sepeda biasanya Sumber :(<http://indonesiacycling.blogspot.com/2012/05/roadbike.html>).

### 2.1.7.3 Perlengkapan balap sepeda *roadbike*

Balap sepeda adalah olahraga yang menggunakan alat yang kompleks untuk memulai beraktivitas , perlengkapan balap sepeda harus sesuai dengan standar dan ketentuan dari regulasi UCI(*Union Cycling International*) yang diantaranya berupa helm, celana kusus sepeda road, sarung tangan, sepatu kusus sepeda, kacamata, botol minuman dan cyclometer sepeda Chris Carmichael (2003 : 11 )



#### 2.1.7.4 Arena perlombaan

Balap sepeda roadbike adalah olahraga yang menggunakan fasilitas arena perlombaan di jalan raya event road meliputi lomba 240 sampai 280 km (150 sampai 175 mil) untuk profesional dan 180 sampai 220 km (110 sampai 140 mil) untuk amatir. Event yang sederajat dalam perlombaan olympiade adalah balap ti 100 km. Sebagai tambahan untuk event antar kota, atau tour, lomba road terdiri dari lomba menghadapi jam, seperti Grand Prix des nations tahunan, 140 km (90 mil), diselenggarakan di sebuah distrik di Paris RM Ismunandar (1996 : 52).

#### 2.1.8 $VO^2$ Max

Daya aerobik maksimum menggambarkan jumlah oksigen maksimum yang dikonsumsi persatuan waktu oleh seseorang selama tes dengan latihan yang makin lama makin berat sampai kelelahan.  $VO^2$  max adalah ambilan oksigen (*oxigen uptake*) selama usaha maksimal. Prestasi pada tingkat  $VO^2$  max hanya dapat dipertahankan dalam waktu yang sangat singkat, paling lama beberapa menit. Biasanya dinyatakan sebagai volume per menit (1 min) yang dapat dikonsumsi oleh organisme, dengan beban maksimal yang dapat dipertahankan dalam periode waktu tertentu.

Pemahaman  $VO^2$  max penting untuk cabang olahraga yang mengeluarkan daya secara total seperti dayung, balap sepeda dan sebagainya. Sering kali nilai  $VO^2$  max dinyatakan pula dalam volume per kilogram berat badan (ml.kg.min) pada aktivitas seperti lari atau ski yang melibatkan komponen berat badan sebagai indikator berpengaruh. Ada beberapa faktor yang terdapat pada  $VO^2$  max terdiri dari :

### **2.1.8.1 Energi yang disuplai selama penentuan $VO^2$ max**

Selama usaha maksimal, energi yang digunakan diperoleh dari perpaduan seimbang dan optimum antara metabolisme aerobik dan metabolisme anaerobik.

Karena pengaruh latihan  $VO^2$  max akan meningkat akan tetapi yang lebih baik penting adalah kenyataan bahwa latihan juga mempengaruhi suplai energi yang membuatnya lebih aerobik dari pada beban yang meningkat.

Metabolisme anaerobik beraksi pada prosentase  $VO^2$  max yang lebih tinggi. Hal ini berarti, di bawah pengaruh latihan, laktat dibentuk pada beban yang berhubungan dengan prosentase  $VO^2$  max yang lebih tinggi. Dengan demikian latihan meningkatkan  $VO^2$  max itu sendiri dan disimpulkan sebagai peningkatan prosentase  $VO^2$  max dimana usaha bisa dipertahankan dalam waktu yang lama.

### **2.1.8.2 Relevansi daya aerobik maksimal dan ambang anaerobik**

Evaluasi kapasitas atlet untuk menghasilkan energi dari sumber aerobik hanya akan relevan dengan cabang olahraga dan even prestasinya dipengaruhi oleh pembatasan dalam proses.

Dengan demikian pengukuran kapasitas aerobik atlet akan berkurang nilainya untuk memperkirakan potensi tanding, apabila olahraganya membutuhkan pengeluaran energi maksimal yang terus menerus dalam waktu kurang dari 40-45 detik. Apabila lamanya even lebih panjang, pentingnya kapasitas aerobik lebih meningkat sebagai faktor penentu untuk sukses.

Beberapa aktivitas, seperti olahraga beregu membutuhkan pelepas energi berintensitas tinggi pada suatu seri (50-20 detik) terpisah dari periode intensitas

yang lebih rendah pada pemulihan. Meskipun pada olahragawan tertentu sebagian besar energi secara langsung, dihasilkan dari sumber non oksidatif, pada pemulihan terjadi proses oksidatif. Dengan demikian kecepatan pengisian kembali simpanan energi tinggi dalam otot dan pemusnahan hasil samping metabolisme anaerobik, sangat tergantung pada daya aerobik maksimal. Lebih dari itu seseorang dapat mengharapkan kecepatan pemulihan secara progresif sebagai faktor yang penting dari pada lamanya bertanding atau peningkatan turnamen. Dengan alasan ini, penilaian daya aerobik maksimal juga merupakan tes yang penting untuk atlet tertentu.

Karena  $VO^2 \text{ max}$  mempunyai nilai praktis untuk atlet, cara latihan harus dikontrol dan spesifik untuk cabang olahraganya, baik mengenai intensitas maupun durasinya. Dengan demikian  $VO^2 \text{ max}$  pelari harus diukur dengan *treadmill* lari,  $VO^2 \text{ max}$  dayung harus diukur dengan argometer dayung dan seterusnya. Dengan kata lain pengukuran  $VO^2 \text{ max}$  perenang dengan mengayuh sepeda ergometer, mempunyai nilai praktis yang kecil untuk menilai keadaan latihan renang.

### **2.1.8.3 Relevansi ambang anaerobik**

Pada even daya panjang, kemampuan atlet untuk mempertahankan latihan pada persentase  $VO^2 \text{ max}$  yang tinggi, mungkin sama dengan pentingnya  $VO^2 \text{ max}$  yang sebenarnya. Secara teoritis pengukuran ambang anaerobik atau titik yang menunjukkan mulai menumpuknya laktat darah, merupakan penunjuk kemampuan ini. Apabila intensitas latihan melebihi tingkat ini, waktu daya tahan akan berkurang karena faktor tertentu keasaman otot yang meningkat dan pengurangan kapasitas untuk memobilisir lemak dan untuk menghemat glikogen otot.

Beberapa ilmuwan masih percaya pentingnya penentuan  $VO^2_{max}$  menurut Thaden(1992 : 47), tes kapasitas aerobik yang beratur dan periodik dapat membantu menentukan :

- 1) Kecocokan atlet pada tipe olahraga tertentu atau peran khusus pada suatu olahraga.
- 2) Penekanan dimana seharusnya latihan aerobik diletakkan.
- 3) Tipe latihan aerobik yang harus digunakan.
- 4) Efek program tertentu pada daya aerobik maksimal. Lebih dari itu, tipe informasi ini dapat membantu menentukan program.
- 5) Saat peningkatan atlet atau saat perubahan program.
- 6) Pola atau irama tanding atlet.
- 7) Apakah kapasitas atlet menurun karena pertumbuhan, makanan atau faktor-faktor medis.

#### **2.1.8.4 Pengukuran $vo^2_{max}$**

Pengukuran  $VO^2_{max}$  dengan melakukan tes astrand cycle di ergometer sepeda. Untuk mengukur tes astrand cycle di ergometer sepeda dengan cara sebagai berikut:

Sebaiknya pagi hari dan dilaksanakan tidak melewati pukul 11.00 siang. Tes dilakukan dengan cara memutar pedal sekuatnya selama 6 menit. Selama tes peserta tidak boleh istirahat, berhenti makan atau minum.

#### **2.1.9 Program Latihan**

Program latihan adalah pedoman latihan yang direncanakan menuju penampilan yang terbaik pada sebuah kompetisi, penampilan puncak yang diharapkan adalah meningkatkan prestasi atau penampilan seorang atlit dengan memaksimalkan adaptasi fisiologis, program latihan memiliki target sasaran (*goal*

*setting*) agar proses pelatihan yang berlangsung dalam angka panjang maupun jangka pendek terlaksana dengan baik.

Persyaratan dalam membuat program latihan adalah :

- 1) Jadwal kompetisi yang pasti
- 2) *Event* lainnya yang mendukung
- 3) Kondisi awal atlit

Menurut Kemenpora (2010 : 139) Periodisasi adalah suatu perencanaan latihan dan kompetisi (pertandingan/perlombaan) yang disusun sedemikian rupa sehingga kondisi puncak (*peak performance*) dapat dicapai pada waktu yang telah direncanakan dan ditetapkan sebelumnya.

Periodisasi latihan terdiri dari :

- 1) Periode tahap PERSIAPAN
- 2) Sub periode Persiapan Umum
- 3) Sub periode Persiapan Khusus
- 4) Periode (Tahap) KOMPETISI (Perlombaan/Pertandingan)
- 5) Sub periode Pra Kompetisi (Pra Perlombaan/Pra Pertandingan)
- 6) Sub periode Kompetisi Utama (Pertandingan Utama)
- 7) Periode (Tahap) Transisi (Pemulihan)

#### **2.1.9.1. Prinsip-prinsip latihan**

Di dalam pelaksanaan latihan, baik atlet maupun pelatih harus memperhatikan prinsip-prinsip latihan. Dengan memperhatikan prinsip latihan maka diharapkan kemampuan atlet akan meningkat dan mengurangi akibat yang buruk yang terjadi pada fisik maupun teknik atlet. Menurut A. Hamidsyah Noer (1996: 8-11) prinsip-prinsip latihan dalam olahraga meliputi : “(1) Latihan-latihan yang dilakukan hendaknya diulang-ulang, (2) Latihan yang dilakukan harus

cukup berat, (3) Latihan yang diberikan harus cukup meningkat, (4) Latihan harus dilakukan secara teratur, dan (5) Kemampuan berprestasi". Untuk lebih jelasnya, maka prinsip-prinsip latihan diuraikan sebagai berikut :

#### 1. Latihan Harus Diulang-ulang

Mengulang-ulang terhadap bentuk gerakan yang dipelajari adalah sangat penting untuk menguasai teknik suatu cabang olahraga atau meningkatkan kemampuan fisik. Pengulangan gerakan hendaknya dilakukan dengan frekuensi yang sebanyak-banyaknya. Hal ini dimaksudkan untuk mempermahir teknik yang dipelajari menuju otomatisasi gerakan yang efektif dan efisien. Seperti dikemukakan oleh Sudjarwo (1993: 44) bahwa, "Latihan teknik yang dilakukan secara berulang-ulang bertujuan untuk mengotomatisasikan gerakan sesuai dengan teknik yang dikehendaki. Pada hakekatnya pengembangan teknik merupakan bagian dari usaha meningkatkan keterampilan menuju gerakan cermat, efisien, dan efektif".

