

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
KELOMPOK KEAHLIAN FIK UNY**

**PENGARUH LATIHAN SIRKUIT DENGAN INTERVAL ISTIRAHAT
TETAP DAN MENURUN TERHADAP KEMAMPUAN
VO₂ Maks, *POWER* DAN *RECOVERY***



Oleh:

**Sigit Nugroho, M.Or / 0024098004
Riky Dwihandaka, M.Or / 0029128203**

**PENELITIAN DIBIYAYAI DENGAN ANGGARAN DIPA UNY TAHUN 2016
SK. DEKAN NOMOR: 180 TAHUN 2016, TANGGAL 3 Juni 2016
NOMOR PERJANJIAN: 299d/UN34.16/PL/2016, TANGGAL 2 Juni 2016**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2016**

HALAMAN PENGESAHAN
HASIL PENELITIAN KELOMPOK KEAHLIAN FIK UNY

1. Judul Penelitian : Pengaruh Latihan Sirkuit dengan Interval Istirahat Tetap dan Menurun Terhadap Kemampuan VO_2 Maks, *Power* dan *Recovery*.
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Dr. Sigit Nugroho, M.Or
- b. Jabatan/Pangkat/ Gol : Lektor Kepala/ Penata Tk I/ III/d
- c. Jurusan : PKR
- d. Alamat Surat : Mergangsan Kidul Mg II/1367 Yogyakarta
- e. Telepon HP : 08122755287
- f. Faksimili : -
- g. e-mail : sigit.nugroho@uny.ac.id
3. Bidang Keilmuan/Penelitian : Bulutangkis
4. Skim penelitian : Kelompok Keahlian
5. Tim Peneliti :

No	Nama	NIP	Bidang Keahlian
1	Riky Dwihandaka, M.Or	19740709 200501 1 002	Pembelajaran Permainan Net

6. Mahasiswa yang terlibat :

No	Nama	NIM	Prodi
1	Fauzi Abdurrahman	12603141027	Ikor
2	Deni Purwani	12603141050	Ikor

7. Lokasi Penelitian : Hall Bulutangkis FIK UNY
8. Waktu penelitian : 6 bulan
9. Dana yang diusulan : Rp. 7.500.000

Yogyakarta, 15 November 2016

Mengetahui,
Dekan FIK UNY

Peneliti,

Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed
NIP 19640707 198812 1 001

Dr. Sigit Nugroho, M.Or
NIP 19800924 200604 1 001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK PENELITIAN	v
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Roadmap Penelitian	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	7
1. Latihan Sirkuit	7
2. Kondisi Fisik	10
a. VO_2 Maks	12
b. Bulutangkis	14
c. Recovery	16
B. Kerangka Berpikir	18
C. Hipotesis Penelitian	20
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	21
B. Klasifikasi dan Definisi Variabel Penelitian	21
C. Populasi, Sampel dan Subjek Penelitian	23

D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen	24
F. Teknik Analisis Data	27
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Lokasi dan Subjek Penelitian	28
B. Deskripsi Data Penelitian	28
C. Uji Prasyarat Analisis Faktorial	31
D. Hasil Analisis Faktorial	33
E. Pembahasan	39
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	42
B. Saran	42
 DAFTAR PUSTAKA	 44
 LAMPIRAN	 47

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karuniaNya sehingga penelitian yang berjudul: “**PENGARUH LATIHAN SIRKUIT DENGAN INTERVAL ISTIRAHAT TETAP DAN MENURUN TERHADAP KEMAMPUAN VO₂ Maks, POWER DAN RECOVERY**”, telah selesai dilaksanakan.

Penelitian ini dibiayai dengan Anggaran DIPA UNY Tahun 2016, Nomor Perjanjian: 599d/UN34.16/PL/2016, Tanggal 2Juni 2016. Bidang penelitian ini berbasis kelompok keahlian dilaksanakan pada mahasiswa yang tinggal di wisma yang memiliki keterampilan bermain Bulutangkisdi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini dapat terlaksana berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu tim peneliti menyampaikan ucapan terima kasih sedalam-dalamnya kepada Dekan FIK UNY yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian. Demikian laporan ini kami buat dengan harapan semoga memberi manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 15November 2016

Tim Peneliti

ABSTRAK

PENGARUH LATIHAN SIRKUIT DENGAN INTERVAL ISTIRAHAT TETAP DAN MENURUN TERHADAP KEMAMPUAN VO₂ Maks, POWER DAN RECOVERY

Oleh:
Sigit Nugroho

Penelitian ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya perbedaan pengaruh jenis latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap dan menurun terhadap peningkatan kemampuan VO₂ Maks, *Power* dan *Recovery* pada mahasiswa di FIK UNY.

Metode dalam penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Kelompok perlakuan diukur dengan memberikan jenis latihan yang berupa latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik dan interval istirahat menurun 10 detik terhadap peningkatan kemampuan VO₂ Maks, *Power* dan *Recovery*. Rancangan yang digunakan dengan desain rancangan faktorial. Sampel penelitian diambil dari jumlah populasi yang ada dengan cara *Propulsive Random Sampling*. Pengumpulan data diperoleh melalui tes dan pengukuran. Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur VO₂ Maks dengan Tes Multistage, *Power* dengan Jump DF dan untuk mengukur *Recovery* dengan bantuan alat *pulse oxymeter*. Teknik analisis data yang digunakan dengan analisis multivariat dengan uji *Repeated Measured*.

Hasil penelitian ini secara keseluruhan membuktikan ada pengaruh yang signifikan pada kedua metode latihan sirkuit dengan menggunakan interval istirahat tetap 45 detik maupun dengan interval istirahat menurun 10 detik terhadap variabel dependen yang meliputi VO₂ maks, *power* dan *recovery*. Peningkatan minimal metode latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap terhadap variabel VO₂ maks sebesar (42,894 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (65,296 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (18,812 detik). Sedangkan peningkatan minimal untuk metode latihan sirkuit dengan interval istirahat menurun 10 detik terhadap variabel VO₂ maks sebesar (49,736 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (73,879 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (32,812 detik). Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa metode latihan sirkuit dengan interval istirahat menurun 10 detik lebih efektif untuk meningkatkan semua variabel terikat yang terdiri dari VO₂ Maks, *power*, dan *recovery* dari pada metode latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik.

Kata kunci: *latihan sirkuit dan interval istirahat*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kondisi fisik yang prima merupakan faktor yang harus dimiliki setiap olahragawan. Kondisi fisik tersebut diindikatori oleh kebugaran jasmani yang menjadi landasan untuk proses latihan-latihan berikutnya terutama untuk memperoleh keterampilan teknik dan taktik. Keterampilan teknik yang sempurna merupakan faktor yang sangat berperan dalam mencapai prestasi yang setinggi-tingginya, tanpa penguasaan keterampilan teknik yang sempurna, seorang atlet mengalami kesulitan untuk dapat mencapai prestasi yang tinggi. Kemampuan taktik dan strategi adalah kemampuan melakukan siasat atau akal untuk memenangkan pertandingan secara positif. Kesehatan mental merupakan aspek kejiwaan yang harus dimiliki seorang atlet. Aspek kejiwaan tersebut antara lain moral, sportivitas, sikap olahragawan sejati, disiplin, percaya diri, konsentrasi, daya pikir, dan kreativitas, kemauan dan semangat juang, tanggung jawab, rasa harga diri, keberanian, dan kerjasama (Setyo Budiwanto, 2012: 4)

Faktor-faktor dasar latihan yang meliputi persiapan fisik, teknik, taktik, dan psikis saling berkaitan erat, tetapi masing-masing pembentukan mempunyai cara dalam mengembangkan. Persiapan fisik dan teknik memberikan dasar bagi pembentukan kemampuan berikutnya. Kemampuan fisik diperlukan untuk memperoleh keterampilan teknik yang lebih baik, kemampuan teknik yang lebih baik, dipersiapkan untuk memperoleh kemampuan taktik dan jika kemampuan taktik diperoleh maka bermanfaat digunakan untuk persiapan memperoleh kemampuan kematangan bertanding. Dari berbagai faktor tersebut, fisik merupakan fondasi dari puncak prestasi. Kondisi fisik memegang peranan yang sangat penting dalam program latihan, karena teknik, taktik, dan mental akan dapat dikembangkan dengan baik jika memiliki kualitas fisik yang baik.

Dalam peningkatan kondisi fisik pelaksanaan program latihan harus direncanakan secara baik, sistematis dan ditujukan untuk meningkatkan kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional dari sistem tubuh sehingga

memungkinkan atlet untuk mencapai prestasi yang lebih baik. Secara keseluruhan kondisi fisik olahragawan merupakan komponen biomotor. Sukadiyanto (2008: 57) menyampaikan bahwa biomotor adalah kemampuan gerak manusia yang dipengaruhi oleh kondisi sistem-sistem organ dalam tubuh yang terdiri dari dua hal, yaitu: (1) kebugaran energi (*energy fitness*), dan (2) kebugaran otot (*muscular fitness*). Kebugaran energi adalah komponen-komponen sumber energi yang mengakibatkan terjadinya gerak, yang terdiri atas kapasitas aerobik dan kapasitas anaerobik. Dalam pembahasan kebugaran energi selalu berkaitan erat dengan pembahasan tentang kebugaran otot, yaitu mengenai komponen biomotor ketahanan dan daya tahan.

Komponen-komponen biomotor dapat dikelola dan ditingkatkan dengan menggunakan beberapa metode-metode latihan fisik. Perlu diingat bahwa kemampuan fisik seseorang sangat labil mudah untuk berubah menurun, kemampuan fisik akan banyak dipengaruhi oleh berbagai variabel lain yang dapat menyebabkan turunnya kemampuan fisik yang telah diperoleh dari hasil latihan. Supaya latihan pembentukan fisik dapat tercapai sesuai tujuan, maka latihan harus dilakukan dengan teratur, bervariasi, berjeda, menyenangkan, terus menerus tanpa berselang dengan beban yang tepat sesuai dengan rencana latihan.

Metode latihan fisik yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan kondisi fisik yang meliputi kapasitas aerobik dan kapasitas anaerobik. Metode latihan tersebut antara lain dengan menggunakan metode latihan sirkuit (*circuit training*). Brett Klika and Chris Jordan (2013: 9) berpendapat bahwa latihan sirkuit dikembangkan oleh Morgan dan Anderson pada tahun 1959 di University of Leeds di Inggris. Awal latihan ini terdiri dari 9 sampai 12 protokol latihan dengan menggunakan intensitas sedang (40% sampai 60% dari 1 RM) dengan jumlah pengulangan dan waktu tertentu dengan sedikit istirahat pada setiap perpindahan ke stasiun latihan berikutnya. Hamid Arazi dan Abbas Asadi (2012: 734) menyatakan sistem sirkuit terdiri dari serangkaian latihan resistensi yang dilakukan berturut-turut dengan istirahat minimal antar setiap latihan, dengan melakukan latihan sirkuit dapat meningkatkan waktu untuk ambang laktat, komposisi tubuh, dan meningkatkan kekuatan dan daya tahan.

Dari hasil penelitian setelah melakukan latihan sirkuit yang terdiri dari dua program yaitu menggunakan berat badan dan program aerobik dapat meningkatkan derajat kesehatan, kardiorespirasi dan kebugaran otot (Shawn Simonson, 2010: 2). Brett Klika dan Chris Jordan (2013: 11) menyatakan latihan sirkuit dengan intensitas tinggi (HICT) merupakan cara latihan yang efisien untuk membantu menurunkan lemak tubuh, meningkatkan sensitivitas insulin, meningkatkan VO_2 maks dan kebugaran otot. Chtara et al (2008: 1037) latihan sirkuit merupakan metode yang berguna untuk meningkatkan kekuatan dan kinerja kardiovaskular.

