



SKRIPSI

**PENGARUH LATIHAN BEBAN DAN *HILL-REPEAT*
TERHADAP PENINGKATAN VO₂MAX DAN DAYA TAHAN
KARDIOVASKULER ATLET LARI 10 K ANGGOTA MENWA
902 UNNES**

**Diajukan dalam rangka penyelesaian studi Strata 1
untuk mencapai gelar Sarjana Olahraga**

Oleh:

**IMAM FATHUR ROHMAN
(6211413104)**

**JURUSAN ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

ABSTRAK

Imam Fathur Rohman, 2020. Pengaruh Latihan Beban dan *Hill-Repeat* Terhadap Peningkatan VO2Maks dan Daya Tahan Kardiovaskuler Atlet Lari 10 K Anggota Menwa 902 Unnes. Skripsi, Ilmu Keolahragaan. Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: Drs. Sahri, M.Kes., AIFM.

Latihan beban dan *hill-repeat* pernah digunakan salah satu UKM di Unnes yaitu, UKM Menwa Batalyon 902 dalam mencari bibit atlet lari dari anggota baru dan juga untuk meningkatkan VO2Maks dari anggota yang sudah terlatih. Namun pada akhir-akhir ini metode tersebut tidak digunakan lagi, dikarenakan padatnya jadwal akademik dan kegiatan di UKM Menwa 902. Berdasarkan masalah diatas, Apakah ada pengaruh dari latihan beban dan *hill-repeat* terhadap peningkatan VO2Maks dan daya tahan kardiovaskuler? Apakah metode latihan tersebut dapat dijadikan acuan dalam pembinaan atlet di UKM Menwa 902 Unnes?. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui seberapa besar pengaruh dari latihan beban dan *Hill-repeat* terhadap atlet, serta dapatkah dijadikan acuan untuk pembinaan atlet di UKM Menwa 902 Unnes.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *True Experimental Design* dengan *one group pre-test and post-test design*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah latihan beban dengan melakukan *Push-Up*, *Sit-Up*, *Back-Up*, *Squat Stand*, dan Lari Jarak Jauh, serta lari *hill-repeat* (*up-hill* dan *down-hill*). Pelaksanaan penelitian berada di wilayah Universitas Negeri Semarang, Kelurahan Sekaran – Gunungpati, dimulai pada bulan Desember 2019 – Maret 2020 dengan sampel yang diambil sebanyak 7 orang laki-laki Anggota Menwa 902 Unnes.

Hasil analisis data penelitian untuk variabel terikat menunjukkan adanya peningkatan dengan nilai rata-rata (mean), pada latihan beban sebesar 2,6 ml/kg/menit, dari perolehan data saat *pre-test* 45,2 ml/kg/menit, menjadi 47,8 ml/kg/menit, ketika *post-test* dengan persentase 0,29 %. Pada latihan *hill-repeat* mengalami penurunan rata-rata sebesar 1 ml/kg/menit, dengan perolehan data ketika *pre-test* sebesar 43,5 ml/kg/menit menjadi 42,5 ml/kg/menit setelah *post-test*, dengan persentase penurunan sebesar 0,28 %. Berdasarkan hasil olah data penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh dari latihan beban dan *hill-repeat* terhadap peningkatan VO2maks dan daya tahan kardiovaskuler atlet lari 10K Anggota Menwa Batalyon 902 Unnes, dengan peningkatan yang paling signifikan menggunakan treatment latihan beban.

Kata kunci : *Hill-Repeat*, *Kardiovaskuler*, *Latihan Beban*, *VO2Maks*.

ABSTRACT

Imam Fathur Rohman, 2020. The Effect of Weight Training and Hill-Repeat towards The Increase of VO2Max and Cardiovascular Endurance of 10K Runners. Thesis, Sport Science. Faculty of Sports Science, Semarang State University. Advisor: Drs. Sahri, M.Kes., AIFM.

Weight training and hill-repeat have been used by one of the UKM in Unnes, namely, UKM Menwa Battalion 902 in finding seeds for running athletes from new members and also to increase VO2Max from trained members. However, lately this method is no longer used due to the tight academic schedule and activities at UKM Menwa 902. Based on the above problems, is there an effect of weight training and hill-repeat on increasing VO2Max and cardiovascular endurance? Can this training method be used as a reference in coaching athletes at UKM Menwa 902 Unnes? The aim of this research is to find out how much influence weight training and Hill-repeat have on athletes, and can it be used as a reference for training athletes at UKM Menwa 902 Unnes.