#### 2. Latihan yang Diberikan Harus Cukup Berat

Latihan yang diberikan harus cukup berat maksudnya adalah, latihan yang menekankan pada pembebanan latihan yang semakin berat atau prinsip *overload*. Beban latihan yang diberikan harus cukup berat, yaitu di atas ambang rangsang. Jika latihannya terlalu ringan, maka kemampuan tubuh tidak akan meningkat. Dalam hal ini Yusuf Hadisasmita dan Aip Syarifuddin (1996: 131) mengemukakan bahwa, "Kalau beban latihan terlalu ringan (di bawah ambang rangsang), walaupun latihan sampai lelah, berulang-ulang dan dengan waktu yang lama, peningkatan prestasi tidak akan mungkin tercapai".

### 3. Latihan Harus Cukup Meningkat

Pemberian latihan harus dilakukan secara bertahap yang kian hari kian bertambah jumlah bebannya yang akan memberikan efektifitas kemampuan fisik atau teknik. Peningkatan beban latihan hendaknya disesuaikan dengan tingkat kemampuan atlet serta ditingkatkan bertahap. Apabila latihan diberikan secara cepat dengan peningkatan beban yang cepat pula, maka akan mengakibatkan terjadinya kelainan di dalam tubuh serta munculnya gejala-gejala *overtraining*. Seperti yang dikemukakan oleh Yusuf Hadisasmita dan Aip Syarifuddin (1996: 131), "Kalau bebannya terlalu berat, maka perkembangan pun tidak akan mungkin karena tubuh tidak akan dapat memberikan reaksi terhadap beban latihan yang terlalu berat tersebut. Hal ini juga dapat mengakibatkan cedera atau *overtraining*".

### 4. Latihan Harus Dilakukan Secara Teratur

Menurut Yusuf Hadisasmita dan Aip Syarifuddin (1996: 131) bahwa, "Sistem faaliah tubuh membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan rangsang-rangsang latihan (adaptasi). Adaptasi anatomis dan fisiologis adalah penyesuaian fungsi dan struktur organisme atlet akibat beban latihan yang diberikan oleh pelatih". Latihan yang dilakukan secara teratur dan berkelanjutan membuat tubuh dapat menyesuaikan diri kembali dengan alam sekitarnya secara teratur. Dengan adaptasi tubuh terhadap situasi latihan ini maka kemampuan tubuh akan meningkat sesuai dengan rangsangan yang diberikan.

### 5. Kemampuan Berprestasi

Kemampuan berprestasi seseorang sangat ditentukan oleh faktor latihan, Pemberian dosis latihan harus direncanakan, disusun dan diprogramkan dengan baik sehingga tujuan dapat tercapai. Kemampuan berprestasi juga dipengaruhi oleh faktor lain, A. Hamidsyah Noer (1996: 11) mengemukakan, "Kemampuan berprestasi disamping ditentukan oleh faktor latihan juga ditentukan oleh faktor usia, jenis kelamin, bakat, dan kemauan".

#### **2.1.9.2. Komponen-komponen latihan**

Setiap kegiatan olahraga yang dilakukan oleh atlet akan mengarah kepada sejumlah perubahan yang bersifat anatomis, fisiologis, biokimia, dan kejiwaan. Menurut Depdiknas (2000: 105) bahwa, "Dalam proses latihan yang efisien dipengaruhi : (1) Volume latihan, (2) Intensitas latihan, (3) Densitas latihan, dan (4) Kompleksitas latihan". Apabila seorang pelatih merencanakan suatu latihan yang dinamis, maka harus mempertimbangkan semua aspek yang menjadi komponen latihan tersebut di atas. Untuk lebih jelasnya komponen-komponen latihan dapat diuraikan secara singkat sebagai berikut :

##### **1) Volume Latihan**

Sebagai komponen utama, volume adalah syarat yang sangat penting untuk mendapatkan teknik yang tinggi dan pencapaian fisik yang lebih baik. Bempa (1999: 77) berpendapat bahwa, "Volume adalah hal penting prasyarat yang kuantitatif untuk taktis tinggi dan terutama prestasi". Sedangkan repetisi menurut Suharno HP. (1993: 32) adalah "Ulangan gerak berapa kali atlet harus melakukan gerak setiap giliran". Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut menunjukkan bahwa, volume



latihan mencerminkan kuantitas atau banyaknya latihan yang dilakukan pada saat latihan.

## 2) Intensitas Latihan

Menurut Bumpa (1999: 79) bahwa, "Intensitas adalah fungsi dari kekuatan rangsangan syaraf yang dilakukan dalam latihan, dan kekuatan rangsangan tergantung dari beban kecepatan gerakannya, variasi interval atau istirahat di antara tiap ulangnya". Suharno HP (1993: 31) menyatakan bahwa, "Intensitas adalah takaran yang menunjukkan kadar atau tingkatan pengeluaran energi atlet dalam aktivitas jasmani baik dalam latihan maupun pertandingannya".

## 3) Densitas Latihan

Bumpa (1999: 91) menyatakan bahwa, "Densitas adalah frekuensi dimana atlet ditunjukkan ke suatu rangkaian stimuli per bagian waktu". Dengan demikian densitas berkaitan dengan suatu hubungan yang dinyatakan dalam waktu antara kerja dan pemulihan. Densitas yang mencukupi akan menjamin efisiensi latihan dan menghindarkan atlet dari kelelahan yang berlebihan. Densitas yang seimbang akan mengarah kepada pencapaian rasio optimal antara rangsangan latihan dan pemulihan.

## 4) Kompleksitas Latihan

Kompleksitas dikaitkan pada kerumitan bentuk latihan yang dilaksanakan dalam latihan. Hal ini sesuai pendapat Depdiknas (2000: 108) bahwa, "Kompleksitas latihan menunjukkan tingkat keragaman unsur yang dilakukan dalam latihan". Kompleksitas dari suatu keterampilan

membutuhkan koordinasi, dapat menjadi penyebab yang penting dalam menambah intensitas latihan.

Komponen-komponen latihan yang disebutkan di atas, harus dipahami dan diperhatikan dalam pelaksanaan latihan. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam latihan, maka komponen-komponen diatas harus diterapkan dengan baik dan benar, sehingga tidak terjadi hal-hal yang buruk di dalam latihan.

## **2.2 Kerangka Berpikir**

Kondisi fisik dalam olahraga merupakan salah satu faktor terpenting dalam keberhasilan olahraga terutama cabang balap sepeda, Komponen kondisi fisik yang paling utama adalah sistem pernafasan dan kemampuan kardiovaskuler , sistem pernafasan yang baik akan menunjang kemampuan balap sepeda seseorang untuk mencapai kemampuan daya aerobik maksimal.

Kapasitas vital paru memiliki peranan penting terhadap  $vo^2 max$  karena faktor yang menentukan nilai  $vo^2 max$  antara lain 1)Kapasitas vital paru ,2) *Cardiac output*,3) Kemampuan otot untuk mengambil oksigen dari darah yang lewat Giri Wiarto(2012:11) otot otot pernafasan berperan dalam kapasitas vital paru akan berguna dalam pengambilan daya tampung oksigen yang akan diraih saat melakukan kontraksi pernafasan .

Klub balap sepeda VDCC memiliki sasaran, tujuan, dan rencana dalam melatih atlet dengan program latihan yang telah ditetapkan program latihan memiliki periodisasi dan komponen program latihan yang tersusun dengan baik

Pengukuran kapasitas vital paru dan  $vo^2 max$  dinilai sangat penting dalam mengetahui kondisi atlet serta menentukan program latihan yang

diterapkan secara efektif untuk memberikan perkembangan kondisi fisik atlet balap sepeda

### **2.3 Hipotesis**

Menurut Sutrisno Hadi (2004:210), hipotesis adalah pernyataan yang masih lemah kebenarannya dan masih perlu untuk dibuktikan kebenaran dan kenyataannya

Berdasarkan permasalahan dan landasan teori yang ada, maka penulis mengajukan hipotesis yang berbunyi” Adakah Hubungan antara kapasitas vital paru dan  $VO_2 \max$  dengan program latihan yang diterapkan Pada Pembalap Sepeda Putra *Roadbike* Klub VDCC Semarang Tahun 2015”, “ Adakah Peningkatan  $VO_2 \max$  setelah menjalankan program latihan selama bulan agustus – september Pada Pembalap Sepeda Putra *Roadbike* Klub VDCC Semarang Tahun 2015”.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif , dimana penelitian ini akan menjelaskan hubungan antara kapasitas vital paru dan  $VO^2 max$ , serta peningkatan  $vo^2 max$  saat pretest dan posttest setelah menjalani program latihan selama bulan agustus – september pada pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang Tahun 2015 .

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Penelitian eksperimen semu merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari "sesuatu" yang dikenakan pada subjek selidik (Suharsimi Arikunto, 2005 : 207). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan bentuk *One Group Pretest and Posttest Design*, yaitu eksperimen yang dilakukan pada satu kelompok tanpa kelompok pembandingan. Menurut Arikunto (2002:78) mengungkapkan "*One Group Pretest and Posttest Design* adalah penelitian yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum eksperimen (*pretest*) dan sesudah eksperimen (*posttest*) dengan satu kelompok subjek".

Pre test	Treatmen atau Perlakuan	Post test
$O_1$	X	$O_2$

Tabel. 1 Desain Penelitian  
Sumber : (Sugiono, (2008:111)

Keterangan :

1. *Preetest* Kapasitas vital paru dan  $vo^2 max$  ( $O_1$ )
2. *Posttest* Kapasitas vital paru dan  $vo^2 max$  ( $O_2$ )
3. Program latihan VDCC(X)

Dalam penelitian ini tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan (*treatment*). Perbedaan antara *pretest* dan *posttest* ini diasumsikan merupakan efek dari *treatment* atau perlakuan program latihan. Sehingga hasil dari perlakuan program latihan diharapkan dapat diketahui lebih akurat, karena terdapat perbandingan antara keadaan sebelum dan sesudah diberiperlakukan.

### **3.2 Variabel Penelitian**

Menurut Suharsimi Arikunto (1996 : 99) variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian . Dalam penelitian ini variabel yang digunakan atau yang diteliti adalah kapasitas vital paru dan  $VO^2_{max}$  pada pembalap sepeda klub VDCC Semarang.

### **3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Penarikan Sampel**

#### **3.3.1 Populasi**

Menurut Sudjana (1992 : 6) populasi adalah totalitas dari nilai yang mungkin, hasil menghitung atau pengukuran kuantitatif atau kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas ingin dipelajari sifatnya.

Sutrisno Hadi (1998 : 6) mengemukakan populasi adalah jumlah penduduk atau individu yang paling sedikit mempunyai atau sifat yang sama. Jadi populasi adalah keseluruhan subyek penelitian yang memiliki ciri-ciri atau karakteristik yang sama ingin dipelajari sifat-sifatnya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pembalap sepeda klub VDCC Semarang yang berjumlah 15 orang.