Chittibabu dan Akilan (2013: 22) menyatakan dari hasil penelitian dalam latihan sirkuit selama 3 kali per minggu selama enam minggu dengan waktu 2 menit pada intensitas 90% – 95% dari target denyut jantung dengan penambahan repetisi setiap dua minggu 8, 10 12 repetisi yang diikuti dengan istirahat aktif pada 60% - 70% dari denyut jantung menunjukkan bahwa ada peningkatan yang signifikan dalam kapasitas aerobik dan meningkatkan kebugaran kardiovaskuler. Sedangkan latihan sirkuit yang dilaksanakan dalam 15 minggu yang berlangsung sekitar 45 menit dengan intensitas 60% - 85% dari denyut jantung dapat mempengaruhi perubahan yang signifikan pada variabel antropometri dan kondisi fisik (Leonardo Gomes Ferreira, 2013: 3).

Kondisi fisik dapat ditingkatkan dengan jenis latihan secara utuh dari satu kesatuan komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan, baik peningkatan maupun pemeliharannya. Artinya dalam meningkatkan kondisi fisik seluruh komponen harus dikembangkan walaupun dilakukan dengan sistem prioritas sesuai keadaan atau status yang dibutuhkan. Dari beberapa jenis komponen kondisi fisik sebagian besar harus ada dalam program latihan sirkuit yang akan diberikan pada setiap atlet dalam cabang olahraga prestasi. Supaya dapat mengetahui metode latihan fisik yang diperlukan, maka perlu diketahui sejauh mana latihan sirkuit berpengaruh terhadap kemampuan kondisi fisik yang meliputi VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

B. Roadmad Penelitian

Roadmad penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap dan menurun dalam memberikan pengaruh terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power* dan *recovery*.

Pembahasan akan dilakukan dengan membandingkan dua kombinasi. Kombinasi yang pertama latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik Sedangkan untuk kombinasi yang kedua sirkuit dengan interval istirahat menurun. Bentuk latihan sirkuit yang terdiri dari sembilan *stasiun* antara lain: 1) *badminton shuttle run*, 2) *half squat jump*, 3) *squat trush*, 4) *Jumping Jack*, 5) *frog jump*, 6) *step up*, 7) *side jump* 8) *bench jump* dan 9) *high jump*.

Kedua kombinasi latihan tersebut diharapkan dapat mengetahui efeknya terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan yang tinggal di Wisma Olahraga. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi rekomendasi mengenai program latihan yang paling efektif untuk meningkatkan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik terhadap peningkatan kemampuan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*?
2. Adakah pengaruh latihan sirkuit dengan interval istirahat menurun 10 detik terhadap peningkatan kemampuan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*?
3. Adakah perbedaan latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik dan menurun 10 detik dalam meningkatkan kemampuan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*?

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya perbedaan pengaruh jenis latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik dan menurun 10 detik terhadap peningkatan kemampuan VO_2 Maks,

power, dan *recovery*. Sedangkan secara khusus penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan bentuk latihan sirkuit dengan istirahat tetap 45 detik dan menurun 10 detik yang mempunyai efek untuk meningkatkan kemampuan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.
2. Untuk mendapatkan bentuk latihan sirkuit dengan istirahat menurun 10 detik yang mempunyai efek untuk meningkatkan kemampuan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.
3. Untuk menguji keefektifan bentuk latihan sirkuit istirahat tetap 45 detik dan menurun 10 detik terhadap peningkatan kemampuan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat untuk:

- 1) Manfaat Teoritis
 - a. Menerapkan bentuk latihan sirkuit yang sesuai terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.
 - b. Memberikan sumbangan perkembangan pengetahuan dan program latihan, khususnya bagi rekan-rekan sejawat dalam memajukan prestasi olahraga.
2. Manfaat Praktis
 - a. Memberikan masukan kepada pelatih dan pembina, khususnya bagi pelatih agar dapat memperhatikan dan meningkatkan pola latihan sehingga dapat bermanfaat terhadap atlet yang mengalami kelemahan fisik.
 - b. Dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi suatu lembaga khususnya pada bidang kepelatihan untuk meningkatkan perannya dalam memberikan materi pelatihan yang bervariasi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Latihan Sirkuit

Menurut Sajoto (1995: 83) latihan sirkuit adalah suatu program latihan terdiri dari beberapa stasiun dan di setiap stasiun seorang atlet melakukan jenis latihan yang telah ditentukan. Satu sirkuit latihan dikatakan selesai, bila seorang atlet telah menyelesaikan latihan di semua stasiun sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan.

Menurut Bompa (2015: 230-231) latihan sirkuit pertama kali diusulkan oleh Morgan dan Adamson (1959) dari Universitas Leeds sebagai metode untuk mengembangkan kebugaran secara umum. Latihan sirkuit terdiri dari beberapa stasiun yang diatur dalam suatu lingkaran sehingga kelompok otot dapat bekerja secara bergantian dari stasiun ke stasiun. Latihan sirkuit terdiri dari 3 kategori, pendek (6-9 latihan), menengah (10 - 12 latihan), dan panjang (13 - 15 latihan). Jumlah repetisi per stasiun harus mulai lebih tinggi (misal 20), menurun (misalnya, 8 - 10) dan paling sedikit repetisi (5 - 6), untuk interval istirahat dianjurkan 30 sampai 90 detik disetiap stasiun dan 1 sampai 3 menit antara sirkuit.

Latihan sirkuit adalah format latihan yang merujuk pada sejumlah latihan yang dipilih dengan berurutan yang terdiri dari beberapa stasiun atau jumlahnya dapat divariasikan sesuai dengan desain sirkuit dan bergerak dari satu stasiun ke yang berikutnya dengan sedikit (15-30 detik) atau tanpa istirahat dengan melakukan gerakan 15 sampai 45 detik dari 8-20 pengulangan di setiap stasiun (menggunakan intensitas dari sekitar 40 % - 60 % dari satu pengulangan maksimum [1RM]) (Len Kravitz, 2005: 1)

Latihan sirkuit adalah teknik di mana latihan dilakukan di secara berturut-turut dengan jumlah stasiun, pengulangan dan durasi set yang telah ditetapkan. Latihan sirkuit merupakan pendekatan untuk pelatihan kapasitas aerobik dalam olahraga. Mengorganisir pelatihan ke dalam satu sirkuit dengan serangkaian stasiun kerja yang aman dapat menghasilkan perbaikan

kekuatan otot, kecepatan, dan daya tahan dalam berjalan serta memanjat tangga (Emmanuel Frimpong et al, 2014: 170).

Latihan sirkuit adalah suatu bentuk latihan yang terdiri atas rangkaian latihan yang berurutan, dirancang untuk mengembangkan kebugaran fisik dan keterampilan yang berhubungan dengan olahraga tertentu. Materi latihan sirkuit terdiri atas ragam gerakan: (1) *zig-zag run*, (2) *squat thrust*, (3) *down the-line drill*, (4) *jingle, jangle lateral spin*, (5) *dot-wave drill*, (6) *shuttle run* (Sarwono, 2007: 111).

Bompa (2015: 232) membagi tiga bentuk program latihan sirkuit, yaitu: sirkuit A menggunakan berat badan, sirkuit B menggunakan berat badan atau kombinasi dari dua sirkuit mini, dan sirkuit C menggunakan barbel dan bola *medicine*.

Program latihan harus direncanakan sedemikian rupa, sehingga latihan yang dimaksudkan dapat mengenai sasaran yang dituju. Latihan sirkuit dengan beban berat, sasaran utama dirancang untuk cabang-cabang olahraga yang memerlukan kekuatan, sedangkan sasaran kedua untuk *endurance*. Sasaran latihan untuk *endurance* otot, maka rancangan program dibuat dengan repetisi lama tetapi beban ringan, bila sasaran adalah *endurance* untuk *cardiovaskular-respiratory* yang memacu pengeluaran karbondioksida (CO₂), maka hendaknya memasukkan unsur-unsur lari di dalam program latihan.

Pedro Alcaraz et al (2008: 671) menyatakan latihan sirkuit adalah strategi yang sangat baik untuk mengurangi waktu yang dihabiskan untuk latihan kekuatan, dengan menerapkan volume yang cukup dari latihan yang akan dilakukan. Latihan sirkuit secara tradisional dilakukan dengan menggunakan beban yang relatif rendah dengan jumlah pengulangan yang relatif tinggi baik untuk meningkatkan daya tahan otot dan aerobik lokal.

Menurut Bompa (2015: 233) parameter program latihan sirkuit dapat dilihat pada Tabel 2.1, sebagai berikut:

Tabel 2.1. Parameter Latihan Sirkuit

Parameter Latihan	Atlet Pemula	Atlet Pengalaman
Durasi adaptasi tubuh	6 – 10 weeks	2 – 4 weeks
Beban	20 repetisi	12-15 repetisi
Jumlah dari stasiun per sirkuit	10-15	6-9
Jumlah dari sesi pe sirkuit	2 atau 3	3 atau 4
Total waktu sesi latihan circuit	35-60 menit	40-60 menit
Interval istirahat antara latihan	30-90 detik	30-120 detik
Interval istirahat antara sirkuit	2-3 menit	1-2 menit
Frekuensi per minggu	2 atau 3	3 atau 4

Sedangkan program pengembangan latihan sirkuit yang akan diterapkan dalam peningkatan kondisi fisik dengan menggunakan interval istirahat tetap dan interval istirahat menurun dapat dilihat pada Tabel 2.2, sebagai berikut:

Tabel 2.2. Program Latihan Sirkuit

Keterangan	Sirkuit <i>Training</i> Tetap	Sirkuit <i>Training</i> menurun
Lama latihan	8 minggu	8 minggu
Frekuensi	3 kali per minggu	3 kali per minggu
Jumlah Sirkuit	9 stasiun (<i>badminton shuttle run, half squat jump, squat trush, jumping jack, frog jump, step up, side jump, bench jump, dan high jump</i>)	9 stasiun (<i>badminton shuttle run, half squat jump, squat trush, jumping jack, frog jump, step up, side jump, bench jump, dan high jump</i>)
Waktu tiap sirkuit	10 menit – 20 menit	10 menit – 20 menit
Jumlah waktu	30 – 45 menit	30 – 45 menit
Beban	60 - 80 % dari RM (Repetisi Maksimum)	60 - 80 % dari RM (Repetisi Maksimum)
Repetisi	15 – 20 kali	15 – 20 kali
interval Istirahat tiap stasiun	45 detik	10 detik, diawali dari 80 detik utk stasiun satu ke stasiun berikutnya
Total Istirahat	360 detik atau selama 6 Menit	360 detik atau selama 6 Menit

2. Kondisi Fisik

Latihan kondisi fisik adalah proses memperkembangkan kemampuan aktivitas gerak jasmani yang dilakukan secara sistematis dan ditingkatkan secara progresif untuk mempertahankan atau meningkatkan derajat kebugaran jasmani agar tercapai kemampuan kerja fisik yang optimal. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan potensi fungsional atlet dan mengembangkan kemampuan biomotor ke derajat yang paling tinggi. Keadaan kondisi fisik yang baik akan mempengaruhi terhadap aspek-aspek kejiwaan seperti peningkatan motivasi kerja, semangat kerja, rasa percaya diri, ketelitian dan lain sebagainya (Kardjono, 2008: 6).

Kondisi fisik adalah satu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan, baik peningkatan maupun pemeliharannya. Artinya dalam meningkatkan kondisi fisik seluruh komponen harus dikembangkan walaupun dilakukan dengan sistem prioritas sesuai keadaan atau status yang dibutuhkan (Sajoto, 1995: 8).