This research used the True Experimental Design research design with one group pre-test and post-test design. The instruments used in this study were weight training by doing Push-Ups, Sit-Ups, Back-Ups, Squat Stands, and Long Distance Running, as well as hill-repeat (up-hill and down-hill) runs. The research implementation is in the Semarang State University area, Kelurahan Sekaran - Gunungpati, starting in December 2019 - March 2020 with a sample of 7 male members of Menwa 902 Unnes.

The results of research data analysis for the dependent variable showed an increase in the mean value, in weight training of 2.6 ml / kg / minute, from the acquisition of data during the pre-test 45.2 ml / kg / minute, to 47 , 8 ml / kg / minute, when post-test with a percentage of 0.29%. In the hill-repeat exercise, there was an average decrease of 1 ml / kg / minute, with the acquisition of data when the pre-test was 43.5 ml / kg / minute to 42.5 ml / kg / minute after the post-test, with the percentage a decrease of 0.28%. Based on the results of the research data, it can be concluded that there is an effect of weight training and hill-repeat on the increase in VO2max and cardiovascular endurance of 10K running athletes, Menwa Battalion 902 Unnes members, with the most significant increase using weight training treatment.

Keywords: *Hill-Repeat, Cardiovascular, Weight Training, VO2Max.*

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan sidang. Kepada Panitia ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.

Nama : Imam Fathur Rohman

NIM : 6211413104

Judul Skripsi : Pengaruh Latihan Beban dan *Hill Repeat* Terhadap Peningkatan Vo2max dan Daya Tahan Kardiovaskuler Atlet Lari 10 K Anggota Menwa 902 Unnes

Pada Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Sugiarto, S.Si., M.Sc.AIFM.
NIP 198012242006041001

Dosen Pembimbing



Drs. Sahri, M.Kes., AIFM.

NIP 196805271993031002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi atas nama **IMAM FATHUR ROHMAN** NIM **6211413104**. Program Studi Ilmu Keolahragaan Judul "**Pengaruh Latihan Beban dan *Hill-Repeat* Terhadap Peningkatan VO2Max dan Daya Tahan Kardiovaskuler Atlet Lari 10K Anggota Menwa 902 UNNES**" telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Penguji Skripsi di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada hari **Jumat tanggal 14 bulan Agustus tahun 2020**.

Panitia Ujian

Ketua



Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd
NIP 196103201984032001

Sekretaris

Dr. Siti Baitul M., S.Si., M.Si.Med.
NIP 198112242003122001

Dewan Penguji

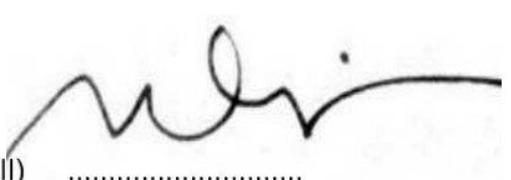
1. Sugiarto, S.Si., M.Sc., AIFM
NIP 198012242006041001

(Penguji I) 

2. Mohammad Arif Ali, S.Si., M.Sc.
NIP 198812312015041002

(Penguji II) 

3. Drs. Sahri, M.Kes., AIFM.
NIP 196805271993031002

(Penguji III) 

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya:

Nama : Imam Fathur Rohman

NIM : 6211413104

Jurusan/Prodi : IKOR/Ilmu Keolahragaan, S1

Fakultas : Ilmu Keolahragaan

Judul Skripsi : Pengaruh Latihan Beban dan *Hill-Repeat* Terhadap Peningkatan VO2Maks dan Daya Tahan Kardiovaskuler Atlet Lari 10 K Anggota Menwa 902 Unnes

Dengan terlampirnya surat pernyataan berikut bahwa skripsi ini adalah hasil karya Saya sendiri dan tidak menjiplak karya ilmiah orang lain, baik seluruhnya maupun sebagian. Bagian di dalam tulisan ini merupakan kutipan dari para ahli ataupun orang lain yang telah diberi penjelasan sumbernya sesuai dengan tata cara pengutipan yang ada dalam buku panduan.