### **3.3.2 Sampel**

Sampel penelitian ini adalah sebagian individu yang diambil populasi penelitian (Sudjana, 1992 : 6). Sedangkan menurut Suharsimi Arikunto (1996 : 117) sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Jadi sampel adalah wakil populasi yang dijadikan obyek penelitian.

### **3.5.3 Teknik Penarikan Sampel**

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel pada seluruh populasi yang ada yaitu 15 orang .

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan dan tahap penyelesaian. Berikut penjelasan ketiga tahap penelitian tersebut :

- 1) Tahap awal
  - 1) Menyelesaikan masalah perijinan penelitian ke fakultas ilmu keolahragaan UNNES setelah proposal penelitian disetujui oleh ketua Jurusan PKLO UNNES dan penetapan dosen pembimbing.
  - 2) Mengantar surat permohonan ijin penelitian dan melakukan survei awal ke obyek penelitian dengan memberikan penjelasan tujuan dari penelitian ini.
  - 3) Menyusun jadwal penelitian, mempersiapkan alat-alat tulis, petugas lapangan, alat tes dan pengukuran.
- 2) Tahap Pelaksanaan
  - 1) Pada hari dan tanggal yang telah ditentukan, pengambilan data berupa tes dan pengukuran dimulai.

- 2) Oleh petugas lapangan data yang diperoleh dari hasil tes dan pengukuran dicatat dalam blangko yang telah disediakan.
- 3) Meminta data program latihan terbaru dari klub balap sepeda VDCC Semarang.
- 3) Tahap Penyelesaian
  - 1) Setelah data terkumpul kemudian data ditabulasikan.
  - 2) Penyusun skripsi mengikuti tata cara penulisan skripsi yang dikeluarkan oleh UNNES Semarang.
  - 3) Hasil penulisan kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk dikonsultasikan.
  - 4) Hasil diskusi dicatat sebagai bahan perbaikan skripsi.
  - 5) Skripsi siap untuk diajukan.

### **3.5 Instumen Penelitian**

Alat atau tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah spirometer dan tes astrand cycle test di ergometer sepeda.

#### **3.5.1. Tes Kapasitas Vital Paru**

Tes kapasitas vital paru terdiri dari :

##### **3.5.1.1. Alat dan perlengkapan antara lain:**

- 1) Spirometer
- 2) Meja atau bangku yang rata untuk tempat spirometer
- 3) Kapas
- 4) Alkohol
- 5) Formulir pencatatan data



**Gambar 1**

**Alat Pengukur Kapasitas Paru Spirometer**

Sumber : <https://en.wikipedia.org/wiki/Spirometer>

**3.5.1.2. Persiapan**

1. Persiapan alat terdiri dari :

- 1) Periksalah alat tersebut sebelum digunakan.
- 2) Pasanglah dengan baik termometer yang ada dalam sebuah spirometer sedemikian rupa sehingga mudah dibaca dari atas.
- 3) Tabung putar berskala yang ada di dalam spirometer tempatkan pada posisi datar, yaitu pinggiran tabung yang berskala tempat setinggi pinggiran atau bibir spirometer.
- 4) Untuk menghindari tabung putar itu bergerak pasanglah jentik penguncinya untuk menahan gerakannya.
- 5) Setelah semuanya diperiksa dan diatur baik spirometer itu di isi dengan air bersih mencapai batas lekukan di dalam tabung tersebut.
- 6) Pengisian air ini sebaiknya selambatlambatnya setengah jam sebelum digunakan dengan maksud agar termometer telah stabil.

2. Persiapan Responden

- 1) Responden berdiri tegak.



- 2) Responden diberi kesempatan untuk bernafas biasa atau normal
- 3) Responden menarik nafas sedalam-dalamnya kemudian mengeluarkan nafas yang sebanyak-banyaknya sampai habis.

### **3.5.1.3. Pengukuran Spirometer**

- 1) Lebih dulu bersihkan corong hembusannya dengan alkohol.
- 2) Lepas dan bukalah jentik penguncinya yang menahan putaran tabung sehingga apabila ke dalam tabung itu dihembuskan udara dalam tabung itu dapat berputar.
- 3) Tutuplah kran pembuang udaranya.
- 4) Orang yang diukur di samping meja di sisi berselang hembus karet, kakinya sedikit membuka.
- 5) Orang tersebut selesai mengatur nafasnya dan siap, suruhlah dia menghirup udara sebanyak-banyaknya melalui hidung, katupkan kuat-kuat corong hembusannya pada mulut agar tidak ada rembesan atau bocoran udara kemudian menghembuskan udaranya melalui mulut ke dalam corong sampai yang bersangkutan tidak lagi mampu mengeluarkan udara dari paru-paru.
- 6) Dengan hembusan di tabung putarnya tersebut akan berputar.
- 7) Bacalah hasil pengukuran pada skala yang ada dalam tabung putar spirometer.
- 8) Setiap orang diberi kesempatan tiga kali.

### **3.5.2 Tes $VO^2$ Max (Tes *astrand cycle* di ergometer sepeda)**

Tes Astrand Cycle terdiri dari :

#### **3.5.2.1 Alat dan perlengkapan**

- 1) Ergometer sepeda

- 2) Roll sepeda (Untuk pemanasan)
- 3) Sepeda Road bike
- 4) Stopwatch
- 5) Formulir dan alat tulis
- 6) Cyclometer sepeda
- 7) Spirometer
- 8) Monitor Heartrate
- 9) Assisten
- 10) Timbangan berat badan



**Gambar 2**  
**Ergometer Sepeda**

**Sumber : [https://en.wikipedia.org/wiki/Stationary\\_bicycle](https://en.wikipedia.org/wiki/Stationary_bicycle)**

### **3.5.2.2 Persiapan responden**

- 1) Peserta melakukan pemanasan dahulu dengan sepeda road dan roll sepeda selama 10 menit.
- 2) Setelah melakukan pemanasan kemudian peserta melakukan tes di ergometer selama 6 menit

### **3.5.2.3. Teknik pelaksanaan tes**

- 1) Sebaiknya pagi hari dan dilaksanakan tidak melewati pukul 11.00 siang.

- 2) Tes dilakukan dengan cara menggenjot pedal secepat-cepatnya selama 6 menit.
- 3) Selama tes peserta tidak boleh beristirahat, berhenti dan makan atau minum.

#### **3.5.2.4. Pengukuran tes $vo^2$ max (Tes *astrand cyle* di ergometer sepeda)**

- 1) Assisten mencatat berat badan atlet
- 2) Assisten menetapkan siklus kerja kg-m/min tingkat awal (kilogram-force meter/menit sebagai berikut :
  1. Pria di bawah 35-125
  2. Pria 35-55 – 115
  3. Pria lebih 55-85
  4. Perempuan di bawah 35-115
  5. Perempuan 35-55 -85
  6. Perempuan lebih 55-60

1 watt sama dengan 3600 j / jam, atau 6,11829727787 kg-m/min
- 3) Pengaturan ini harus meningkatkan denyut jantung atlet untuk 130-160 bpm setelah 2 menit bersepeda di 60 rpm
- 4) Assisten memberikan perintah “GO” dan memulai stopwatch
- 5) Pedal atlet di 60 rpm selama 6 menit sementara menjaga denyut jantung mereka antara 130-160 bpm
- 6) Assisten mencatat denyut jantung atlet setiap menit
- 7) Setelah 2 menit – jika denyut jantung atlet tidak dalam kisaran target 130-160 bpm kemudian asisten menyesuaikan watt tingkat kerja sesuai
- 8) Assisten berhenti tes setelah 6 menit dan mencatat watt kerja tingkat akhir.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Untuk memperoleh simpulan masalah yang diteliti maka uji korelasi dan uji t berpasangan merupakan salah satu langkah terpenting dalam penelitian data yang sudah terkumpul tidak berarti apa-apa bila tidak di olah. Oleh karena itu perlu analisis data tersebut. Yang dimaksud analisis data dalam penelitian ini adalah cara pengolahan data yang telah terkumpul untuk dapat disimpulkan.

Dalam penggunaan dalam analisis data dapat dilakukan dengan dua jenis analisis yaitu analisis statistik dan non statistik. Dalam suatu penelitian seseorang peneliti biasa memakai salah satu dari analisis tersebut. Dalam penelitian ini karena data yang akan terkumpul berupa angka-angka, maka peneliti menggunakan uji korelasi antar variabel serta uji t.

#### 3.6.1 Rumus Uji Korelasi

Dalam melakukan penarikan data digunakan rumus uji korelasi data atau uji r, berikut rumus yang digunakan dalam menganalisis hubungan antar variabel:

##### **Pearson r correlation:**

Pearson r correlation biasa digunakan untuk mengetahui hubungan pada dua variabel. Korelasi dengan Pearson ini mensyaratkan data berdistribusi normal.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Dimana :

r = Pearson r correlation coefficient

N = jumlah sampel

### 3.6.2. Rumus Uji T

Dalam melakukan penarikan data digunakan rumus pretest dan post test data melalui rumus uji t yang telah ada , berikut rumus yang digunakan dalam pretest dan post test :

$$t = \frac{\sum d_i}{\sqrt{\frac{N \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{N-1}}}$$

Keterangan :

t= Nilai t

d= Selisih nilai post dan pre (nilai post – nilai pre)

N= Banyaknya sampel pengukuran

### 3.6.3. Uji Normalitas Data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data ini menggunakan uji *kolmogorof smirnov*. Dikatakan data berdistribusi normal jika nilai uji normalitas lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ).

### 3.6.4. Uji Linieritas

Uji linieritas dimaksudkan untuk menguji apakah data yang diperoleh linier atau tidak. Dua variabel dikatakan mempunyai hubungan yang linier bila signifikansi  $> 0,05$ , sebaliknya jika nilai signifikansi  $< 0,05$  data dinyatakan tidak linier.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Deskripsi Data Penelitian

Dari data penelitian yang dibahas dalam penelitian ini diantaranya adalah Kapasitas Vital Paru dan  $VO^2$  Max pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang berikut hasil data penelitian yang diperoleh disajikan dalam tabel 4.1.