Kondisi fisik merupakan unsur yang sangat penting hampir diseluruh cabang olahraga. Latihan kondisi fisik perlu mendapat perhatian yang serius direncanakan dengan matang dan sistematis sehingga tingkat kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional alat-alat tubuh lebih baik. Menurut Kardjono (2008: 6-7) kondisi fisik yang baik maka akan berpengaruh pada: (1) peningkatan dalam kemampuan sistem sirkulasi dan kerja jantung, (2) peningkatan dalam kekuatan, kelentukan, stamina, kecepatan, dan komponen kondisi fisik yang lain, (3) meningkatkan efektifitas dan efisiensi gerak ke arah yang lebih baik, (4) waktu pemulihan akan lebih cepat, dan (5) respon bergerak akan lebih cepat.

Program latihan kondisi fisik haruslah direncanakan dengan baik dan sistematis dan ditunjukkan untuk meningkatkan kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional dari sistem tubuh, sehingga dengan demikian kemungkinan atlet untuk mencapai prestasi yang lebih baik.

Menurut pendapat Suharno (1993: 12) bahwa aspek-aspek yang perlu disempurnakan untuk mencapai kondisi fisik prima antara lain:

- a. Latihan kondisi fisik khusus sesuai dengan kebutuhan cabang olahraga yang diikuti.
- b. Peningkatan penguasaan teknik dasar, teknik tinggi secara otomatis yang sempurna dan benar.
- c. Latihan taktik sesuai dengan penguasaan kemampuan fisik dan teknik.
- d. Pembinaan mental
- e. Melatih kemantapan bertanding dengan mengadakan pertandingan-pertandingan percobaan.

Menurut Sajoto (1995: 8) ada beberapa komponen-komponen kondisi fisik diantaranya:

- a. Kekuatan (*strength*), adalah kemampuan dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja.
- b. Daya tahan (*endurance*), adalah kemampuan seseorang untuk bekerja dalam jangka waktu yang relatif lama dengan kelelahan yang tidak berarti.
- c. Daya otot (*muscular power*), kemampuan seseorang dalam mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek pendeknya.
- d. Kecepatan (*speed*), kemampuan seseorang untuk mengerjakan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dalam waktu sesingkat-singkatnya.
- e. Daya lentur (*flexibility*), efektivitas seseorang dalam penyesuaian diri untuk segala aktivitas dengan penguluran tubuh yang luas.
- f. Kelincahan (*agility*), kemampuan seseorang mengubah posisi di area tertentu.
- g. Koordinasi (*coordination*), kemampuan seseorang untuk mengintegrasikan bermacam-macam gerakan yang berbeda ke dalam pola gerakan tunggal secara efektif.
- h. Keseimbangan (*balance*), kemampuan seseorang mengendalikan organ-organ syaraf otot.
- i. Ketepatan (*accuracy*), kemampuan seseorang untuk mengendalikan gerak-gerak bebas terhadap suatu sasaran.

- j. Reaksi (*reaction*), kemampuan seseorang untuk segera bertindak secepatnya dalam menanggapi rangsangan yang ditimbulkan lewat indera, syarat atau *feeling* lainnya

Dari beberapa komponen kondisi fisik di atas yang ingin diketahui peningkatannya saat melakukan latihan sirkuit dan latihan naik turun tangga (*trapping*) yaitu kondisi fisik yang berkaitan dengan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

a. VO_2 Maks

Konsumsi oksigen maksimal adalah ambilan oksigen selama eksersi maksimum (Jansen, 1993: 26). Pate (1993: 237) mengatakan bahwa VO_2 maksimal adalah tempo tercepat seseorang dapat menggunakan oksigen selama berolahraga. Willmore and Costill (1994: 151) mengatakan bahwa VO_2 maksimal adalah rata-rata konsumsi oksigen tertinggi yang dicapai dalam aktivitas maksimal atau sampai kelelahan. Menurut Sharkley (2003: 74) VO_2 Maks didefinisikan sebagai kapasitas maksimal untuk menghirup, menyalurkan, dan menggunakan oksigen. VO_2 Maks dinyatakan dalam liter/menit. Kinerja pada tingkat VO_2 Maks hanya dapat dipertahankan untuk jangka waktu yang sangat pendek dan paling lama beberapa menit. Apabila terdapat suatu pernyataan VO_2 Maks = 3 l/menit, artinya seseorang dapat mengkonsumsi oksigen secara maksimal 3 liter per menit.

Maximal aerobic power sering kali disebut penggunaan oksigen maksimal, adalah tempo tercepat dimana seseorang dapat menggunakan oksigen selama olahraga. VO_2 Maks mengacu pada kecepatan pemakaian oksigen, bukan sekedar banyaknya oksigen yang dipakai. Sebagai contoh, sesungguhnya setiap orang sanggup untuk memakai 5 liter oksigen bila diberi waktu yang cukup panjang untuk itu. Namun kebanyakan dari olahragawan yang dilatih dengan ketahanan tinggi dapat menggunakan oksigen sebanyak 5 liter dalam satu menit (Pate et al, 1993: 255-256).

Pate (1993: 256-257) menyatakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi VO_2 Maks adalah fungsi kardiorespirasi, metabolisme otot aerobik, kegemukan badan, keadaan latihan dan keturunan. Junusul Hairy

(2001: 188) menyatakan bahwa fungsi fisiologis yang terlibat di dalam kapasitas konsumsi oksigen maksimal (VO_2 Maks) adalah: 1) proses difusi, jantung, paru, dan pembuluh darah harus berfungsi dengan baik, sehingga oksigen yang dihisap masuk ke paru dan selanjutnya sampai ke darah. 2) proses penyampaian oksigen ke jaringan-jaringan oleh sel-sel darah merah harus normal; yakni fungsi jantung, volume darah, jumlah sel-sel darah merah dan konsentrasi hemoglobin serta pembuluh darah harus mampu mengalihkan darah dari jaringan-jaringan yang tidak aktif ke otot yang sedang aktif yang membutuhkan oksigen lebih besar. 3) jaringan-jaringan terutama otot, harus mempunyai kapasitas yang normal untuk mempergunakan oksigen yang disampaikan kepadanya, metabolisme dan fungsi mitokondria harus normal.

Dapat disimpulkan, keluaran kardio, kapasitas difusi paru paru, kapasitas penyerapan oksigen, dan batas-batas lainnya seperti kapasitas difusi otot, enzim mitokondria, dan ketebalan kapiler, adalah merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap level VO_2 Maks seseorang.

Besarnya kapasitas aerobik maksimal ditentukan secara akurat dengan mengukur oksigen yang digunakan maksimal secara langsung yang harus dilakukan dalam sebuah laboratorium dengan peralatan canggih dan tim ahli yang kompeten dan tekun. Menurut Sugiarto dan Nanang (2007: 637), keperluan evaluasi yang berkala, penggunaan tes canggih terlalu mahal dan kurang praktis. Pertimbangan inilah yang mendasari digunakan tes lapangan sederhana meskipun hasilnya hanya berupa taksiran kapasitas aerobik maksimal saja. Perlu dijelaskan bahwa harga taksiran tidak sama persis dengan hasil pengukuran secara langsung, tetapi diusahakan yang cukup memadai dan atau setara harganya. Salah satu bentuk tes lapangan yang digunakan untuk mengetahui VO_2 Maks adalah tes Bleep (*multistage fitness test*). Bentuk tes *bleep* ini mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya data VO_2 Maks lebih akurat apabila dibandingkan dengan tes lapangan lainnya dan dapat dilaksanakan secara massal. Dibanding tes

Cooper dan Balke, pelaksanaan tes ini relatif lebih mudah dan menggunakan area atau daerah yang tidak luas.

b. Power

Daya ledak adalah kekuatan sebuah otot untuk mengatasi tahanan beban dengan kecepatan tinggi dalam gerakan yang utuh (Suharno, 1993: 36). Daya ledak yaitu kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya (Sajoto, 1995: 17). Untuk mendapatkan tolakan yang kuat dan kecepatan yang tinggi seorang atlet harus memiliki daya ledak yang besar. Jadi daya ledak otot tungkai sebagai tenaga pendorong lompatan pada saat melakukan tolakan pada papan tolak setelah melakukan awalan untuk memperoleh kecepatan vertikal sehingga dapat menambah jarak lompatan yang dilakukan.

Power adalah kekuatan otot yang bekerja dalam waktu singkat. Menurut Bumpa (2009: 61), *power* adalah kemampuan otot untuk mengeluarkan kekuatan maksimal dalam waktu yang amat singkat. Rumus yang digunakan dalam *power* adalah: *power* atau daya ledak otot = kerja atau waktu = kekuatan x jarak tempuh. Kekuatan adalah kemampuan komponen fisik seseorang dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja, sedangkan kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan yang sejenisnya secara berturut-turut dalam waktu yang singkat.

Power atau daya ledak sering juga disebut eksplosif *power* atau *muscular power*. Daya ledak otot (*Muscular power*) adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum, dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya. *Eksplosif power* adalah kemampuan otot untuk mengatasi tahanan beban dengan kekuatan dan kecepatan maksimal dalam satu gerak yang utuh (Sajoto, 1995: 8)

Menurut Tim Fisiologi Manusia (2010: 45) *power* merupakan kombinasi antara kekuatan dan kecepatan dan merupakan dasar dalam setiap melakukan bentuk aktivitas. Juga sering diartikan daya ledak

yang mempunyai makna kemampuan untuk mengeluarkan kekuatan maksimal dalam waktu relatif singkat. *Power*/daya ledak adalah kemampuan kerja otot (usaha) dalam satuan waktu (detik). *Power* merupakan hasil perkalian dan kecepatan, sehingga satuan *power* adalah Kg (berat) x meter/detik. Sedangkan Kg x meter adalah satuan usaha, dengan demikian *power* dapat diartikan usaha per detik. *Power* (daya ledak) ada 2 bagian :

- 1) Kekuatan daya ledak; kekuatan ini digunakan untuk mengatasi resistensi yang lebih rendah, tetapi dengan percepatan daya ledak maksimum. *Power* sering digunakan untuk melakukan satu gerakan atau satu ulangan (lompat jauh, lempar cakram).
- 2) Kekuatan gerak cepat; gerakan ini dilakukan terhadap resistensi dengan percepatan di bawah maksimum, jenis ini digunakan untuk melakukan gerakan berulang-ulang misalnya lari, mengayuh.

Berdasarkan pada pengertian tentang *power* secara umum tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *power* tungkai adalah kemampuan otot tungkai untuk melakukan kerja atau gerakan secara eksplosif. *Power* tungkai merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot tungkai untuk mengatasi tahanan beban atau dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh. *Power* tungkai merupakan kemampuan untuk mengatasi tahanan beban atau dengan kecepatan tinggi (eksplosif) dalam satu gerakan yang utuh yang melibatkan otot-otot tungkai sebagai penggerak utama.