Apabila pernyataan ini tidak benar, Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Negeri Semarang dan sanksi secara hukum yang berlaku di Negara Republik Indonesia.

Se
Semarang, Juli 2020

METERAI
TEMPEL
7933DAFF939821726
6000
ENAM RIBURUPIAH


Imam Fathur Rohman
NIM 6211413104

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Al Insanu Bittafkiri Wallahu Bitadzbirrii”

Arti : Manusia berhak berfikir, Allah yang akan mengatur.

“Jalan tak semuanya lurus dan roda akan terus berputar menyusuri jalanan itu. Jika ingin hasil yang besar, ikhlas dan sabarlah menapaki alur kehidupan.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini Saya persembahkan kepada:

1. Ayah (alm), Ibu dan Adik Saya,
2. Istri Saya tercinta,
3. Keluarga Besar Resimen Mahasiswa Batalyon 902 Unnes,
4. Semua Bapak dan Ibu guru dari TK, SD, MTS hingga MA, serta seluruh Dosen Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan Unnes, yang telah mendidik, mengajari, juga membimbing saya di setiap jenjangnya dengan segenap curahan tenaga dan keringat serta penuh kesabaran.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menjadi salah satu bagian dari mahasiswa Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, yang telah memberikan fasilitas, pelayanan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan, yang telah memberikan ilmu, fasilitas, pelayanan, arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat melanjutkan serta menyelesaikan kuliah di jurusan Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
4. Dosen Wali saya yang selama ini telah mendidik, membimbing, dan mengajarkan ilmu-ilmunya, sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
5. Dosen pembimbing, yang selalu memberikan petunjuk, pengalaman, masukan, arahan dan bimbingannya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, khususnya pada Jurusan Ilmu Keolahragaan yang telah mendidik saya dengan segenap curahan tenaga dan keringat selama saya kuliah.
7. Kepada kedua orang tua tercinta, Ayah (Alm) dan Ibu yang selalu memberikan dukungan terhadap diri saya dengan nasihat-nasihat dan do'a restunya.

8. Istri tercinta, yang selalu mendoakan dan menemani saya setiap waktu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Bapak H. Suhardo dan Ibu Hj. Patmini, yang selalu memberikan dukungan material dan moril melalui arahan, bimbingan, serta nasihatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi S1 di Universitas Negeri Semarang.
10. Adik Maula Hikam Pribany yang selalu bersedia saya repoti setiap pagi dan sore untuk membantu dalam pelaksanaan penelitian.
11. Keluarga besar Resimen Mahasiswa Batalyon 902, yang selalu memberi suport dan bimbingannya.
12. Komandan dan Wakil Komandan Batalyon 902 beserta jajarannya, juga para adik-adik junior yang bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini.

Atas segala bantuan, motivasi, bimbingan, do'a dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis semoga mendapat balasan yang terbaik dari Allah SWT. Demikian yang bisa saya sampaikan, penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Semarang, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PERNYATAAN	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.2 Kajian Penelitian yang Relevan	23
2.3 Kerangka Berfikir	26
2.4 Hipotesis	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Metode Penelitian	28
3.2 Desain Penelitian	28
3.3 Variabel Penelitian	29
3.4 Populasi, Sampel, dan Teknik Penarikan Sampel	31
3.5 Instrumen Penelitian dan Prosedur Penelitian	34
3.6 Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42

4.1 Hasil Penelitian	42
4.2 Analisis Data	45
4.3 Pembahasan	47
4.4 Keterbatasan Penelitian	50
BAB V PENUTUP	52
5.1 Simpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Referensi Penelitian	23
Tabel 2 Kerangka Berfikir	26
Tabel 3 Jadwal Pemberian Treatment	36
Tabel 4 Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	37
Tabel 5 Zona Heart Rate Maximum	Error! Bookmark not defined.38
Tabel 6 Hasil Olah Data Pre-Test dan Post-Test Latihan Beban	42
Tabel 7 Analisis Statistik Deskriptif Data Latihan Beban	43
Tabel 8 Distribusi Frekuensi Data Latihan Beban	43
Tabel 9 Hasil Olah Data Pre-Test – Post-Test Hill-Repeat	44
Tabel 10 Analisis Statistik Deskriptif Data Hill-Repeat	44
Tabel 11 Distribusi Frekuensi Data Latihan Hill-Repeat.....	44
Tabel 12 Hasil Uji Normalitas Data Latihan Beban	45
Tabel 13 Hasil Uji Normalitas Data Latihan Hill-Repeat	45
Tabel 14 Hasil Uji Homogenitas Data Latihan Beban dan Hill-Repeat ...	466
Tabel 15 Hasil Uji Hipotesis Data Latihan Beban dan Hill-Repeat.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