**Tabel 1 Deskripsi Data Penelitian**

**Statistics**

	Pretest KAPASITAS VITAL PARU	Pretest $VO^2$ MAX	Posttest KAPASITAS VITAL PARU	Posttest $VO^2$ MAX
N Valid	15	15	15	15
Missing	0	0	0	0
Mean	3.5673	50.1533	3.8280	48.9600
Std. Deviation	.75436	6.49669	.50241	7.91281
Minimum	2.14	35.00	3.10	34.30
Maximum	4.50	62.50	4.53	62.60

**Sumber : Hasil Penelitian Tahun 2015**

#### 4.1.1.1 Deskripsi atlet berdasarkan umur

Deskripsi reponden penelitian berdasarkan kategori umur dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

**Tabel 2 Deskripsi Umur Atlet**

Umur	Frekuensi	Persentasi
15 tahun- 18 tahun	5	33.33%
19 tahun- 22 tahun	5	33.33%
23 tahun- 26 tahun	3	20.00%
27 tahun- 50 tahun	2	13.33%
Total	15	100.00%

**Sumber : Penelitian Tahun 2015**

Dari tabel diatas diperoleh keterangan atlet yang berumur 15 – 18 tahun sebanyak 5 orang , 19 – 22 tahun sebanyak 5 orang, 23 – 26 tahun sebanyak 3 orang, responden yang berumur 27 – 50 tahun sebanyak 2 orang.

#### 4.1.2 Analisis Univariat

##### 4.1.2.1 Deskripsi kapasitas vital paru

Kapasitas vital merupakan jumlah udara terbesar yang dapat diekspirasikan setelah udara inspirasi maksimal. Pengukuran kapasitas vital paru dalam penelitian ini menggunakan spirometer. Berikut adalah deskripsi tentang kapasitas vital paru.

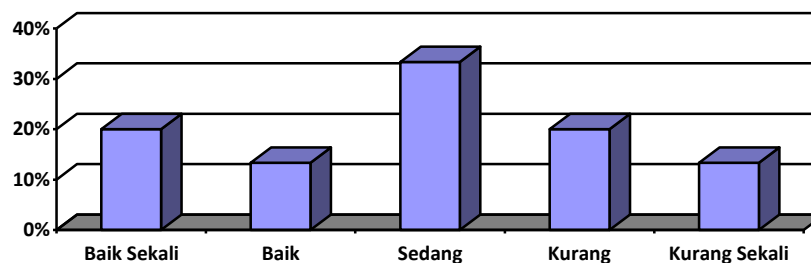
Tabel 3 Kapasitas vital paru

Kapasitas vital		
Kriteria	Frequency	Percent
Baik Sekali	3	20.00%
Baik	2	13.33%
Sedang	5	33.33%
Kurang	3	20.00%
Kurang Sekali	2	13,33%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100.0%</b>

Sumber : Penelitian Tahun 2015

Berdasarkan tabel di atas diperoleh keterangan 3 responden memiliki kapasitas paru dengan kategori baik sekali, 2 responden memiliki kapasitas vitalparu dengan kategori baik, 5 responden memiliki kapasitas vital paru dengan kategori sedang, 3 responden memiliki kapasitas vital paru kurang dan 2 responden memiliki kapasitas vital kurang sekali. Untuk lebih jelasnya berikut disajikan deskripsi kapsitas vital paru pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang dalam diagram batang.

Gambar 1 Kapasitas vital paru



Sumber : Penelitian Tahun 2015



#### 4.1.2.2 Deskripsi $vo^2$ max

$VO^2$  max adalah ambilan oksigen (*oxigen uptake*) selama usaha maksimal. Deskripsi tentang  $VO^2$  max dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

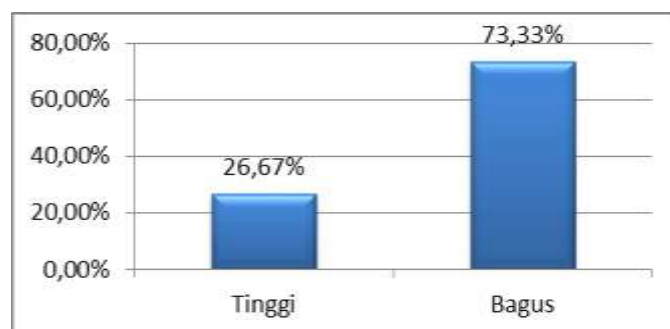
**Tabel 4  $VO^2$  Max**

HASIL TES $VO^2$ MAX		
Kriteria	Frequency	Percent
Tinggi	4	26.67%
Bagus	11	73.33%
Total	15	100.00%

**Sumber : Penelitian Tahun 2015**

Berdasarkan tabel di atas diperoleh keterangan 4 responden memiliki  $VO^2$  max dengan kategori tinggi, 11 responden memiliki  $VO^2$  max dengan kategori bagus. Untuk lebih detailnya berikut disajikan deskripsi  $VO^2$  max pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang dalam diagram batang.

**Gambar 2  $VO^2$  MAX**



**Sumber : Penelitian Tahun 2015**

#### 4.1.3 Uji Normalitas.

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan uji statistik apa yang sesuai untuk digunakan dalam menjawab hipotesis penelitian. Hasil perhitungan uji normalitas data *penelitian* disajikan pada Tabel 4.5

**Tabel 5 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data penelitian**

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>				
	Pre Kapasitas Vital Paru	Post Kapasitas Vital Paru	Pre VO <sup>2</sup> Max	Post VO <sup>2</sup> Max
Kolmogorov-Smirnov Z	0.658	0.649	0.657	0.590
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.780	0.793	0.782	0.878
a. Test distribution is Normal.				

**Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2015**

Berdasarkan perhitungan untuk data pretest diperoleh nilai sig untuk data pretest Kapasitas Vital Paru adalah  $0,780 > 0,05$  jadi dapat disimpulkan data pretest Kapasitas Vital Paru berdistribusi normal. Nilai sig untuk data posttest Kapasitas Vital Paru adalah  $0,793 > 0,05$  jadi dapat disimpulkan data posttest Kapasitas Vital Paru berdistribusi normal. Nilai sig untuk data pretest VO<sup>2</sup> max adalah  $0,782 > 0,05$  jadi dapat disimpulkan data pretest VO<sup>2</sup> max berdistribusi normal. Nilai sig untuk data posttest VO<sup>2</sup> max adalah  $0,878 > 0,05$  jadi dapat disimpulkan data posttest VO<sup>2</sup> max berdistribusi normal. Hasil analisis ini digunakan sebagai pertimbangan dalam analisis selanjutnya dengan menggunakan statistik parametric, berdasarkan hasil uji normalitas tersebut

maka analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji korelasi pearson dan uji paired sampel t-test.

#### 4.1.4 Uji Hubungan Kapasitas Vital Paru dan $VO^2$ Max (Hipotesis 1)

Analisis bivariat dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara kapasitas vital paru dengan  $VO^2$  max. pada pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang tahun 2015.

Uji Hubungan antara kapasitas vital paru dengan  $VO^2$  max dilakukan menggunakan uji pearson. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak ada hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan  $VO^2$  max

$H_1$  : Ada hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan  $VO^2$  max.

Kriteria penerimaan  $H_0$

$H_0$  diterima jika nilai sig  $\geq 0,05$

$H_0$  ditolak jika nilai sig  $< 0,05$

Hasil perhitungan uji R dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Parameter uji	Hasil
Koefisien Korelasi	0.522
Sig	0.046
Kesimpulan	<b>Ada hubungan</b>
N	15

**Sumber : Penelitian Tahun 2015**

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $r_{hitung} = 0,522$  dengan sig =  $0,046 < 0,050$  jadi  $H_1$  diterima, ini berarti Ada hubungan yang signifikan antara

kapasitas vital paru dengan  $VO^2$  max pada pembalap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang tahun 2015.

#### 4.1.5. Uji Pengaruh $VO^2$ Max Antara Data Pretest dan Data Posttest (uji Hipotesis 2).

Uji pengaruh dua rata-rata  $vo^2$  max antara data pretest dan data posttest dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh program latihan yang diterapkan di klub VDCC Semarang dalam upaya meningkatkan  $vo^2$  max atlet. Hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata paired sampel t-test disajikan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 7 Uji hipotesis 2**

Rata-rata		$T_{hit}$	$t_{tabel}$	Sig	Kriteria
Pretest $VO^2$ Max	Posttest $VO^2$ Max				
50,1533	48,9600	0,543	2,145	0,596	<b>tidak terdapat pengaruh</b>

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2015

Analisis data hasil Output :

Uji pengaruh dua rata – rata data  $VO^2$  max antara data pretest dan data posttest menggunakan hipotesis sebagai berikut :

$H_0$  :Tidak terdapat pengaruh  $VO^2$  max antara sebelum dan setelah menjalankan program latihan yang telah diterapkan di klub VDCC Semarang .

$H_2$  :Terdapat pengaruh  $VO^2 \max$  antara sebelum dan setelah menjalankan program latihan yang telah diterapkan di klub VDCC Semarang .

- Kriteria penerimaan  $H_0$

Dengan tingkat kepercayaan = 95% atau  $(\alpha) = 0,05$ . banyaknya sampel pada test  $vo^2 \max = 15$  diperoleh  $t_{tabel} = 2,145$

$H_0$  diterima apabila –  $t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$  atau  $sig \geq 0,05$

$H_0$  ditolak apabila ( $t_{hitung} < - t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} > t_{tabel}$ ) atau  $sig < 0.05$

Berdasarkan hasil perhitungan uji t diperoleh nilai  $t_{hitung} = 0,543$  dengan  $sig = 0,596$  jadi  **$H_0$  diterima**, maka dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan  $VO^2 \max$  antara sebelum dan setelah diberikan program latihan yang diberikan oleh klub VDCC Semarang, dengan kata lain tidak ada pengaruh program latihan yang diberikan oleh klub VDCC Semarang terhadap  $VO^2 \max$  pada atlet balap sepeda putra *roadbike* klub VDCC Semarang Tahun 2015.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Hubungan Kapasitas Vital Paru dan $VO^2 \max$

Berdasarkan hasil penelitian sampel yang didapatkan dari total populasi 15 orang yang terdiri dari 5 atlet yang berusia 15-18 tahun, 5 atlet yang berusia 19-22 tahun dan 2 atlet yang berusia 23-26 tahun dan 2 atlet yang berusia 27-50. Hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal dengan nilai  $p > 0,05$  sehingga data dapat dianalisa dengan uji korelasi pearson . Hasil uji korelasi person menunjukkan  $p < 0,05$  yang artinya bahwa terdapat hubungan antara kapasitas vital paru terhadap volume oksigen maksimal.

Berdasarkan hasil uji hipotesis uji t berpasangan dengan paired sample t test menunjukkan  $p > 0.05$  yang artinya tidak terdapat perbedaan antara hasil pretest dan post test  $vo^2 max$ , dapat disimpulkan tidak ada pengaruh yang signifikan program latihan yang diterapkan oleh klub VDCC Semarang terhadap  $vo^2$  maksimum pembalap sepeda

Ketika melakukan aktifitas fisik, otot memerlukan suplai energi yang lancar dan stabil, sehingga diperlukan oksigen sebagai bahan bakar pembentukan energi secara adekuat. Cara untuk mencukupi kebutuhan oksigen dengan meningkatkan frekuensi respirasi sehingga pada seseorang yang beraktifitas akan terjadi efisiensi ventilasi yang menyebabkan kapasitas vital paru dapat meningkat sehingga dapat disimpulkan bahwa kapasitas vital paru memiliki hubungan secara langsung terhadap  $vo^2 max$  melalui mekanisme ventilasi. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhsin (2011) yang menyatakan bahwa ada kontribusi sistem respirasi terhadap  $vo^2 max$ .