Kekuatan, daya tahan otot dan *power*, ketiganya saling berkaitan dan unsur utamanya adalah kekuatan. Kekuatan merupakan dasar (*basic*) otot dari *power* dan daya tahan otot. Berdasarkan hal tersebut, kekuatan merupakan unsur utama untuk menghasilkan *power* dan daya tahan otot. Muthusubramanian (2013: 28) menyatakan bahwa kekuatan kaki adalah sumber utama dari *power*. Kaki merupakan unit fungsional dari serangkaian gerak tanpa adanya kemampuan fungsional kaki seorang atlet tidak dapat memiliki kecepatan, kekuatan, *power* dan kelenturan. Pada

dasarnya *power* merupakan kemampuan seseorang untuk mengerahkan kekuatan secara maksimal dalam waktu sependek-pendeknya, sehingga unsur utamanya adalah kekuatan dan kecepatan. Unsur dasar *power* adalah perpaduan antara kekuatan dan kecepatan. Daya ledak otot tungkai dapat ditingkatkan dengan memberikan latihan kekuatan otot tungkai dan kecepatan gerak dari otot tungkai.

c. *Recovery*

Recovery adalah proses multi dimensi yang tergantung pada faktor intrinsik dan ekstrinsik (Dedy, 2011: 1). Beberapa faktor yang mempengaruhi *recovery* diantaranya:

- 1) Usia atlet (usia di atas 25 tahun perlu waktu lebih lama untuk *recovery*).
- 2) Pengalaman (berpengaruh ke adaptasi psikologis).
- 3) Jenis kelamin (wanita lebih lambat karena faktor hormonal).
- 4) Faktor tempat berlatih (berlatih di tempat dingin memacu produksi hormon *regenerative* seperti hormon pertumbuhan dan testosteron).
- 5) *Freedom of movement*.
- 6) Tipe serat otot (*fast twitch* dan *slow twitch*).
- 7) Jenis latihan (aerobik vs anaerobik; latihan *endurance* lebih lama *recovery* dibandingkan latihan *sprint*).
- 8) Faktor psikologis (atlet yang tertekan perlu waktu lebih lama untuk *recovery*).
- 9) Kemampuan melepaskan diri dari trauma cedera.
- 10) Ketersediaan mikronutrien tubuh (vitamin, mineral, protein, lemak, dan karbohidrat).
- 11) Efisiensi transfer energi dan pembuangan zat-zat yang tidak berguna bagi tubuh dalam latihan apalagi turnamen faktor pemulihan ini memegang peranan yang sangat penting. Pengisian atau pemulihan kembali energi memerlukan waktu. Pemulihan (*recovery*) adalah mengembalikan kondisi tubuh sebelum perlombaan. (Dedy, 2011: 1).

Menurut Rubbi Kurniawan (2015: 188) *recovery* terdiri dari dua bentuk yang dapat dilakukan atlet selama latihan maupun saat

pertandingan, yaitu *recovery* aktif, dan *recovery* pasif. *Recovery* aktif diartikan sebagai proses pemulihan dengan menggunakan gerakan yang ringan. Sedangkan *recovery* pasif adalah proses pemulihan tanpa melakukan gerakan. *Recovery* atau pemulihan mempunyai kapasitas penting dalam isi ulang tenaga untuk melakukan aktivitas kembali. Apabila kebutuhan tersebut tidak terpenuhi maka atlet akan lebih berpotensi mengalami cedera. *Recovery* terjadi dalam beberapa tahap yang berbeda-beda :

1) *Inter Exercise Recovery*

Pemulihan yang terjadi saat proses latihan masih berlangsung. Misalnya terjadi saat *rest interval* (istirahat di sela-sela latihan), atau saat melakukan kinotherapy (istirahat aktif) dengan melakukan aktivitas kontinyu seperti *jogging*.

2) *Post Exercise Recovery*

Pemulihan yang terjadi saat usai latihan. Proses pemulihan tersebut akan sangat berpengaruh terhadap kualitas istirahat, serta asupan nutrisi baik yang dilakukan atlet yang bersangkutan. Kelelahan otot biasanya dipulihkan dalam durasi 2 x 24 jam.

3) *Long Term Recovery*

Proses pemulihan yang direncanakan/merupakan bagian dari program latihan yang disusun secara sistematis. Di mana sebuah tim membuat program *recovery* dari awal proses latihan sampai menjelang kompetisi utama

Menurut Bompa (2015: 67) *Recovery* adalah proses yang berhubungan langsung dengan beban latihan yang digunakan. kurva pemulihan yang mewakili kemampuan tubuh untuk mencapai homeostasis tidak linear. Dinamika kurva pemulihan dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap pertama proses pemulihan 70 persen, tahap kedua 20 persen dan tahap ketiga 10 persen. Interval

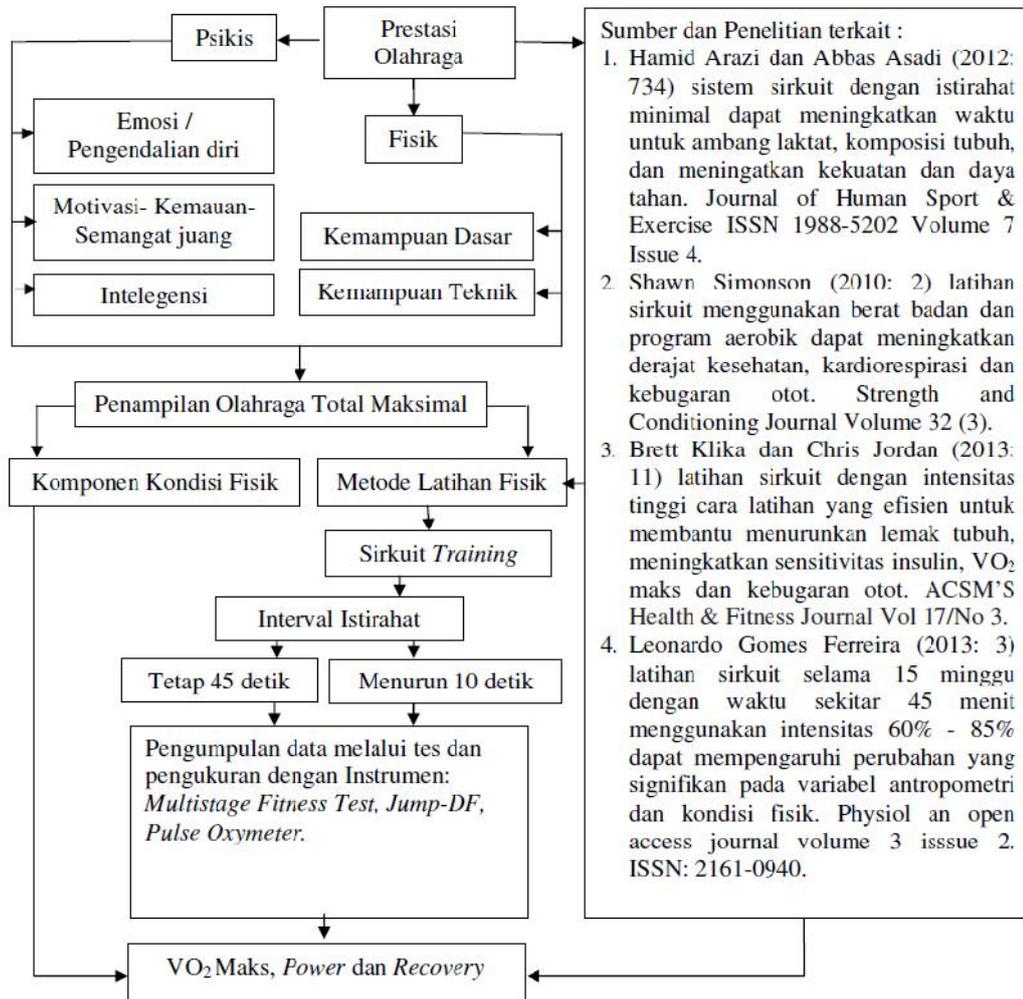
waktu untuk pemulihan tergantung pada keberadaan sistem energi. Waktu pemulihan setelah proses latihan dapat dilihat pada Tabel 2.3, berikut ini:

Tabel 2.3. Waktu Pemulihan (*Recovery*)

Proses Pemulihan	Waktu Pemulihan
Pemulihan ATP-CP	2 - 8 menit
Pemulihan glikogen otot: Setelah latihan panjang Setelah latihan <i>Intermittent</i>	10 - 48 jam 5 - 24 jam
Penghapusan asam laktat dari otot dan darah: Pemulihan aktif Pemulihan pasif	30 menit - 1 jam 1- 2 jam

B. Kerangka Berpikir

Seseorang olahragawan apabila dalam kondisi fisiknya sudah terlatih dengan baik maka pengembangan-pengembangan latihan yang lain akan lebih mudah, karena dalam mencapai suatu prestasi yang optimal harus memiliki kelengkapan yang meliputi: 1) pengembangan fisik, 2) pengembangan teknik, 3) pengembangan taktik, 4) pengembangan mental dan kematangan juara. Semua prestasi cabang olahraga tidak akan terlepas dari unsur-unsur taktik, teknik dan kualitas kondisi fisik. Kualitas kondisi fisik yang baik sangat membutuhkan kualitas VO_2 Maks, power dan *recovery* dengan baik. Latihan sirkuit merupakan unsur yang dominan dalam meningkatkan kondisi fisik untuk pencapaian prestasi yang optimal. Hubungan antara latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap dan menurun terhadap peningkatan kemampuan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery* dapat dilihat pada gambar, di bawah ini.



Gambar 2.1. Kerangka Konseptual

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir diatas dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan yang signifikan antara kelompok yang melakukan latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik pada kemampuan VO_2 Maks, *Power* dan *Recovery*.
2. Ada perbedaan yang signifikan antara kelompok yang melakukan latihan sirkuit dengan interval istirahat menurun 10 detik pada kemampuan VO_2 Maks, *Power* dan *Recovery*.
3. Ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kelompok yang melakukan latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik dan menurun 10 detik terhadap kemampuan VO_2 Maks, *Power* dan *Recovery*.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif sedangkan dari segi tujuannya penelitian ini termasuk penelitian terapan, sedangkan dari segi metode yang digunakan penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Kelompok perlakuan diukur dengan memberikan jenis latihan yang berupa latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap dan interval istirahat menurun terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*. Adapun rancangan penelitiannya menggunakan desain dengan rancangan faktorial seperti tersebut di bawah ini :

Tabel 3.1. Desain Rancangan Faktorial

		Interval (B)	
		Interval istirahat Tetap 45 dtk (B ₁)	Interval istirahat Menurun tiap 10 dtk (B ₂)
Metode Latihan Fisik (A)	Latihan sirkuit (A ₁)	A ₁ .B ₁	A ₁ .B ₂
		<i>Dependent Variabel (C)</i> (1) VO_2 Maks, (2) <i>Power</i> dan (3) <i>Recovery</i>	

Keterangan:

A₁ B₁ C_{1,2,3} = metode latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap terhadap VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

A₁ B₂ C_{1,2,3} = metode latihan sirkuit dengan interval istirahat menurun terhadap VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

B. Klasifikasi dan Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Berikut penjelasan masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Variabel bebas (*independent variabel*).
 - a. Variabel perlakuan

- 1) Sirkuit *training* interval istirahat tetap 45 detik.
- 2) Sirkuit *training* interval istirahat menurun 10 detik.
- b. Variabel bebas terkontrol : Sirkuit *Training*
- c. Variabel bebas tidak terkontrol
 - 1) Interval istirahat tetap 45 detik
 - 2) Interval istirahat menurun 10 detik

2. Variabel Terikat

- a. VO_2 Maks
- b. *Power*
- c. *Recovery*

3. Definisi Operasional.

Untuk menghindari kesalahan persepsi atau pandangan dalam penelitian ini, maka dianggap perlu untuk memberikan penjelasan masing-masing variabel yang ada.

a. Sirkuit *Training*

Latihan yang terdiri dari beberapa stasiun atau item latihan yang terdiri dari *badminton shuttle run*, *half squat jump*, *squat trush*, *jumping jack*, *frog jump*, *step up*, *side jump*, *bench jump* dan *high jump* yang diukur dengan kemampuan maksimal mahasiswa yang ditunjuk sebagai sampel perlakuan pada setiap item kemudian dalam pelaksanaannya diambil intensitas sebesar 60 % dari satu repetisi maksimum (1 RM) dan ditingkatkan menjadi 80 % (1RM) setelah melakukan latihan selama 12 kali sampai 24 kali latihan.

b. Interval Istirahat Tetap

Waktu istirahat yang diberikan pada saat melakukan latihan dengan lama waktu istirahat yang ditetapkan selama 45 detik.

c. Interval Istirahat Menurun

Waktu istirahat yang diberikan pada saat melakukan latihan dengan lama waktu istirahat yang diturunkan setiap 10 detik.

d. Volume Oksigen Maksimal (VO_2 Maks)

Banyaknya ambilan (konsumsi) oksigen persatuan waktu pada saat tubuh melakukan pengerahan tenaga maksimum yang diukur menggunakan *Multistage Fitness Test (MFT)*

e. Power

Seberapa tinggi orang coba melakukan lompatan vertikal secara maksimal dalam kurun waktu secepat-cepatnya yang diukur dengan *Jump DF*.

f. Recovery

Kemampuan pemulihan denyut nadi istirahat dengan *pulse oxymeter* istirahat orang coba untuk kembali pulih asal secara cepat setelah selesai melakukan aktivitas gerak yang berat.