1 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	59
2 Surat Izin Penelitian	60
3 Surat Balasan Izin Penelitian	61
4 Dokumentasi.....	62
5 Data Penelitian.....	67
6 Hasil Olah Data Menggunakan SPSS	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam program pembentukan seorang atlet lari dibutuhkan metode latihan yang bertahap dan disesuaikan dengan kemampuan fisik dari orang yang akan dilatih. Oleh sebab itu, sebelum melatih atlet secara maksimal dengan metode-metode latihan yang sudah disusun, perlu adanya program peningkatan VO2Maks dan daya tahan kardiovaskuler seorang atlet. Supaya dapat diketahui kemampuan atlet dalam menggunakan energinya dan berapa banyak jumlah oksigen yang dibutuhkan atlet tersebut untuk mengolah energi yang dimiliki.

Program latihan yang akan digunakan dalam peningkatan VO2Maks dan daya tahan kardiovaskuler yaitu dengan latihan beban dan *hill repeat*. Latihan *hill-repeat* ada dua yaitu, *up-hill* (lari naik keatas bukit) dan *down-hill* (lari menuruni bukit) dengan kemiringan bukit yang bervariasi. Program ini sesuai karena keduanya memiliki keterkaitan dalam peningkatan ketahanan seorang atlet. Karena dalam lari jarak jauh, seorang atlet dituntut untuk memiliki ketahanan aerobik yang lebih agar tidak mudah mengalami kelelahan dan mampu berprestasi.

VO2Maks merupakan jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan. VO2Maks dapat merefleksikan keadaan paru, kardiovaskuler, dan hematologik dalam penghantaran oksigen, serta mekanisme oksidatif dari otot yang melakukan aktivitas. Sedangkan daya tahan kardiovaskuler merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan sistem jantung, paru dan peredaran darahnya secara efektif serta efisien untuk menjalankan kinerja secara terus menerus yang melibatkan kontraksi otot dengan intensitas tinggi dan dalam waktu yang cukup lama. Oleh karena itu seorang atlet harus memiliki hal tersebut agar dapat memaksimalkan energinya ketika berlari.

Menurut penelitian dari Wahyu Puji N terhadap atlet *sprint* siswa SMAN 2 Wonosobo, ada pengaruh yang signifikan dari metode lari *Uphill* terhadap kemampuan atlet lari sprint siswa SMAN 2 Wonosobo mengalami peningkatan setelah mendapatkan latihan tersebut. Yesa Okta S, dalam penelitiannya tentang latihan beban *circuit training* terhadap peningkatan VO2Max dan kekuatan otot tungkai pada pemain FC UNY, ada pengaruh dari latihan beban *circuit training* yang positif dan signifikan terhadap peningkatan VO2Max pemain FC UNY. I Ketut Okta P. J dan kawan-kawan dalam penelitian pengaruh latihan *uphill dan downhill running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler siswa ekstrakurikuler atletik SMAN 2 Bangli, pelatihan tersebut terdapat pengaruh dan perbedaan yang mana latihan *Uphill running* memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler.

Metode ini juga pernah digunakan salah satu UKM di Unnes yaitu, UKM Resimmen Mahasiswa Batalyon 902 pada 4 tahun yang lalu, dalam mencari bibit atlet lari dari anggota baru dan untuk meningkatkan VO2Max dari anggota yang sudah terlatih. Namun pada akhir-akhir ini metode tersebut tidak digunakan lagi, dikarenakan padatnya jadwal akademik dan ditambah dengan kegiatan yang bertujuan sebagai pengabdian terhadap garba ilmiah. Hal ini menyebabkan ketahanan aerobik para atlet menurun dan juga atlet mudah mengalami kelelahan setelah berlatih.