Hasil uji korelasi pearson didapatkan  $r = 0,046$  yang artinya bahwa hubungan kapasitas vital paru terhadap volume oksigen maksimal memiliki korelasi yang baik, hal ini mungkin dikarenakan bahwa penelitian ini hanya fokus pada sistem respirasi, namun hasil uji hipotesis paired sampel t test dengan nilai sig  $0,596 > 0,50$  menunjukkan penurunan hasil  $vo^2 max$  saat pretest dan post test hal ini disebabkan banyak faktor yang menyebabkan penurunan kualitas  $vo^2 max$  sedangkan menurut guyton (2007) tidak hanya sistem repirasi saja yang berperan dalam menentukan  $vo^2$  maks seseorang melainkan ada empat sistem yang menentukan  $vo^2 max$  yaitu sistem respirasi, kardiovaskular, pengangkutan oksigen serta biokimiawi jaringan. Keempat sistem tersebut saling berkaitan satu sama lain, sehingga ketika sistem respirasi dalam keadaan baik namun ada

salah satu atau lebih dari ketiga sistem lainnya dalam keadaan tidak baik maka hal tersebut dapat mempengaruhi nilai  $vo^2 max$  seseorang.

Selain ditentukan oleh sistem respirasi, kardiovaskular, transportasi oksigen, dan biokimiawi,  $VO^2 max$  juga dipengaruhi oleh intensitas latihan fisik. Willmore dan Costill (1994) mengatakan bahwa latihan fisik yang intens dapat meningkatkan  $\geq 20\%$ . Latihan fisik selain dapat mempengaruhi nilai  $VO^2 max$  juga dapat mempengaruhi nilai kapasitas vital paru seseorang, program latihan yang diterapkan di VDCC Semarang cenderung ke pembentukan unsur nonaerobik atlet. Perbaikan faal paru terjadi karena latihan akan menyebabkan peningkatan kemampuan otot-otot pernafasan berupa hipertrofi, peningkatan jumlah mitokondia, enzim oksidatif dan mioglobin. Pada penelitian ini didapatkan ilkkategori  $vo^2$  maks pada saat pretest dan posttest bagus dan tinggi dan nilai kapasitas vital paru baik hal ini mungkin dikarenakan atlet sudah memiliki program latihan yang sudah tertata.

Pada penelitian Slamet (2007) dikatakan bahwa ada hubungan positif antara kapasitas vital paru dengan  $vo^2 max$  sebesar 0,799 persen, apabila setiap peningkatan kapasitas vital paru 1 unit akan meningkatkan  $vo^2 max$  sebesar 0,006292 dengan kontribusi kapasitas vital paru terhadap  $vo^2 max$  adalah 22%. dapat dikatakan seseorang yang memiliki kapasitas paru dengan nilai kecil dapat mempengaruhi terhadap rendahnya nilai  $vo^2 max$  begitu sebaliknya dengan nilai kapasitas vital paru yang besar dapat berkontribusi dengan bertambah 1 unit sebesar 22% terhadap nilai  $vo^2 max$ .

Pada penelitian Handrian Deny Febrianto (2009) menyatakan Salah satu faktor utama yang menentukan besarnya kapasitas vital paru yaitu kemampuan

paru dan rongga dada untuk berkembang ,Besarnya daya kapasitas vital paru akan mempengaruhi jumlah oksigen yang dikonsumsi secara maksimal selama latihan. Selama melakukan latihan daya tahan aerobik , lebih banyak lagi oksigen yang harus disampaikan ke otot yang sedang bekerja ,dalam buku Giri Wiarso (2012 : 11) menjelaskan bahwa orang yang memiliki kapasitas vital paru besar akan lebih bruntung karena frekuensi nafas tidak terlalu cepat ,ventilasi paru yang pada waktu istirahat sekitar 8 liter/ menit pada waktu berolahraga akan meningkat hingga 200 liter/menit ,otot otot pernafasan berperan dalam kapasitas vital paru karena akan berguna dalam pengambilan daya tampung oksigen yang saat digunakan bersamaan dengan latihan membantu dalam menunjukkan besarnya konsumsi oksigen maksimal yang akan diraih karena tampungan oksigen yang tersedia akan membantu dorongan oksigen yang dikeluarkan oleh paru-paru secara maksimal ,hal ini dapat diambil kesimpulan faktor pendukung dari  $vo^2 max$  bergantung pada 1) Kapasitas vital paru,*cardiac output*,kemampuan otot untuk mengambil oksigen dari darah yang lewat.

Di dalam buku ajar yang dijelaskan oleh Drs. Nasuka M.Kes (2008 :35) Di dalam kapasitas vital paru otot pendukung pernafasan berperan penting saat inspirasi dan ekspirasi yang akan membantu besaran udara terbesar yang dapat dikspirasikan setelah udara inspirasi maksimal dan mempengaruhi keseluruhan total kapasitas vital paru dan nilai  $vo^2 max$  ,di dalam latihan yang terprogram dan cenderung melakukan aktivitas aerobik karena yang digunakan adalah otot pernafasan ,otot pernafasan yang kuat dapat membantu ambilan konsumsi nilai  $vo^2 max$  karena otot sekitar dada menjadi lebih besar seseorang yang memiliki ukuran dada lebih besar dan otot pernafasan yang kuat akan memiliki  $VO^2 max$



yang besar, karena kapasitas vital paru juga dipengaruhi oleh 1) Umur, 2) Jenis Kelamin, 3) Riwayat Pekerjaan 4) Riwayat Penyakit dan 5) Kebiasaan merokok

Dari kesimpulan yang dijelaskan dengan pakar-pakar dan perbandingan penelitian yang ada dapat diambil kesimpulan bahwa kapasitas vital paru memiliki hubungan yang erat dengan hasil  $vo^2 max$  bahwa kapasitas vital paru yang besar, kerangka otot dada yang besar, serta pola latihan aerobik yang terprogram dengan teratur dapat menentukan nilai  $vo^2 max$  seseorang, di dalam penelitian ini antara kapasitas vital paru memiliki korelasi yang baik namun hasil saat pretest dan posttest  $vo^2 max$  pembalap vdcc terjadi penurunan hal ini disebabkan oleh berbagai macam faktor pendukung.

#### **4.2.2 Analisa Program Latihan**

##### **4.2.2.1 Program latihan sepeda**

Program latihan dalam klub VDCC Semarang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kondisi fisik atlet dan meningkatkan prestasi namun dalam pelaksanaan program yang diterapkan tidak sesuai dengan kondisi fisik atlet yang belum mumpuni, sehingga program yang diterapkan tidak berjalan hal ini dibuktikan dengan kondisi saat hasil pretest dan posttest mengenai  $vo^2 max$  yang selama menjalani latihan terdapat penurunan  $vo^2 max$  pembalap

Menurut Tim Noakes, seorang profesor dari University of Cape Town Pada dasarnya pembentukan  $vo^2 max$  dipengaruhi oleh beberapa macam faktor yaitu : 1) *Weight training* 2) Usia 3) Jenis Kelamin 4) perubahan ketinggian tempat 5) Gerak otot ventilasi, dalam program latihan di vdcc latihan yang dijalankan adalah di tempat yang cenderung dataran rendah yang hanya

dilakukan di sepanjang jalan pantura Semarang-Demak ataupun Semarang Kendal sehingga peningkatan  $VO_2$  max belum mencapai sasaran yang diinginkan oleh pelatih, dengan menjalankan program latihan di tempat ketinggian dapat membantu pembentukan  $VO_2$  max yang tinggi.

Program latihan di sepeda juga diterapkan program yang condong pembentukan kekuatan anaerobik pembalap, hal ini dibuktikan dengan penggunaan rasio gear berat dengan rasio gear 52/12, sprint interval dengan rasio gear berat 52/14 dengan sasaran target kecepatan 50-60 km/jam namun pembalap VdCC Semarang tidak dapat mencapai target program yang diterapkan oleh pelatih pada hari Selasa, rata-rata pembalap hanya dapat mencapai kecepatan 50 km/jam.

Pada saat atlet VdCC menjalankan program *strength endurance* pada hari Minggu pembalap diharuskan dapat memenuhi target yang dicapai dengan rasio gear (53x12-14) 15 km x 4 set dengan sasaran target rpm 40-50, namun pembalap belum dapat mencapai rpm yang diinginkan pembalap hanya mencapai rpm 35, program latihan yang diterapkan di VdCC Semarang mengenai latihan *strength endurance* adalah program yang sudah diterapkan di atlet top elit sehingga pembalap VdCC Semarang adalah pembalap daerah yang belum mumpuni untuk mencapai program tersebut.

Fase latihan yang diterapkan selama 1 bulan mulai bulan Agustus-September di klub VdCC Semarang adalah fase prakompetisi, fase prakompetisi ditujukan pada pematangan kemampuan fisik yang dapat menunjang kemampuan fisik yaitu *saq*, *power endurance* dan ambang *anaerobic aerobic* taktik dan daya tahan aerob, pada program latihan yang diterapkan keseluruhan

program menggunakan kapasitas anaerob dengan penggunaan rasio gear berat dan jarak pendek ,latihan aerobic power yang dijalankan dengan total jarak 140 km di vdcc semarang tidak pernah mencapai jumlah km yang diharapkan sehingga peningkatan kualitas  $vo^2$  max tidak sesuai dengan sasaran target yang dicapai.

Saat melakukan latihan BT Program pelatih klub VDCC Semarang menerapkan penggunaan gear yang tergolong tidak sesuai dengan kemampuan atlet hal ini ditunjukkan pada penggunaan rasio gear 53-12 ,rasio gear tersebut hanya dapat diterapkan oleh elit atlit yang sudah menjalankan kompetisi secara profesional sedangkan atlit klub VDCC Semarang adalah atlit daerah yang bermain di level jauh di bawah kompetisi profesional,di dalam buku (Regulasi ISSI, *article 5 ;33*) menjelaskan bahwa batas rasio gear untuk pembalap junior usia 17-18 adalah 53-15 dan pembalap pemula usia ( <16) batas rasio gear adalah 53-17 dengan ketentuan ini program yang diterapkan oleh pelatih dinilai terlalu berat untuk pembalap klub VDCC Semarang yang banyak didominasi oleh pembalap junior dan pemula.