C. Populasi, Sampel dan Subjek Penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah mahasiswa yang memiliki karakteristik sebagai berikut;

1. Jenis kelamin laki-laki.
2. Umur 18 – 21 tahun.
3. Sehat jasmani dan rohani.
4. Memiliki keterampilan bermain Bulutangkis
5. Mahasiswa yang Tinggal di Wisma Olahraga FIK UNY

Adapun Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa putra yang tinggal di Wisma Olahraga pada tahun 2016 dengan jumlah 55 orang. Sampel dalam penelitian ini akan diambil dari jumlah populasi yang ada dengan cara "*Porpusive Random Sampling*". Setelah dimasukkan ke dalam karakteristik persyaratan sampel dengan populasi sebanyak 55 orang maka jumlah sampel diketahui sebanyak 24 sampel. Sampel yang sudah ditentukan jumlahnya akan dibagi ke dalam 2 kelompok dengan cara *ordinal pairing*, sehingga masing-masing kelompok dengan jumlah sebanyak 12 sampel.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Hall Bulutangkis UNY. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan dengan frekuensi latihan tiga kali dalam satu minggu, sehingga dapat diketahui bahwa pelaksanaan *treatment* ini dilakukan sebanyak 24 kali tatap muka.

E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data.

Dalam penelitian ini data diperoleh melalui tes dan pengukuran yang diberlakukan terhadap sampel penelitian. Dalam pengumpulan data ada tiga (3) komponen kondisi fisik yang akan diukur, yaitu: 1) VO_2 Maks, 2) *power*, dan 3) *recovery*.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keenam komponen kondisi fisik dalam penelitian ini yaitu:

a. Tes VO_2 Maks dengan: *Multistage Fitness Test*

1) Tujuan : Untuk mengukur kemampuan daya tahan kardivaskuler

2) Alat:

a). *Tape recorder* dan kaset/CD *Multistage*

b). Lintasan sepanjang 20 M dan lebar 1 – 1,5 M

c). Nomor dada

d). Blangko penilaian

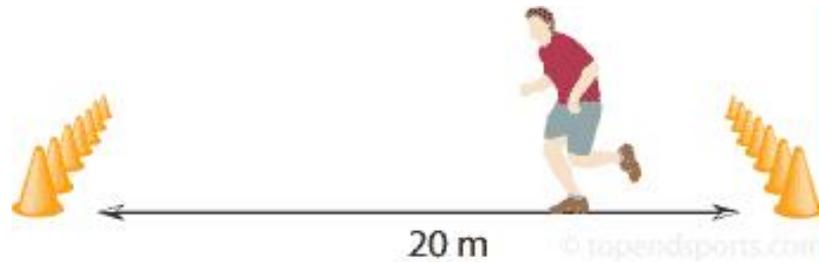
3) Petunjuk pelaksanaan:

Testee berdiri di belakang garis *start*, hidupkan *tape recorder*.

Selanjutnya *testee* mengikuti petunjuk yang ada pada *tape recorder* (lari sesuai dengan irama/*pace tape recorder*) sampai batas kelelahannya.

4). Penilaian:

Lingkari/beri tanda level dan jumlah ulangan atau *shuttle* yang dicapai *testee*. Konsultasikan angka level dan *shuttle* ke dalam prediksi daya tahan aerobik dengan bantuan tabel (Siswantoyo, 2008: 4).



Gambar 3.1. Lapangan *Multistage Fitness Test*
(<http://www.topendsports.com/testing/tests/20mshuttle.htm>)

e. Tes *Power* dengan *Jump-DF*

1) Tujuan : Untuk mengukur power tungkai

2) Pelaksanaan :

- a) Subjek mengambil posisi berdiri di atas *plate* dengan tegak.
- b) Tombol ON ditekan untuk menyalakan alat. Subjek melakukan *vertical jump*. Tombol SET ditekan untuk menyimpan nilai yang pertama, *display* akan menunjukkan nilai "0".
- c) Subjek kembali berdiri di atas *rubber plate* dengan tegak. Subjek melakukan *vertical jump* sekali lagi. Setelah 5 detik, *display* akan menunjukkan nilai *vertical jump* terbaik dari 2 kali tes yang dilakukan.
- d) Untuk mengatur subjek berikutnya, tombol ON/C ditekan untuk mengembalikan *display* ke "0". Berikut ilustrasi gambar tes power (*Jump-DF*)



Gambar 3.2. Jump-DF digital Vertical Jump
(<http://global.rakuten.com/en/store/sports-diary/item/ybn-tkk5414/>)

f. Pengukuran *Recovery* dengan *pulse oxymeter*

1) Tujuan: Untuk mengukur denyut nadi

2) Alat:

a) *Pulse Oxymeter*

b) *Stop watch*

c) Alas tidur

2) Pelaksanaan:

a) Pengukuran dilakukan setelah orang coba melakukan aktivitas

b) Posisi orang coba tidur pasif

c) Salah satu jari telunjuk kanan atau kiri diletakan pada alat *pulse oxymeter* dengan cara dijapit

d) Hasilnya dilihat pada waktu istirahat setiap 1 menit selama 4 menit sebanyak 4 kali pengukuran.



Gambar 3.3. Pengukuran *Recovery* dengan *Pulse Oxymeter*
(http://datatrack.net/e_info.htm)

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat

- a. Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah variabel yang dianalisis mempunyai sebaran data yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan menggunakan *Kolmogorov Smirnov Z*.
- b. Uji homogenitas digunakan untuk menguji kesamaan varians data hasil pengamatan pada masing-masing kelompok perlakuan. Uji homogenitas dilakukan pada data penelitian hasil pengamatan *pretest* dan *posttest*. Tes statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas varians adalah uji-F, yaitu membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil.
- c. Uji *box test* merupakan syarat yang harus terpenuhi dalam analisis faktorial. Uji *box test* digunakan untuk menguji asumsi analisis faktorial yang mensyaratkan bahwa matrik variance dari variabel *dependent* adalah sama atau tidak berbeda.

2. Uji Hipotesis

Analisis multivariat (MANOVA) dengan analisis faktorial 1² dilakukan untuk menguji hipotesis yaitu untuk mengetahui perbedaan dari variabel terikat dan variabel bebasnya lebih dari satu minimal dua dengan taraf signifikansi 0,05.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi dan Subyek Penelitian

1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Hall Bulutangkis Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Deskripsi Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa putra yang tinggal di wisma olahraga FIK UNY yang memiliki keterampilan bermain bulutangkis sejumlah 24 orang. Sampel penelitian dibagi dalam 2 kelompok perlakuan dengan masing-masing kelompok terdiri dari 12 orang.

B. Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Penelitian pada Kelompok I (A_1B_1)

Deskripsi data pada kelompok 1 latihan sirkuit *training* interval istirahat tetap dengan waktu istirahat setiap interval selama 45 detik sebelum dan sesudah perlakuan pada masing masing variabel adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1.
Deskriptif Data Mean Pre test dan Post test Kelompok 1

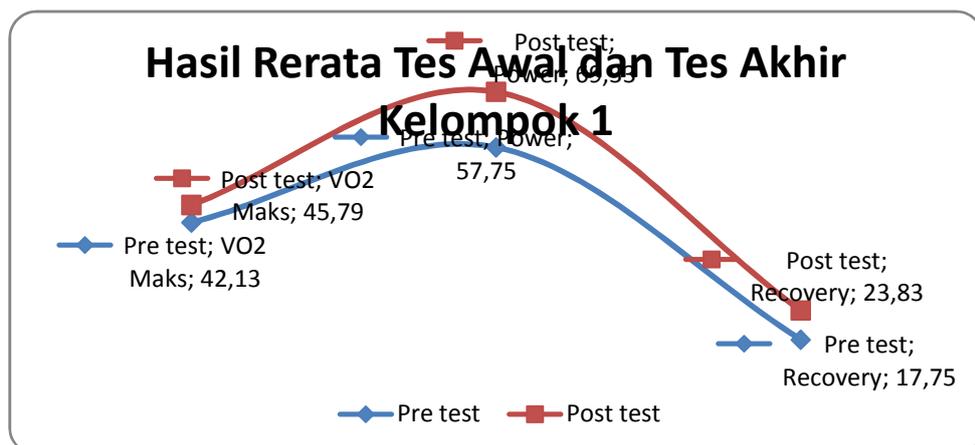
Variabel	Rerata Awal	Rerata Akhir	Gain Score
VO ₂ Maks	42,13	45,79	3,66
Power	57,75	69,33	11,58
Recovery	17,75	23,83	6,08

Sumber: Data diolah

Hasil analisis data *pre test* dan *post test* pada kelompok 1 untuk variabel VO₂ Maks mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dari nilai rerata VO₂ Maks dari hasil pengukuran post test (45,79 ml/kg.bb/mnt), terbukti lebih tinggi dibanding dengan hasil rerata pengukuran pre test sebesar (42,13 ml/kg.bb/mnt). Untuk variabel *power* mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dari nilai rerata *power* dari hasil pengukuran post test (69,33 kg

m/detik), terbukti lebih tinggi dibanding dengan hasil rerata pengukuran pre test sebesar (57,75 kg m/detik). Sedangkan untuk variabel *recovery* mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dari nilai rerata *recovery* dari hasil pengukuran post test (23,83 bpm), terbukti lebih tinggi dibanding dengan hasil rerata pengukuran pre test sebesar (17,75 bpm).

Hasil tersebut dapat diambil sebuah simpulan bahwa penggunaan metode latihan sirkuit *training* interval istirahat tetap dengan waktu istirahat setiap interval selama 45 detik mampu meningkatkan kemampuan kekuatan, kecepatan, kelincahan, VO_2 Maks, *power* dan *recovery*. Hasil rerata tes awal dan akhir kelompok 1 pada pada masing masing variabel dapat digambarkan pada diagram berikut ini:



Gambar 4.1. Hasil Rerata Tes Awal dan Akhir kelompok 1 Pada Variabel VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*

2. Deskripsi Data Penelitian pada Kelompok 2

Deskripsi data pada kelompok 2 latihan sirkuit *training* interval istirahat menurun dengan waktu istirahat setiap interval menurun 10 detik adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2.