Kurangnya kontrol dan pengawasan dari para senior aktif, menyebabkan anggota yang memiliki kompetensi lebih dalam bidang atletik nomor lari jauh menjadi terbengkalai. Selain itu pula, kesadaran dari anggota untuk berlatih mandiri masih kurang dan mereka cenderung menunggu program yang direncanakan oleh seniornya. Akan tetapi setiap program yang direncanakan telah diterima oleh pimpinan, kendala yang dihadapi berasal dari anggota yang akan dibina itu sendiri. Sehingga, setiap pelaksanaan program pembinaan atlet dimulai, instruktur atau senior yang mengawasi hanya memberi pengarahan setelah itu langsung dilaksanakan lari. Tanpa pemberian *treatmet* tertentu

dalam pembinaan, atlet akan menjadi berat dalam mendapatkan prestasi yang di inginkan.

Oleh karena itu, perlu adanya metode latihan beban dan hill repeat bagi UKM Resimen Mahasiswa Batalyon 902 dalam meningkatkan ketahanan aerobik para atletnya. Untuk mendapatkan ketahanan aerobik yang di inginkan, agar dalam kejuaraan atlet mampu berprestasi, perlu adanya program peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler para atlet. Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka penulis ingin mengadakan penelitian tentang “Pengaruh Latihan Beban Dan Hill Repeat Terhadap Peningkatkan VO2Max Dan Daya Tahan Kardiovaskuler Atlet Lari 10 K Anggota Menwa 902 Unnes”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

- 1) Perlu adanya peningkatan ketahanan aerobik seorang atlet lari jarak jauh
- 2) Atlet Menwa Batalyon 902 Unnes mengalami penurunan ketahanan aerobik
- 3) Atlet Menwa batalyon 902 mengalami kegagalan untuk mendapatkan prestasi dalam olahraga lari.
- 4) Kurangnya kontrol dan pengawasan terhadap para atlet dalam keseharian setelah tidak adanya perkuliahan
- 5) Kurangnya kesadaran dari para atlet untuk berlatih mandiri diluar program yang sudah dibuat
- 6) Tidak adanya sesi latihan beban dan *hill repeat*
- 7) Belum diketahuinya pengaruh latihan beban dan *hill-repeat* terhadap peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler

1.3 Pembatasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi lebih fokus, maka permasalahan yang ada perlu dibatasi. Oleh karena itu, penelitian ini hanya akan membahas tentang pengaruh latihan beban dan *hill repeat* terhadap

peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler atlet lari 10K Menwa Batalyon 902 Unnes.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Apakah ada pengaruh dari latihan beban dan *hill-repeat* terhadap peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler?
- 2) Manakah yang lebih baik serta maksimal dalam peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler, latihan beban atau *hill-repeat*?
- 3) Apakah metode latihan tersebut dapat dijadikan acuan dalam pembinaan atlet untuk UKM Resimen Mahasiswa Batalyon 902 Unnes?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk:

- 1) Mengetahui berapa besar pengaruh latihan beban terhadap peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler atlet lari jarak jauh.
- 2) Mengetahui berapa besar pengaruh latihan *hill repeat* terhadap peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler atlet lari jarak jauh.
- 3) Mengetahui manakah latihan yang lebih efektif atau lebih baik untuk meningkatkan VO2Max dan daya tahan Kardiovaskuler atlet lari jarak jauh.
- 4) Agar menjadi salah satu metode latihan untuk anggota UKM Resimen Mahasiswa Batalyon 902 Unnes.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- 1) Manfaat teoritis
 - a. Dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi pelatih dalam program pelatihan atlet Resimen Mahasiswa Batalyon 902.

- b. Dapat menjadi wawasan serta pengetahuan untuk anggota Resimen Mahasiswa Batalyon 902 dan dikemudian hari dapat dikembangkan lebih lanjut.
- c. Dapat memberikan bukti secara ilmiah tentang seberapa besar pengaruh metode latihan beban dan hill repeat terhadap peningkatan VO₂Max dan daya tahan kardiovaskuler atlet lari jarak jauh.