Hasil tes *individual time trial* menunjukkan catatan waktu yang menurun saat dilakukan tes di jalan semarang demak sepanjang 15 km pada tanggal 13 dan 27 september 2015 , pada saat melaksanakan tes individual time trial atlet dianjurkan oleh pelatih untuk menggunakan rasio gear 53-13 yang mana dalam pelaksanaan atlet tidak mampu menjalankan rasio gear tersebut, sehingga kinerja antara putaran kaki dan sistem pernafasan tidak seimbang ,kinerja kaki dan nafas seimbang akan mempengaruhi efektifitas waktu tempuh saat melaksanakan tes *individual time trial*.

Wilmore (1988: 167) menjelaskan bahwa latihan endurance selama 8 sampai 10 minggu bertujuan untuk peningkatan unsur anaerobik, latihan di klub VDCC Semarang hanya diselipkan program latihan *endurance* pada hari Sabtu, tujuan dari latihan di klub VDCC Semarang adalah meningkatkan kemampuan anaerobic *pembalap* program anaerobic klub VDCC Semarang tergolong sangat kurang karena hasil dapat dilihat perkembangannya dengan menjalankan program latihan selama 8-10 minggu.

#### **4.2.2.2 Program latihan beban**

Program latihan di beban yang diterapkan di VDCC Semarang lebih spesifik ke program latihan pembalap jarak pendek yang ditujukan pada unsur anaerobik, hal ini ditunjukkan dengan intensitas beban 85 % (Kemenpora ; 2010) menyatakan dalam klasifikasi intensitas latihan dengan intensitas 80- 90 % berguna dalam kekuatan maksimal, power dan hipertrofi selain itu (Kraemer, dkk., 1995) menyatakan recovery antar set yang terlalu singkat menunjukkan hasil yang lebih jelek dalam meningkatkan kekuatan dibandingkan dengan istirahat 2 sampai 3 menit klub vdcc menerapkan istirahat hanya 1 menit antar set serta dengan repetisi sejumlah 10 kali serta 2 kali set identik dengan pembentukan unsur anaerobik pembalap bukan pada pembentukan  $vo^2$  maksimum.

Di dalam penentuan intensitas program latihan yang diterapkan di klub VDCC Semarang selama 1 bulan diberikan dosis latihan beban yang tidak sesuai dengan kemampuan atlet, yaitu sebesar 85% yang diterapkan oleh semua atlet, Brooks dan Fahey (1987: 436) menjelaskan bahwa didalam menentukan intensitas latihan dengan metode denyut jantung maksimal dengan cara

melakukan lari sprint 300 sampai 400 meter setelah itu denyut jantung dihitung, ahli fisiologi Fox, Mathews, Brooks, Fahey dan Wilmoore serta Costill menjelaskan bahwa ada 3 cara dalam menentukan intensitas latihan yaitu : Denyut Jantung, Asam laktat dalam darah, Ambang rangsang anaerobic namun hal ini dilakukan terhadap atlet yang di dalam kondisi sehat tidak pada orang yang tidak terlatih atau mereka yang mempunyai gejala tidak normal, sebagai patokan umum digunakan angka 220 dikurangi umur sehingga di dalam penentuan ini pelatih tidak menyamakan intensitas yang diberikan terhadap atlet, karena fisiologis masing- masing atlet sangatlah berbeda.

Program latihan sirkuit yang diterapkan di klub VDCC Semarang bertujuan untuk pembentukan otot tungkai dan kekuatan maksimal pada pembalap dengan repetisi sedikit intensitas beban sebesar 85 % , di dalam pedoman latihan sirkuit menurut E.L. Fox (1984:148) di dalam meningkatkan kemampuan endurance, kapasitas pernafasan dan kardiovaskuler perlu diselipkan salah satu latihan lari, berenang atau sepeda di dalam latihan klub VDCC Semarang tidak ada salah satu dari lari, renang ataupun sepeda di sesi program latihan sirkuit, J.P. O'Shea (1976:69) menjelaskan bahwa program latihan sirkuit untuk meningkatkan kapasitas pernafasan dan kardiovaskuler dilaksanakan selama 3 kali per minggu dengan sekurang kurangnya selama 6 minggu, di dalam latihan klub VDCC Semarang hanya dilakukan selama 2 kali dalam seminggu dengan lamanya latihan selama 4 minggu.

Unsur latihan aerobik yang terselip program latihan kekuatan aerobik dengan rasio gear 39x19 dalam olahraga balap sepeda rasio tersebut bertujuan untuk pembentukan kekuatan otot pernafasan, keseluruhan program 80% lebih ke penggunaan kapasitas non aerobik, sasaran program latihan yang diterapkan

di vdcc semarang lebih terspesialisasi di nomor- nomor jarak pendek sehingga dibutuhkan kekuatan otot tungkai yang baik , dari analisis yang didapatkan oleh peneliti mengenai program latihan beban dan latihan di sepeda , program tersebut menekankan pada pembentukan kekuatan anaerobik pembalap yang diterapkan di klub VDCC Semarang hasil menunjukkan keadaan  $vo^2$  maksimum pembalap menurun setelah menjalankan program latihan yang ada di klub VDCC Semarang selama 1 bulan di pengaruhi oleh berbagai macam faktor yaitu, sasaran program(spesialisasi pembalap)

### **4.3 Keterbatasan Penelitian**

Kendala dan keterbatasan dalam penelitian ini adalah jarak dari rumah masing- masing pembalap dengan lokasi penelitian sangat jauh sehingga mengganggu ketepatan waktu dan efektifitas waktu penelitian,alat yang dapat digunakan yang semula 3 alat menjadi 1 alat, kejenuhan atlet dalam menunggu proses pergantian antar sampel saat tes pemantauan atlet saat latihan yang tidak sepenuhnya dilakukan dalam tiap minggunya sehingga atlet yang dipantau dalam penelitian tidak sepenuhnya tertib dalam menjalankan program latihan ,catatan harian latihan masing- masing pembalap yang belum sepenuhnya tercatat oleh peneliti menjadikan data data pendukung penelitian tidak terkumpul dengan baik sehingga saat melakukan post test akhir dinilai mempengaruhi hasil pada  $vo^2$  maks yang tidak sesuai prediksi yang diharapkan.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut.

- 1) Terdapat hubungan positif antara kapasitas vital paru dengan  $Vo^2 \max$  pada pembalap sepeda putra roadbike Klub VDCC Semarang.
- 2) Tidak terdapat peningkatan  $vo^2 \max$ , dapat disimpulkan program latihan yang diterapkan di VDCC Semarang tidak berpengaruh terhadap  $vo^2 \max$  pada pembalap sepeda putra klub VDCC Semarang.
- 3) Program latihan yang diterapkan di klub VDCC Semarang lebih condong ke dalam latihan anaerobik pembalap

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut.

- 1) Sebaiknya diadakan latihan yang dapat meningkatkan kemampuan  $vo^2 \max$  dengan menambah program latihan *endurance* dan latihan di tempat yang cenderung di elevasi ketinggian yang dapat meningkatkan peningkatan  $vo^2 \max$  lebih efektif.
- 2) Sebaiknya pelatih memberikan program latihan beban sesuai dengan porsi latihan atlet dan lebih diutamakan ke dalam pembentukan  $vo^2 \max$ , mengingat  $vo^2 \max$  adalah komponen terpenting dalam pembinaan prestasi olahraga balap sepeda.

- 3) Sebaiknya pelatih dapat mengarahkan atlet yang memiliki  $vo^2$  *max* tinggi ke dalam nomor – nomor perlombaan yang membutuhkan *endurance* yang baik karena  $vo^2$  *max* sangat bermanfaat untuk nomor nomor tersebut.




## DAFTAR PUSTAKA

- Dradjat. 1986. *Anertesiologi*. Jakarta : Aksara Medisina
- Depdikbud. 1986 .*Tes Kesegaran Jasmani Indonesia*. Jakarata : Puskesjasrek
- Effendi. 1983. *Psikologi Manajemen*. Penerbit Alumni Bandung
- Evelyn. 1997. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Para Medis* . Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Ganong. 1989. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : Anggota IKAPI
- Guyton. 1997. *Fisiologi Kedokteran EGC* . Jakarta Penerbit Buku Kedokteran
- Harry. 1989. *Menuju Hidup Sehat dan Segar* . Jakarta : Balai Pustaka
- Lukmanto. 1996.*Sistem Pernafasan*. Jakarta : Depdikbud
- Masri Pangaribuan. 1985. *Dasar Olahraga* , Jakarta : Inti Idayu Press
- Muchtamaji. 1999. *Ilmu Faal Dasar* . Jakarta : Depdikbud
- RM Ismunandar K. 1996. *Olahraga Balap Sepeda* . Semarang : Dahara Prize
- Soekarman. 1999. *Dasar Olahraga*. Jakarta : Inti Idayu Press
- Sudjana. 2005. *Desain dan Analisis Experiment*. Bandung : Tarsito
- Suharsimi Arikunto. 1996. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta
- Sutrisno Hadi . 1998. *Metodologi research* . Bandung : Rusli Lahani Yunus
- Tjaliek. 1991. *Ilmu Faal*. Jakarta : Depdikbud
- Wilkins. 1989. *Auskultasi Paru*. Jakarta : Bina Rupa Aksara
- Wirawan. 1976. *Pernafasan* . Jakarta : CV. Akadoma
- Wilmore, J.,H, and Costill, D.L. 1994. *Physiology of sport and Exercise*. Human Kinetics Champa

# LAMPIRAN

## Lampiran 1



**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
Nomor: 412/FIK/2015**

**Tentang  
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER  
GASAL/GENAP  
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga/Pend. Kepeleatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga/Pend. Kepeleatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 7B)  
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES  
3. SK. Rektor UNNES No. 164/OI/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;  
4. SK Rektor UNNES No.162/OI/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga/Pend. Kepeleatihan Olahraga Tanggal 9 Maret 2015

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Kumbul Stamet Budiyanto, S.Pd.,M.Kes.  
NIP : 197109091998021001  
Pangkat/Golongan : III/A  
Jabatan Akademik : Asisten Ahli  
Sebagai Pembimbing I


2. Nama : HADI, S.Pd., M.Pd  
NIP : 197903112006041001  
Pangkat/Golongan : III/B  
Jabatan Akademik : Asisten Ahli  
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :  
Nama : TRI AJI ISMOYO  
NIM : 6301411099  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga/Pend. Kepeleatihan Olahraga  
Topik : balap sepeda

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG  
TANGGAL : 16 Maret 2015

Tembusan  
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik  
2. Ketua Jurusan  
3. Petinggal