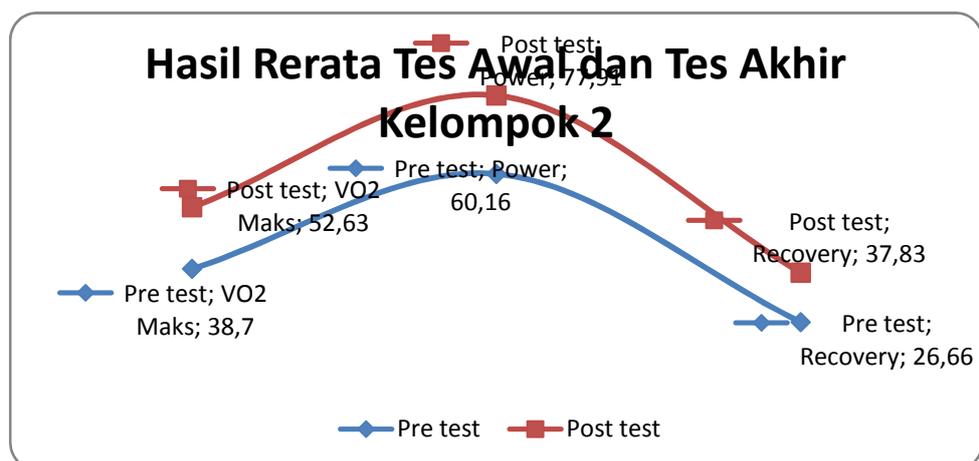
Deskriptif Data *Mean Pre test* dan *Post test* Kelompok 2

Variabel	Rerata Awal	Rerata Akhir	<i>Gain Score</i>
VO_2 Maks	38,70	52,63	13,93
<i>Power</i>	60,16	77,91	17,75
<i>Recovery</i>	26,66	37,83	11,17

Sumber: Data diolah

Hasil analisis data *pre test* dan *post test* pada kelompok 2 untuk variabel VO_2 Maks mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dari nilai rerata VO_2 Maks dari hasil pengukuran *post test* (52,63 ml/kg.bb/mnt), terbukti lebih rendah dibanding dengan hasil rerata pengukuran *pre test* sebesar (38,70 ml/kg.bb/mnt). Untuk variabel *power* mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dari nilai rerata *power* dari hasil pengukuran *post test* (77,91 kg m/detik), terbukti lebih tinggi dibanding dengan hasil rerata pengukuran *pre test* sebesar (60,16 kg m/detik). Sedangkan untuk variabel *recovery* juga mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dari nilai rerata *recovery* dari hasil pengukuran *post test* (37,83 bpm), terbukti lebih tinggi dibanding dengan hasil rerata pengukuran *pre test* sebesar (26,66 bpm).

Hasil tersebut dapat diambil sebuah simpulan bahwa penggunaan metode latihan sirkuit *training interval* istirahat menurun dengan waktu istirahat setiap interval menurun 10 detik mampu meningkatkan kemampuan VO_2 Maks, *power* dan *recovery*. Hasil rerata tes awal dan akhir kelompok 2 pada pada masing masing variabel dapat digambarkan pada diagram berikut ini:



Gambar 4.2. Hasil Rerata Tes Awal dan Akhir kelompok 2 Pada Variabel VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*

C. Uji Prasyarat Analisis Faktorial

Uji persyaratan analisis dilakukan sebelum melakukan analisis terhadap data penelitian menggunakan statistik parametrik. Persyaratan analisis yang harus dipenuhi dalam analisis faktorial meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji *box test matrik covarians*. Hasil pengujian prasyarat analisis adalah sebagai berikut.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah variabel yang dianalisis mempunyai sebaran data yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan menggunakan *Kolmogorov Smirnov Z*. Pembacaan hasil data dikatakan normal apabila *p value (Sig.)* > 0,05. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

a. Hasil Uji Normalitas Pada Data Kelompok 1

Tabel 4.3. Hasil Uji Normalitas Data Kelompok 1

Perlakuan	Variabel	KSZ	<i>p</i>	Ket.
<i>Pre test</i>	VO ₂ Maks	0,694	0,721	Normal
	<i>Power</i>	0,816	0,518	Normal
	<i>Recovery</i>	0,476	0,977	Normal
<i>Post test</i>	VO ₂ Maks	0,664	0,770	Normal
	<i>Power</i>	0,545	0,928	Normal
	<i>Recovery</i>	0,743	0,639	Normal

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil perhitungan normalitas data pada kelompok 1 mempunyai nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat dinyatakan bahwa data penelitian pada kelompok 1 berdistribusi normal.

b. Hasil Uji Normalitas Pada Data Kelompok 2

Tabel 4.4. Hasil Uji Normalitas Data Kelompok 2

Perlakuan	Variabel	KSZ	<i>p</i>	Ket.
<i>Pre test</i>	VO ₂ Maks	0,591	0,875	Normal
	<i>Power</i>	0,710	0,695	Normal
	<i>Recovery</i>	0,911	0,377	Normal
<i>Post test</i>	VO ₂ Maks	1,334	0,057	Normal
	<i>Power</i>	0,773	0,588	Normal
	<i>Recovery</i>	0,845	0,473	Normal

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil perhitungan normalitas data pada kelompok 2 mempunyai nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat dinyatakan bahwa data penelitian pada kelompok 2 berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji kesamaan varians data hasil pengamatan pada masing-masing kelompok perlakuan. Uji homogenitas dilakukan pada data penelitian hasil pengamatan *post test*. Tes statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas menggunakan uji *Levene's Test* dengan uji F, yaitu membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil. Pembacaan hasil data dikatakan homogen apabila *p value (Sig.)* $> 0,05$. Hasil uji homogenitas ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.5. Hasil Uji Homogenitas

Data	F hitung	<i>p</i>	Ket.
VO ₂ Maks	1,740	0,173	Homogen
Power	0,870	0,464	Homogen
Recovery	0,104	0,958	Homogen

Hasil uji homogenitas pada Tabel 4.5, untuk menguji kesamaan varians hasil pengukuran data antar kelompok perlakuan 1, dan perlakuan 2. Hasil uji homogenitas pada data VO₂ Maks diperoleh nilai F hitung sebesar 1,740 dengan nilai signifikansi sebesar 0,173. Data power diperoleh nilai F hitung sebesar 0,870 dengan nilai signifikansi sebesar 0,464. Data recovery diperoleh nilai F hitung sebesar 0,104 dengan nilai signifikansi sebesar 0,958. Oleh karena semua data mempunyai nilai F hitung lebih kecil dari F tabel dan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat dinyatakan bahwa data pada variabel penelitian antar kelompok pada hasil pengamatan adalah homogen.

3. Uji Box Test

Uji *box test* merupakan syarat yang harus terpenuhi dalam analisis faktorial. Uji box test digunakan untuk menguji asumsi analisis faktorial yang

mensyaratkan bahwa matrik *variance* dari variabel *dependent* adalah sama (atau tidak berbeda). Pembacaan hasil data dikatakan bahwa matrik varians dari variabel dependen adalah sama apabila *p value (Sig.)* > 0,05. Hasil uji *box test* pada data penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 4.6. Hasil Uji Box Test Data *Post Test*

Box M Test	F hitung	<i>p</i>	Ket.
106,646	1,262	0,080	Memenuhi

Hasil uji *box test* pada data *post test* didapatkan nilai *Box M test* sebesar 106,646, dan nilai F hitung sebesar 1,262 dengan nilai signifikansi sebesar 0,080. Oleh karena nilai signifikansi > 0,05 maka dapat dinyatakan bahwa matrik varians dari variabel dependen adalah sama. Artinya hasil uji *box test* pada data *post test* tidak menyalahi asumsi uji faktorial, sehingga pembacaan hasil uji faktorial dapat diteruskan.

D. Deskripsi Proses Pengujian Hipotesis

Hasil deskripsi data rata-rata *pre test* dan *post test* dari masing-masing variabel terikat pada tiap-tiap kelompok didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7.
Hasil Deskriptif Data Rata-Rata Selisih Tes Awal dan Tes Akhir Masing-Masing Variabel pada Setiap Kelompok

Metode Latihan	Interval Istirahat	Sampel	Variabel Dependent		
			VO ₂	<i>Pow</i>	<i>Rec</i>
Sirkuit	Tetap 45 dtk	1	6,9	7	9
		2	6,5	12	-2
		3	7,8	19	6
		4	1,1	0	9
		5	11,6	6	-8
		6	5,8	17	14
		7	4,4	18	10
		8	4,5	14	6
		9	3,4	13	4
		10	2,5	10	14
		11	6	12	3
		12	-16,6	11	8
		Rata-rata		3,66	11,58

<i>Training</i>	Menurun 10 dtk	1	15	5	5
		2	20,7	26	22
		3	25,8	13	11
		4	19,5	8	16
		5	17,5	12	3
		6	10,1	18	20
		7	15,2	6	5
		8	14,1	38	15
		9	5,8	2	14
		10	7,2	25	6
		11	5,9	18	9
		12	10,4	42	8
	Rata-rata		13,93	17,75	11,17

Dari Tabel 4.7 di atas diperoleh data selisih antara rata-rata tes awal dan tes akhir pada masing-masing variabel terikat untuk kelompok 1 pada variabel VO₂ Maks sebesar (3,66 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (11,58 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (6,08 bpm). Sedangkan pada kelompok 2 diperoleh nilai untuk variabel VO₂ Maks sebesar (13,93 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (17,75 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (11,17 bpm). Berdasarkan nilai selisih rata-rata dari masing-masing variabel terikat pada tiap-tiap kelompok dapat di deskripsikan sebagai berikut:

1. Deskripsi Statistik Berdasarkan Nilai Rata-rata

Tabel 4.8.
Nilai Rata-Rata Tiap Sel

Metode Latihan	Variabel Dependent	Interval Istirahat		Rata-rata
		Tetap (45 detik)	Menurun (10 detik)	
<i>Circuit Training</i>	VO ₂ Maks	3,66	13,93	8,80
	<i>Power</i>	11,58	17,75	14,67
	<i>Recovery</i>	6,08	11,17	8,63

Berdasarkan hasil selisih nilai rata-rata tiap sel pada masing-masing kelompok menunjukkan bahwa: nilai peningkatan yang paling tinggi untuk VO₂ Maks, *power* dan *Recovery* adalah pada kelompok 2 yaitu bentuk latihan sirkuit training menggunakan interval menurun 10 detik dengan peningkatan VO₂ Maks sebesar 13,93 ml/kg.bb/mnt, peningkatan *power* sebesar 17,75 kg m/detik, dan peningkatan *recovery* sebesar 11,17 bpm.

2. Statistik Inferensial Berdasarkan 2 Kelompok Latihan

Hipotesis 1 dan 2 yang diajukan dalam penelitian ini, dapat dijawab secara rinci berdasarkan deskriptif hasil tiap sel pada tabel berikut:

Tabel 4.9.
Hasil *Multivariate Test*

Multivariate Tests						
Effect		Value	F	Hypothesis d	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.999	9508.91 ^a	6.000	39.000	.000
	Wilks' Lambda	.001	9508.91 ^a	6.000	39.000	.000
	Hotelling's Trace	1462.909	9508.91 ^a	6.000	39.000	.000
	Roy's Largest Root	1462.909	9508.91 ^a	6.000	39.000	.000
Metode_Latihan	Pillai's Trace	.642	11.67 ^a	6.000	39.000	.000
	Wilks' Lambda	.358	11.67 ^a	6.000	39.000	.000
	Hotelling's Trace	1.796	11.67 ^a	6.000	39.000	.000
	Roy's Largest Root	1.796	11.67 ^a	6.000	39.000	.000
Interval	Pillai's Trace	.736	18.10 ^a	6.000	39.000	.000
	Wilks' Lambda	.264	18.10 ^a	6.000	39.000	.000
	Hotelling's Trace	2.785	18.10 ^a	6.000	39.000	.000
	Roy's Largest Root	2.785	18.10 ^a	6.000	39.000	.000
Metode_Latihan * Interv	Pillai's Trace	.545	7.79 ^a	6.000	39.000	.000
	Wilks' Lambda	.455	7.79 ^a	6.000	39.000	.000
	Hotelling's Trace	1.199	7.79 ^a	6.000	39.000	.000
	Roy's Largest Root	1.199	7.79 ^a	6.000	39.000	.000

a. Exact statistic

b. Design: Intercept+Metode_Latihan+Interval+Metode_Latihan * Interval

Berdasarkan hasil analisis MANOVA pada metode latihan diperoleh nilai $p < 0,05$ (sig. lebih kecil dari 0,05), sehingga metode latihan sirkuit *training* dengan interval tetap 45 detik, latihan sirkuit *training* dengan interval menurun 10 detik, dengan menggunakan empat model statistik yaitu: 1) *Pillai's Trace*, 2) *Wilks' Lambda*, 3) *Hotelling's Trace* dan 4) *Roy's Largest Root*, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000, lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $H_0 : \mu_{1.1} = \mu_{1.2} = 0$ ditolak, $H_1 : \mu_{1.1} = \mu_{1.2} \neq 0$ diterima, artinya bahwa ada komponen vektor *mean* $\mu_{1.1}$, $\mu_{1.2}$, yang tidak bernilai 0. Pada tabel 4.9 dapat dilihat bahwa setiap komponen vektor *mean* $\mu_{1.1}$, $\mu_{1.2}$, bernilai positif, sehingga dapat dikatakan bahwa metode latihan sirkuit *training* dengan interval tetap 45 detik, dan latihan sirkuit *training* dengan interval menurun 10 detik berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