  
Drs. H. Harry Pramono, M.Si.  
NIP. 195910191985031001

6301411099  
FM-03-AKD-24/Rev. 00

## Lampiran 2

 **KEMENTERIAN RISTEK DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**  
Gedung F1 Lt. 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
Telepon: 024-8508007  
Laman: <http://fik.unnes.ac.id>, email: [fik@unnes.ac.id](mailto:fik@unnes.ac.id)

---

Nomor : 5365 / UN39.1.6 / LT / 2015  
Lamp. : .....  
Hal : Ijin Penelitian

Kepada  
Yth. Ketua Club Balap Sepeda VDCC Kota Semarang  
di Kota Semarang


Dengan Hormat,  
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir  
oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : TRI AJI ISMOYO  
NIM : 6301411099  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga, S1  
Topik : balap sepeda

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

  
UNNES  
Prof/Dr. Fandiyo Rahayu, M.Pd  
NIP. 196403201984032001

## Lampiran 3



**VELODROME DIPONEGORO  
CYCLING CLUB (VDCC)**  
Alamat Sekretariat : Jl. Basudewa Raya Banjir Kanal Barat  
Telp : 08156578739, 0813265060, 081575705797  
E-Mail : vdc\_semarang@yahoo.com

---

Semarang, 30 September 2015

Nomor : 08/XII/vdcc/2015  
Lamp :-  
Hal : Surat Balasan Penelitian

Kepada :  
Yth, Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Semarang  
Di Semarang

Dengan Hormat,

Sesuai dengan surat ijin penelitian dari Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang menerangkan bahwa :

Nama : Tri Aji Ismoyo  
Nim : 6301411099  
Program /Semester : Sarjana 1 /IX

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal 30 Agustus s/d 30 September tentang :  
"SURVEI KAPASITAS VITAL PARU DAN VO<sup>2</sup> MAKSIMUM PADA PEMBALAP SEPEDA ROADBIKE KLUB VDCC SEMARANG PADA TAHUN 2015".

Demikian surat keterangan dari kami, agar dapat digunakan seperlunya.

Hormat Saya,  
Pengurus Klub VDCC Semarang



Nur Rochman

Lampiran 4

## PROGRAM LATIHAN VDCC SEMARANG ROADBIKE



### UNIT PROGRAM LATIHAN HARIAN BALAP SEPEDA KLUB VDCC SEMARANG

TAHUN 2015

**FASE** : Pra Kompetisi

**LAMA LATIHAN** :30 Agustus – 30 September

**MINGGU** :1,2,3,4

<b>SE BT PROGRAM SELASA</b> PAGI 7.00 Rasio gear (53x12)  Sore 4.00	Warming up.10 menit 20'x4 seri Recovery/set 10 menit Cooling down. 10 menit rollers <b>TOTAL JARAK 60 KM</b> <b>STRENGTH &amp; CONDT</b>
<b>POWER CAPACITY RABU</b> PAGI 7.30  SORE OFF	Warming up . 10 KM Sprint Interval 200 M(52x14)x 10 kec 50-60km/jam Cooling Down 10 KM <b>TOTAL JARAK 30KM</b>
<b>AEROBIC POWER KAMIS</b> PAGI 7.30	Warming up. 10 KM Rasio gear(39X 16) 5 KM X 4 SERI KEC40 KM/JAM Recovery /set 5 km Cooling down. 10 KM <b>TOTAL JARAK 60 KM</b>

SORE 4.00	<b>STRENGTH &amp; CONDT</b>
<b>RECOVERY</b> <b>JUMAT</b> PAGI 7.00	40 KM (CONTROL RPM) Rasio gear(39x17) KEC 30-35KM/JAM  <b>TOTAL JARAK 40 KM</b>
<b>AEROBIC CAPACITY</b> <b>SABTU</b> Pagi 6.30  SORE	Warming up. 10 km (gear bebas) E1,E2,E3,IAT . 110 KM Cooling down.10 KM <b>TOTAL JARAK 140 KM</b> <b>OFF</b>
<b>STRENGTH &amp; ENDURANCE</b> <b>MINGGU</b> PAGI 7.00  SORE	Warming up. 10 KM (53X12-14) 10 KM X 4 SERI (RPM 40-50) Cooling down. 10 km <b>TOTAL JARAK 60 KM</b>
<b>SENIN</b>	<b>OFF</b> <b>ISTIRAHAT AKTIF</b>  <b>TOTAL JARAK TEMPUH /MINGGU 360 KM</b>

## Lampiran 5

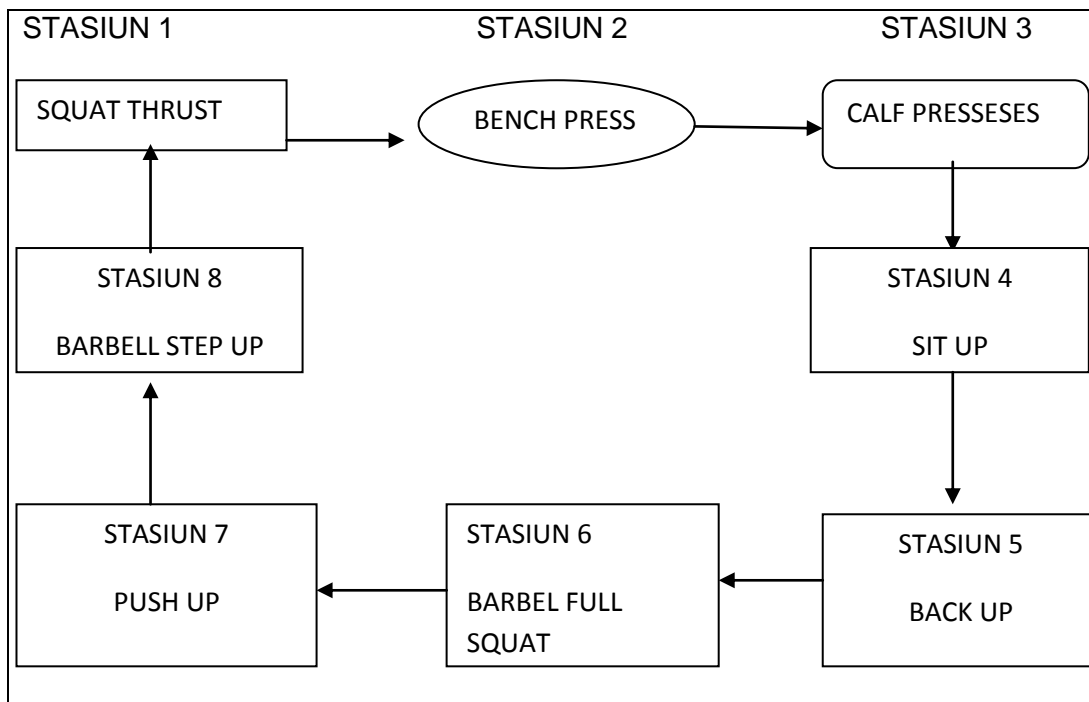
**PROGRAM LATIHAN BEBAN**  
**FITNESS TRAINING (WEIGHT TRAINING)**

**VDCC SEMARANG PERIODE AGUSTUS – SEPTEMBER 2015**

**WAKTU SENIN & RABU (15.30)**

LAMA LATIHAN	1 BULAN
FREKWENSI	2 KALI PER MINGGU
WAKTU PER SIRKUIT	16 MENIT
WARMING UP	10 MENIT
COOLING DOWN	5 MENIT
RECOVERY ANTAR STASIUN	1 MENIT
TOTAL WAKTU LATIHAN	45 MENIT
INTENSITAS BEBAN	85% DARI 1-RM KEKUATAN MAKSIMAL
REPETISI	10 x PER STASIUN
SET	2 KALI
WAKTU PER STASIUN	1 MENIT
RECOVERY ANTAR SET	30 DETIK

## LATIHAN BEBAN





## Lampiran 6

**CATATAN MINGGUAN LATIHAN *ENDURANCE***  
**KLUB VDCC SEMARANG**  
**TAHUN 2015**

<p>Hari Minggu ,5 September 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latihan endurance 100 Km</li> <li>• Jln raya Semarang-Weleri P-P</li> <li>• Kontrol speed 30-50 km/jam</li> <li>• Average speed 30km/jam</li> <li>• Max Speed 47km/jam</li> <li>• RPM 70</li> <li>• Waktu tempuh 3 jam ,20menit, 16 detik</li> </ul>	<p>Hari Minggu , 13 September 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latihan endurance 110 km</li> <li>• Jln raya Semarang Kudus P-P</li> <li>• Kontrol speed 30-50km/jam</li> <li>• Average speed 28 km/jam</li> <li>• Max Speed 45km/jam</li> <li>• RPM 65</li> <li>• Waktu tempuh 3jam, 45 menit, 01 detik</li> </ul>
<p>Minggu 19 ,September 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latihan endurance 120 km</li> <li>• Jln raya semarang- gringsing P-P</li> <li>• Kontrol speed 30-50 km/jam</li> <li>• Average speed 29km/jam</li> <li>• Max speed 43km/jam</li> <li>• RPM 60</li> <li>• Waktu tempuh 4jam, 2menit, 3 detik</li> </ul>	<p>Minggu 26, September 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latihan endurance 70 km</li> <li>• Jln raya semarang- kendal P-P</li> <li>• Kontrol speed 30-50 km/jam</li> <li>• Average speed 34km/jam</li> <li>• Max speed 49km/jam</li> <li>• RPM 80</li> <li>• Waktu tempuh 2jam ,49 menit, 01 detik</li> </ul>

## Lampiran 7

## CATATAN MINGGUAN LATIHAN SE BT PROGRAM

## RASIO GEAR 53-12

## KLUB VDCC SEMARANG

## TAHUN 2015

<p>SELASA ,1 SEPTEMBER 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Menit X 4 set</li> <li>• Average speed 35 km/jam</li> <li>• Max Speed 50km/jam</li> <li>• Total jarak 60km/jam</li> </ul>	<p>SELASA, 8 SEPTEMBER 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Menit X 3 set</li> <li>• Average speed 37km/jam</li> <li>• Max speed 53km/jam</li> <li>• Total jarak 45 km/jam</li> </ul>
<p>SELASA, 15 SEPTEMBER 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Menit X 2 set</li> <li>• Average speed 42km/jam</li> <li>• Max Speed 56km/jam</li> <li>• Total jarak 30km/jam</li> </ul>	<p>SELASA, 22 SEPTEMBER 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 MENIT X 3set</li> <li>• Average speed 39km/jam</li> <li>• Max Speed 50km/jam</li> <li>• Total jarak 45 km/jam</li> </ul>