Berikut ini adalah penjabaran secara rinci pada setiap sel untuk menghitung seberapa besar pengaruh peningkatan signifikansi dari variabel

dependen yang meliputi: kekuatan, kecepatan, kelincahan, VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*. Penjabaran secara rinci pada setiap sel ini sekaligus menjawab hipotesis 1 dan 2, yang ditunjukkan pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10.
Hasil *Estimates*

Dependent Variable	Metode latihan	Interval Istirahat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
VO ₂ Maks (Post test)	Sirkuit Training	Tetap	45.792	1.438	42.894	48.689
		Menurun	52.633	1.438	49.736	55.531
Power (Post test)	Sirkuit Training	Tetap	69.333	2.004	65.296	73.371
		Menurun	77.917	2.004	73.879	81.954
Recovery (Post test)	Sirkuit Training	Tetap	23.833	2.491	18.812	28.854
		Menurun	37.833	2.491	32.812	42.854

a. Kelompok 1 (Sirkuit *Training* dengan Interval Istirahat Tetap 45 detik)

Statistik inferensial kel 1 berikut ini dapat digunakan untuk menjawab hipotesis 1 yang berbunyi “Ada pengaruh yang signifikan metode latihan sirkuit *training* dengan interval istirahat tetap 45 detik terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*”. Penjabaran secara rinci pada setiap sel sekaligus menjawab hipotesis 1 ditunjukkan pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel. 4.11.
Hasil *Multivariate Test* pada Kelompok 1

Multivariate Tests ^a						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.999	3725.525 ^a	6.000	17.000	.000
	Wilks' Lambda	.001	3725.525 ^a	6.000	17.000	.000
	Hotelling's Trace	1314.891	3725.525 ^a	6.000	17.000	.000
	Roy's Largest Root	1314.891	3725.525 ^a	6.000	17.000	.000
Kelompok_Sir_Ttp	Pillai's Trace	.856	16.890 ^a	6.000	17.000	.000
	Wilks' Lambda	.144	16.890 ^a	6.000	17.000	.000
	Hotelling's Trace	5.961	16.890 ^a	6.000	17.000	.000
	Roy's Largest Root	5.961	16.890 ^a	6.000	17.000	.000

a. Exact statistic

b. Design: Intercept+Kelompok_Sir_Ttp

Berdasarkan hasil analisis statistik uji *mean* satu populasi diatas, menggunakan empat model statistik 1) *Pillai's Trace*, 2) *Wilks' Lambda*, 3) *Hotelling's Trace* dan 4) *Roy's Largest Root*, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000, lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Dengan

demikian dapat disimpulkan bahwa $H_0 : \mu_{1.1} = 0$ ditolak, $H_1 : \mu_{1.1} \neq 0$ diterima, artinya bahwa ada komponen vektor *mean* $\mu_{1.1}$ yang tidak bernilai 0. Untuk melihat komponen vektor yang tidak sama dengan nol, dapat dilihat berdasarkan *Confidence Interval Stimulant* pada Tabel 4.12. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa setiap komponen vektor *mean* $\mu_{1.1}$ batas bawah maupun batas atas bernilai positif, sehingga dapat dikatakan bahwa metode latihan sirkuit *training* dengan interval istirahat tetap 45 detik berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

Berikut ini pada Tabel 4.12 menjelaskan secara lebih rinci kel 1, dalam mengetahui seberapa besar peningkatan dan penurunan secara signifikan dari variabel dependen.

Tabel. 4.12.
Ringkasan Kel 1 Metode Latihan Sirkuit *Training* Interval Istirahat Tetap 45 detik terhadap Peningkatan VO_2 Maks, *Power*, dan *Recovery* Berdasarkan *Confidence Interval Stimulant*

Pelatihan	Dependent Variable	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Sirkuit <i>Training</i> interval tetap 45 detik	VO_2 Maks	45,792	1,438	42,894	48,689
	<i>Power</i>	69,333	2,004	65,296	73,371
	<i>Recovery</i>	23,833	2,491	18,812	28,854

Peningkatan minimal berdasarkan *Confidence Interval stimulant* 95% di atas dapat diketahui bahwa peningkatan batas bawah (*lower bound*) untuk variabel VO_2 Maks sebesar 42,894 ml/kg.bb/mnt, *power* sebesar 65,296 kg m/detik, dan *recovery* sebesar 18,812 bpm.

b. Kelompok 2 (Sirkuit *Training* interval Istirahat Menurun 10 detik)

Statistik inferensial kel 2 berikut ini dapat digunakan untuk menjawab hipotesis 2 yang berbunyi “Ada pengaruh yang signifikan metode latihan sirkuit *training* dengan interval istirahat menurun 10 detik terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*”. Penjabaran secara

rinci pada setiap sel sekaligus menjawab hipotesis 2 ditunjukkan pada Tabel 4.13 berikut

Tabel 4.13.
Hasil *Multivariate Test* pada Kelompok 2

Multivariate Tests ^b						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.999	3643.425 ^a	6.000	17.000	.000
	Wilks' Lambda	.001	3643.425 ^a	6.000	17.000	.000
	Hotelling's Trace	1285.915	3643.425 ^a	6.000	17.000	.000
	Roy's Largest Root	1285.915	3643.425 ^a	6.000	17.000	.000
Kelompok_Sir_Trn	Pillai's Trace	.899	25.121 ^a	6.000	17.000	.000
	Wilks' Lambda	.101	25.121 ^a	6.000	17.000	.000
	Hotelling's Trace	8.866	25.121 ^a	6.000	17.000	.000
	Roy's Largest Root	8.866	25.121 ^a	6.000	17.000	.000

a. Exact statistic

b. Design: Intercept+Kelompok_Sir_Trn

Berdasarkan hasil analisis statistik uji *mean* satu populasi diatas, menggunakan empat model statistik 1) *Pillai's Trace*, 2) *Wilks' Lambda*, 3) *Hotelling's Trace* dan 4) *Roy's Largest Root*, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000, lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $H_0 : \mu_{1,2} = 0$ ditolak, $H_1 : \mu_{1,2} \neq 0$ diterima, artinya bahwa ada komponen vektor *mean* $\mu_{1,2}$ yang tidak bernilai 0. Untuk melihat komponen vektor yang tidak sama dengan nol, dapat dilihat berdasarkan *Confidence Interval Stimulant* pada Tabel 14. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa setiap komponen vektor *mean* $\mu_{1,2}$ batas bawah maupun batas atas bernilai positif, sehingga dapat dikatakan bahwa metode sirkuit *training* dengan interval istirahat menurun 10 detik berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power*, dan *recovery*.

Berikut ini pada Tabel 4.14 menjelaskan secara lebih rinci kel 2, dalam mengetahui seberapa besar peningkatan dan penurunan secara signifikan dari variabel dependen.

Tabel. 4.14.
 Ringkasan Kel 2 Metode Latihan Sirkuit *Training Interval Istirahat* Menurun 10 detik terhadap Peningkatan Kekuatan, Kecepatan, Kelincahan, VO₂ Maks, *Power*, dan *Recovery* Berdasarkan *Confidence Interval Stimulant*

Pelatihan	<i>Dependent Variable</i>	Mean	Std. Error	<i>95% Confidence Interval</i>	
				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Sirkuit Training interval menurun 10 detik	VO ₂ Maks	52,633	1,438	49,736	55,531
	<i>Power</i>	77,917	2,004	73,879	81,954
	<i>Recovery</i>	37,833	2,491	32,812	42,854

Peningkatan minimal berdasarkan *Confidence Interval Stimulant* 95% di atas dapat diketahui bahwa peningkatan batas bawah (*lower bound*) untuk variabel VO₂ maks sebesar 49,736 ml/kg.bb/mnt, *power* sebesar 73,879 kg m/detik, dan *recovery* sebesar 32,812 bpm.

E. Pembahasan

1. Metode Latihan Sirkuit dengan Interval Istirahat Tetap 45 Detik

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh metode latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik terhadap peningkatan kekuatan, kecepatan, kelincahan, VO₂ Maks, *power* dan *recovery*. Metode latihan sirkuit yang terdiri dari sembilan item atau post latihan, yaitu : 1) *badminton shuttle run*, 2) *halft squat jump*, 3) *squat trush*, 4) *jumping jack*, 5) *frog jump*, 6) *step up*, 7) *side jump* 8) *bench jump* dan 9) *high jump*, yang diselingi dengan interval istirahat tetap antar tiap-tiap latihan dengan waktu selama 45 detik dengan intensitas 70 % - 80 % dari denyut jantung yang dilakukan selama 8 minggu dapat meningkatkan komponen kondisi fisik secara minimal yang berupa: VO₂ maks sebesar (42,894 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (65,296 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (18,812 detik). Pada kelompok perlakuan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik ini merupakan kelompok yang

memiliki hasil yang kurang menonjol pada salah satu variabel, meskipun pada seluruh variabel terdapat perubahan.

Latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap selama 45 detik tersebut hampir sama dengan pendapatnya Leonardo Gomes Ferreira (2013: 3), yang menyatakan bahwa latihan sirkuit yang dilaksanakan dalam 15 minggu yang berlangsung sekitar 45 menit dengan intensitas 60% - 85% dari denyut jantung dapat mempengaruhi perubahan yang signifikan pada variabel antropometri dan kondisi fisik.

2. Metode Latihan Sirkuit dengan Istirahat Menurun 10 Detik

Penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh metode latihan sirkuit dengan interval *istirahat* menurun 10 detik terhadap peningkatan VO_2 Maks, *power* dan *recovery*. Metode latihan sirkuit *training* yang diselingsi dengan interval istirahat menurun 10 detik antar tiap-tiap latihan diawali dari istirahat selama 80 detik pada pos pertama menuju pos kedua, dari pos kedua menuju pos ketiga diturunkan 10 detik menjadi 70 detik sampai terakhir pos sembilan menurun 10 detik dengan intensitas 70 % - 80 % dari denyut jantung yang dilakukan selama 8 minggu dapat meningkatkan komponen kondisi fisik secara minimal untuk VO_2 maks sebesar (49,736 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (73,879 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (32,812 detik). Peningkatan terbesar pada kelompok ini adalah pada variabel VO_2 Maks, sehingga dapat dikatakan bahwa latihan menggunakan metode sirkuit dengan interval istirahat menurun 10 detik efektif untuk meningkatkan VO_2 Maks.

Meningkatnya kemampuan VO_2 Maks terjadi karena dalam latihan sirkuit dari 9 item latihan terdapat beberapa item yang berhubungan dengan kardiorespirasi, latihan tersebut adalah *badminton shuttle run*, *squat trush*, *frog jump*, *step up*, *side jump*, dan *benc jump*. Salah satu komponen terpenting dari empat komponen kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan, yaitu daya tahan kardiorespirasi. B. Chittibabu and N. Akilan (2013: 22) menyatakan dari hasil penelitian dalam latihan sirkuit selama 3 kali per minggu selama enam minggu dengan waktu 2 menit pada intensitas 90% – 95% dari target denyut jantung dengan penambahan repetisi

setiap dua minggu 8, 10, 12 repetisi yang diikuti dengan istirahat aktif pada 60% - 70% dari denyut jantung menunjukan bahwa ada peningkatan yang signifikan dalam kapasitas aerobik dan meningkatkan kebugaran kardiovaskuler.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh latihan sirkuit training dengan interval istirahat tetap 45 detik dan interval istirahat menurun 10 detik terhadap kemampuan VO₂ Maks, power dan *recovery*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh yang signifikan metode latihan sirkuit dengan interval istirahat tetap 45 detik terhadap variabel dependen dengan peningkatan minimal untuk VO₂ maks sebesar (42,894 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (65,296 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (18,812 detik).
2. Ada pengaruh yang signifikan metode latihan sirkuit dengan interval istirahat menurun 10 detik terhadap variabel dependen dengan peningkatan minimal untuk VO₂ maks sebesar (49,736 ml/kg.bb/mnt), *power* sebesar (73,879 kg m/detik), dan *recovery* sebesar (32,812 detik).
3. Terdapat perbedaan yang signifikan interval istirahat tetap 45 detik dan interval istirahat menurun 10 detik dimana interval istirahat menurun 10 detik lebih efektif meningkatkan semua variabel terikat yang terdiri dari VO₂ Maks, *power*, dan *recovery* dari pada interval istirahat tetap 45 detik.

B. Saran

Berdasarkan hasil yang dibahas dalam penelitian dan kesimpulan tersebut di atas, maka diberikan beberapa saran yaitu sebagai berikut:

1. Metode bentuk latihan sirkuit training dapat divariasikan dari berbagai macam seperti intensitas, interval istirahat, frekuensi, dan waktu latihan yang disesuaikan dengan kebutuhan seorang atlet sehingga berbagai jenis bentuk latihan dalam satu siklus yang terdiri dari berbagai macam pos atau stasiun dapat disesuaikan secara spesifik menurut cabang olahraga.
2. Disarankan untuk para pelatih dan pembina olahraga prestasi agar dapat memperhatikan dan meningkatkan pola latihan sehingga dapat bermanfaat terhadap atlet yang mengalami kelemahan fisik.

3. Bagi masyarakat umum hendaknya dalam melaksanakan program latihan selalu memperhatikan metode latihan, dosis latihan, prinsip-prinsip dasar latihan dan takaran latihan agar sasaran tujuan latihan dapat tercapai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alcaraz, Pedro E; Sanchez-Lorente, Jorge; Blazeovich, Anthony J. (2008). *Physical Performance And Cardiovascular Responses to an Acute Bout of Heavy Resistance Circuit Training Versus Traditional Strength Training*. Journal of Strength and Conditioning Research. Volume: 22. Number 3. May 2008. Cowan University. Australia
- B. Chittibabu and N. Akilan. (2013). *Effect of Basketball Specific Endurance Circuit Training on Aerobik Capacity and Heart Rate of High School Male Basketball Players*. International Journal of Physical Education, Fitness and Sports-IJPEFS. Vol.2 No.4. ISSN 2277-5447. Non Olympic times.
- Bompa, T.O. and Haff, G.G. (2009). *Periodization Theory and Methodology of Training*. United States: Human Kinetics.
- Bompa, T.O. and Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sport*. United States: Human Kinetics.
- Brett Klika and Chris Jordan, (2013). *High Intensity Circuit Training Using Body Weight: Maximum Results with Minimal Investment*. ACSM'S Health & Fitness Journal Vol 17/No 3. Www.Acsm-Healthfitness.Org. American College of Sports Medicine.
- Chtara, M, Chaouachi, A, Levin, GT, Chaouachi, M, Chamari, K, Amri, M, Laursen, PB. (2008). *Effect of Concurrent Endurance and Circuit Resistance-Training Sequence on Muscular Strength and Power Development*. Journal of Strength and Conditioning Research. Volume: 22. Number 4. July 2008.
- Dedy Pradita (2011). *Pemulihan (Recovery) dalam Latihan Olahraga*. <http://pemulihan-recovery-dalam-latihan.html>.
- Emmanuel Frimpong, Olajide Ayinla Olawale, Daniel Ansong, Antwi, Charles Antwi-Boasiako, and Bartholomew Dzudzor. (2014). *Task-Oriented Circuit Training Improves Ambulatory Functions in Acute Stroke: a Randomized Controlled Trial*. Journal of Medicine and Medical Sciences Vol. 5(8) pp. 169-175, August 2014. Department of Physiology, University of Ghana Medical School, College of Health Sciences, University of Ghana, Ghana.
- Hamid Arazi dan Abbas Asadi. (2012). *Multiple Sets Resistance Training: Effects of Condensed Versus Circuit Models on Muscular Strength, Endurance and Body Composition*. Journal of Human Sport & Exercise ISSN 1988-5202 Volume 7 Issue 4. Faculty of Education. University of Alicante.

<http://www.topendsports.com/testing/tests/20mshuttle.htm>

<http://global.rakuten.com/en/store/sports-diary/item/ybn-tkk5414/>

http://datatrack.net/e_info.htm

Janssen, Peter G.J.M. (1993). *Latihan Laktat Denyut Nadi (Training Lactate Pulse Rate)*, Terjemahan oleh Pringgoatmojo dan M Abdullah, , Jakarta: PT Pustaka Utama Grafiti.

Junusul Hairy. (2001). *Dasar-dasar Kesehatan Olahraga*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.

J. Muthusubramanian. (2013). *Effect of Elastic Strength Training on Selected Physical Fitness Variables of Novice College Men High Jumpers*. International Journal of Physical Education, Fitness and Sports-IJPEFS. Vol.2 No.4. ISSN 2277-5447. Non Olympic Times.

Kardjono. (2008). *Modul Mata Kuliah Pembinaan Kondisi Fisik*. Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.

Len Kravitz. (2005). *New Insights Into Circuit Training*. Idea Fitnes Journal. <http://www.ideafit.com/fitness-library/circuit-training>

Leonardo Gomes Ferreira. (2013). *Effectsofa Program "Circuit Training" on Anthropometric Variable and Composition Bodyin Military Police*. Physiol an open access journal volume 3 issue 2. ISSN: 2161-0940. University Salty Olive-Universe. Brazil.

Pate RR. Mc., Clengham B., Rotella R. (1993). *Dasar-Dasar Ilmiah Kepelatiha, (Scientific Foundation of Coaching)*, Terjemahan Kasiyo Dwijowinoto), Semarang: IKIP Semarang Press.

Rubbi Kurniawan. (2015). *Pengaruh jogging dan Massase Terhadap Recovery Pemain Bulutangkis*. Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. Vol 01, No. 01. Hal. 186-198, Surabaya, Juni 2015 ISSN: 2443-1206.

Sajoto. (1995). *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Semarang: Dahara Prize.

Sarwono. (2007). *Meningkatkan Kelincahan Pemain Bulutangkis dengan Latihan Sirkuit-Pliometrik*. Proceeding Seminar Nasional PORPERTI. Yogyakarta: Kemahasiswaan UNY Desember 2007.

- Setyo Budiwanto. (2012). *Metode Latihan Olahraga*. Universitas Negeri Malang: UM Press.
- Sharkey B.J. (2003). *Kebugaran & Kesehatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Shawn R. Simonson. (2010). *Teaching the Resistance Training Class: A Circuit Training Course Design for the Strength and Conditioning Coach*. Strength and Conditioning Journal Volume 32 (3). Copyright restrictions may apply. doi:10.1519/SSC.0b013e3181df4502. Departmen Kinesiology. Boise State University.
- Sugiarto dan Nanang Indarti. (2007). Korelasi Antara VO₂ Max dan Vital Capacity dengan Ketahanan Menyelam pada Mahasiswa IKORA Angkatan 2006. Proceeding Seminar Nasional PORPERTI. Yogyakarta: Kemahasiswaan UNY Desember 2007.
- Suhardi. (2007). *Pengaruh Bentuk Latihan Fisik dan Denyut Nadi Defleksi Terhadap Perubahan VO₂ Maksimal (Eksperimen di FIK Unnes)*. Proceeding Seminar Nasional PORPERTI. Yogyakarta: Kemahasiswaan UNY, Desember 2007.
- Suharno. (1993). *Metodologi Pelatihan*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Sukadiyanto. (2008). *Metode Melatih Fisik Petinis*. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tim Fisiologi Manusia. (2010). *Petunjuk Praktikum Fisiologi Manusia*. Yogyakarta: Laboratorium FIK Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wilmore, H.J., and Costill, DL. (1994). *Physiology of Sport And Exercise*, USA: Human Kinetics, Champaign.

LAMPIRAN

Kelompok 1

Pre test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Power (Pre test)	12	47.00	75.00	57.7500	9.58337
VO ₂ Maks (Pre test)	12	33.20	50.50	42.1333	6.32949
Recovery (Pre test)	12	4.00	32.00	17.7500	9.20598
Valid N (listwise)	12				

Post test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Power (Post test)	12	56.00	87.00	69.3333	8.504909
VO ₂ Maks (Post test)	12	33.90	52.90	45.7917	5.21649
Recovery (Post test)	12	15.00	34.00	23.8333	6.76667
Valid N (listwise)	12				

Kelompok 2

Pre test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Power (Pre test)	12	47.00	70.00	60.1667	8.67424
VO ₂ Maks (Pre test)	12	27.90	48.50	38.7000	7.56535
Recovery (Pre test)	12	9.00	53.00	26.6667	13.17252
Valid N (listwise)	12				

Post test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Power (Post test)	12	70.00	89.00	77.9167	6.44499
VO ₂ Maks (Post test)	12	43.90	54.30	52.6333	3.08584
Recovery (Post test)	12	28.00	56.00	37.8333	9.39858
Valid N (listwise)	12				

Kelompok 1

Pre test

Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Power (Pre test)	VO2Max (Pre test)	Recovery (Pre test)
N		12	12	12
Normal Parameters	Mean	57.7500	42.1333	17.7500
	Std. Deviation	9.58337	6.32949	9.20598
Most Extreme Differences	Absolute	.236	.200	.137
	Positive	.236	.155	.129
	Negative	-.131	-.200	-.137
Kolmogorov-Smirnov Z		.816	.694	.476
Asymp. Sig. (2-tailed)		.518	.721	.977

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Post test

Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Power (Post test)	VO2Max (Post test)	Recovery (Post test)
N		12	12	12
Normal Parameters	Mean	69.3333	45.7917	23.8333
	Std. Deviation	8.04909	5.21649	6.76667
Most Extreme Differences	Absolute	.157	.192	.214
	Positive	.157	.086	.214
	Negative	-.089	-.192	-.194
Kolmogorov-Smirnov Z		.545	.664	.743
Asymp. Sig. (2-tailed)		.928	.770	.639

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Kelompok 2

Pre test

Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Power (Pre test)	VO2Max (Pre test)	Recovery (Pre test)
N		12	12	12
Normal Parameter	Mean	60.1667	38.7000	26.6667
	Std. Deviation	8.67424	7.56533	13.1725
Most Extreme Differences	Absolute	.205	.171	.263
	Positive	.128	.119	.263
	Negative	-.205	-.171	-.128
Kolmogorov-Smirnov Z		.710	.591	.911
Asymp. Sig. (2-tailed)		.695	.875	.377

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Normalitas

Post test

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Power (Post tes)	VO2Max (Post tes)	Recover (Post tes)
N		12	12	12
Normal Parameter	Mean	77.9167	52.6333	37.8333
	Std. Deviation	6.44491	3.0858	9.3985
Most Extreme Differences	Absolute	.223	.385	.244
	Positive	.223	.295	.244
	Negative	-.145	-.385	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.773	1.334	.845
Asymp. Sig. (2-tailed)		.588	.057	.473

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