**Lampiran 8**

**HASIL LATIHAN TES *INDIVIDUAL TIME TRIAL***

**PEMBALAP KLUB VDCC SEMARANG TAHUN 2015**

**Total Jarak : 15 KM**

**Tempat : Jl Kaligawe Semarang –Demak**

**Program : Tes Individual Time Trial Strength Endurance Rasio Gear 52/53x13**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>HASIL WAKTU/MENIT (13/09/2015)</b>	<b>HASIL WAKTU/MENIT (27/09/2015)</b>
1	Lutfi Surya B	23,23	23,13
2	Dias Rizaldianto	22,51	23,00
3	M.Satria Putra	21,54	21,20
4	Riski Ageng	25,33	26,00
5	Marcelleno Vega c	23,43	23,20
6	Bagas Laksana	22,00	21,59
7	Bona AG	24,55	24,38
8	Sukarmin	27,52	28,03
9	Ichasia Dinian	24,39	24,35
10	S. Tri Harjono	28,07	28,54
11	Aditya	22,44	22,03
12	Herman Suhendra	24,54	25,01
13	Joko Purnomo	25,35	26,56
14	Dani	25,33	25,27
15	Rifki Irfan	23,43	23,01

## Lampiran 9

## DAFTAR NAMA PETUGAS DAN PEMBANTU PENELITIAN

No	Nama	Tugas	Keterangan
1	Yanuar	Pengawas	Asisten Klub VDCC Semarang
2	Tri Aji Ismoyo	Peneliti	Mahasiswa PKLO UNNES 2011
3	Hermawan Nopendra	Dokumentasi	Mahasiswa PKLO UNNES 2011
4	Aditya Fajar Wisambudhi	Petugas Pengukuran Spirometer	Mahasiswa PKLO UNNES 2013
5	Ade	Petugas Pengukuran Ergometer	Staf Laboratorium Tes dan Pengukuran FIK UNNES
5	Erwin Darmawanto	Konsumsi	Mahasiswa PKLO UNNES 2011

## Lampiran 10

## BIODATA PEMBALAP VDCC PUTRA TAHUN 2015

NO	NAMA ATLET	UMUR	TEMPAT TANGGAL LAHIR	ASAL PENG CAB	SPELIALISASI NOMOR
1	Lutfi Surya B	20	SEMARANG, 20 MEI 1995	ISSI KOTA SEMARANG	KRITERIUM
2	Dias Rizaldianto	22	WONOSOBO, 25 FEBRUARI 1993	ISSI KAB. WONOSOBO	CROSS COUNTRY
3	M. Satria Putra	15	SEMARANG , 7 AGUSTUS 2000	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
4	Risky Ageng	15	SEMARANG 17 MEI 2000	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
5	Marcelleno Vega C	15	SEMARANG 9 JULI 2000	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
6	Bagas Laksana	16	SEMARANG , 7 JANUARI 1999	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
7	Bona AG	21	SEMARANG 8 APRIL 1994	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
8	Sukarmin	50	SEMARANG, 10 MEI 1965	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
9	Ichasia Dinian	18	SEMARANG, 27 MARET 1997	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
10	S. Tri Harjono	50	SEMARANG 2 JULI 1965	ISSI KOTA SEMARANG	TREK
11	Aditya	20	KENDAL , 21 MEI 1995	ISSI KAB. KENDAL	KRITERIUM
12	Herman Suhendra	23	SUKOHARJO, 16 NOVEMBER 1992	ISSI KAB. SUKOHARJO	ROAD RACE
13	Joko Purnomo	23	KENDAL , 7 MEI 1992	ISSI KAB. KENDAL	KRITERIUM
14	Dani	25	KENDAL , 11 SEPTEMBER 1990	ISSI KAB . KENDAL	ROAD RACE
15	Rifki Irfan	21	KENDAL, 5 JULI 1994	ISSI KAB . KENDAL	ROAD RACE

## Lampiran 11

## DATA HASIL TERBAIK PRETEST

KAPASITAS VITAL PARU DAN VO<sup>2</sup>MAX ATLET VDCC SEMARANG

NO	NAMA	HASIL TERBAIK KAPASITAS VITAL PARU	KATEGORI	HASIL TES VO <sup>2</sup> MAX	KATEGORI
1	Lutfi Surya B	3,86	Sedang	50,30	Bagus
2	Dias Rizaldianto	3,85	Sedang	54,70	Tinggi
3	M. Satria Putra	2,83	Kurang	62,50	Tinggi
4	Risky Ageng	3,01	Kurang	46,10	Bagus
5	Marcelleno Vega c	2,14	Kurang Sekali	51,80	Bagus
6	Bagas Laksana	2,99	Kurang	58,60	Tinggi
7	Bona AG	4,04	Baik	43,60	Bagus
8	Sukarmin	3,78	Sedang	36,70	Bagus
9	Ichasia Dinian	2,44	Kurang Sekali	50,50	Bagus

10	S. Tri Harjono	3,22	Sedang	35,50	Bagus
11	Aditya	4,47	Baik Sekali	54,60	Tinggi
12	Herman Suhendri	4,24	Baik	50,20	Bagus
13	Joko Purnomo	4,44	Baik Sekali	47,10	Bagus
14	Dani	3,70	Sedang	45,30	Bagus
15	Rifki Irfan	4,50	Baik Sekali	51,50	Bagus

## Lampiran 12

## DATA HASIL TERBAIK POSTTEST

KAPASITAS VITAL PARU DAN VO<sup>2</sup>MAX ATLET VDCC SEMARANG

NO	NAMA	HASIL TERBAIK KAPASITAS VITAL PARU	KATEGORI	HASIL TES VO <sup>2</sup> MAX	KATEGORI
1	Lutfi Surya B	3,96	Baik	51,20	Bagus
2	Dias Rizaldianto	4,01	Baik	54,60	Tinggi
3	M. Satria Putra	3,55	Sedang	62,60	Tinggi
4	Risky Ageng	3,22	Sedang	43,10	Bagus
5	Marcelleno Vega c	3,34	Sedang	52,00	Bagus
6	Bagas Laksana	3,30	Sedang	59,00	Tinggi
7	Bona AG	4,27	Baik	44,00	Bagus
8	Sukarmin	3,78	Sedang	35,00	Bagus
9	Ichasia Dinian	3,10	Sedang	50,60	Bagus
10	S. Tri Harjono	3,34	Sedang	34,30	Bagus



11	Aditya	4,49	Baik Sekali	54,70	Tinggi
12	Herman Suhendra	4,31	Baik	50,00	Bagus
13	Joko Purnomo	4,45	Baik	45,00	Bagus
14	Dani	3,77	Sedang	45,80	Bagus
15	Rifki Irfan	4,53	Baik Sekali	52,50	Bagus

## Lampiran 13

## TABEL

## NORMA PENILAIAN DAN KLASIFIKASI KAPASITAS VITAL PARU(LITER)

NO	KLASIFIKASI	NILAI
1	BAIK SEKALI	> 4.48
2	BAIK	3.91 – 4.47
3	SEDANG	3.05 – 3.90
4	KURANG	2.48 – 3.04
5	KURANG SEKALI	<2.47

Sumber :Puskesjasrek (1986 : 12)

## Lampiran 14

## TABEL

## NORMA DAN KLASIFIKASI KESEGERAN FUNGSI KARDIOREPIRATORI

VO<sup>2</sup> MAX (ml/kg/min)(PRIA)

NO	KLASIFIKASI	KELOMPOK UMUR				
1	TINGGI	53 ke atas	49 ke atas	45 ke atas	43 ke atas	41 ke atas
2	BAGUS	43-52	39-48	36-44	34-42	31-40
3	CUKUP	34-42	31-38	27-35	25-33	23-30
4	SEDANG	25-33	23-30	20-26	18-24	16-22
5	RENDAH	s.d – 24	s.d - 23	s.d – 19	s.d - 17	s.d – 15

Sumber :Puskesjasrek (1986 : 45)

## Lampiran 15

**Daftar Tabel Normalitas Data  
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Kapasitas vital	HASIL TES VO <sup>2</sup> MAX
N		15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	3.9353	48.9600
	Std. Deviation	.43679	7.91281
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.152
	Positive	.114	.101
	Negative	-.138	-.152
Kolmogorov-Smirnov Z		.534	.590
Asymp. Sig. (2-tailed)		.938	.878
a. Test distribution is Normal.			

**Daftar Tabel Deskriptif Data Penelitian**

Statistics					
		Pretest KAPASITAS VITAL PARU	Pretest VO <sup>2</sup> MAX	Posttest KAPASITAS VITAL PARU	Posttest VO <sup>2</sup> MAX
N	Valid	15	15	15	15
	Missing	0	0	0	0
Mean		3.5673	50.1533	3.8280	48.9600
Std. Deviation		.75436	6.49669	.50241	7.91281
Minimum		2.14	35.00	3.10	34.30
Maximum		4.50	62.50	4.53	62.60

## Lampiran 16

**Daftar Tabel Statistik Uji Hipotesis VO<sup>2</sup> Max**  
**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest VO <sup>2</sup> MAX	50.1533	15	6.49669	1.67744
	Posttest VO <sup>2</sup> MAX	48.9600	15	7.91281	2.04308

**Daftar Tabel SPSS Korelasi Kapasitas Vital Paru dan VO<sup>2</sup> Max**  
**Correlations**

		Pretest KAPASITAS VITAL PARU	Pretest VO <sup>2</sup> MAX
Pretest KAPASITAS VITAL PARU	Pearson Correlation	1	.522 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)		.046
	N	15	15
Pretest VO <sup>2</sup> MAX	Pearson Correlation	.522 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.046	
	N	15	15

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Daftar Tabel Uji Hipotesis**

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest VO <sup>2</sup> MAX - Posttest VO <sup>2</sup> MAX	1.19333	8.51079	2.19748	-3.51978	5.90645	.543	14	.596

**Lampiran 17****Daftar Tabel Korelasi Pretest dan Posttest VO<sup>2</sup> Max****Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Pretest VO <sup>2</sup> MAX & Posttest VO <sup>2</sup> MAX	15	.315	.253

**Lampiran 18****DOKUMENTASI FOTO PENELITIAN PRETEST DAN POSTTEST**

Gambar 1.

Timbangan Berat Badan



Gambar 2.

Alat Pengukur Kapasitas Vital Paru(Spirometer)



Gambar 3.

Meteran Pengukur Tinggi Badan



Gambar 4.

Ergometer Sepeda





Gambar 5.

Pengukuran  $VO^2$  Max dengan Ergometer Sepeda



Gambar 6.

Pengukuran  $VO^2$  Max dengan Ergometer Sepeda



**Gambar 7.**

**Pengukuran Kapasitas Vital Paru dengan Spirometer Digital**



**Gambar 8.**

**Foto Bersama Atlet dan Peneliti**



**Gambar 9.**

**Pengukuran Tinggi Badan Oleh Peneliti**



**Gambar 10.**

**Pengukuran Berat Badan**



**Gambar 11.**

**Pemanasan Atlet dan Peneliti**



**Gambar 12.**

**Foto Bersama Atlet dan Pengurus VDCC Semarang**