2) Manfaat praktis

a. Bagi peneliti

Hasil dari penelitian dapat menjadi salah satu acuan atau referensi untuk penelitian selanjutnya tentang pelatihan lari jarak jauh.

b. Bagi pelatih

Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu metode latihan untuk meningkatkan kualitas dan kemampuan atletnya agar dapat berprestasi dikemudian hari.

c. Bagi atlet

Mereka dapat mengetahui kemampuan fisiknya dan menjadi acuan mereka untuk dapat meningkatkan kualitas fisik masing-masing.

d. Umum

Menjadi wawasan pengetahuan tambahan bagi masyarakat untuk melakukan latihan beban dan hill repeat dalam cabang olahraga atletik kelompok atau kategori lari jarak jauh.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Lari jarak jauh

Secara etimologi, pengertian atletik berasal dari kata Yunani yakni *Atlon*, *Atlun* yang mempunyai pengertian yakni pertandingan atau perjuangan. Dan sedangkan menurut Ensiklopedia Indonesia bahwa pengertian Atletik sesuai apa yang dijelaskan diatas berarti “pertandingan dan olahraga pada atletik. Sedangkan pengertian atletik secara terminologi ialah suatu bentuk kegiatan manusia sehari-hari yang diperlombakan dalam bentuk jalan, lari, lempar dan lompat (Ahli, 2020).

Menurut Eddy Purnomo “2011:1” bahwa pengertian atletik ialah aktivitas atau kegiatan jasmani yang terdiri atas gerakan-gerakan dasar yang harmonis dan juga dinamis yakni jalan, lari, lempar serta lompat. Jika dilihat dari arti ataupun istilah “atletik itu berasal dari bahasa Yunani yakni *Athlon* atau *Athlun* yang dapat diartikan sebagai lomba atau perlombaan/pertandingan. Menurut Sukirno “2010:22” bahwa pengertian atletik ialah olahraga yang paling tua dan merupakan induk dari semua cabang olahraga, oleh sebab itu atletik sering disebut sebagai *the mother of sport*.

Lari jarak jauh adalah salah satu dari cabang olahraga atletik yang mengharuskan para pelari memiliki stamina yang banyak dan kuat serta kecepatan dalam berlari dengan jarak tempuh yaitu 5.000 m, 10.000 m, dan 42,195 km (Risa, 2020). Awal mulanya perlombaan lari jarak jauh di mulai dari seorang prajurit perang asal Yunani yang sangat berjasa. Pada abad ke-5 SM, terjadi perang besar-besaran antara bangsa Yunani dan bangsa Persia. Konflik yang terjadi di kedua bangsa ini dikarenakan bangsa Yunani yang tidak senang jika Persia menguasai wilayahnya. Oleh karena itu, Yunani melakukan pemberontakan terhadap Persia. Selanjutnya, salah satu prajurit Yunani diutus kembali ke Yunani untuk memberitakan mengenai kemenangan

melawan Persia. Sesudah berlari sekitar 42 km jauhnya, sampailah prajurit tersebut di Athena (Ibu kota Yunani), dan lalu mengumumkan kabar baik tersebut, akan tetapi beberapa jam setelahnya, prajurit yang sangat berjasa itupun meninggal dunia.

Masyarakat Yunani kemudian mengenang jasa prajurit tersebut dengan mengadakan perlombaan lari jarak jauh di hari kematiannya. Lari jarak jauh semakin terkenal dan juga mulai di perlombakan di berbagai belahan dunia. Hingga pada akhirnya dibentuk International Association of Athletics Federation atau yang disingkat dengan IAAF pada tahun 1912 yang kini berpusat di negara Monako dengan anggota 212 negara. Lari jarak jauh terdiri atas lari 5.000 m dan 10.000 m. Lari jarak 5.000 meter membutuhkan strategi dan stamina di atas rata-rata. Latihan yang di lakukan biasanya berlari hingga sampai 60 – 200 kilometer dalam seminggu. Lari 5.000 meter cukup populer bagi para pemula. Lari jarak 10.000 meter adalah lintasan lomba yang terpanjang.

2.1.1.1 Teknik Dasar Lari Jarak Jauh

1. Teknik Start

Teknik Start untuk lari jarak jauh menggunakan tipe start berdiri atau (standing start), start ini juga digunakan pada nomor lari jarak menengah. Tetap usahakan supaya dada terbuka lebar agar dapat mempermudah pernafasan sehingga tubuh tidak menjadi tegang.

2. Teknik Berlari

Teknik berlari lari jarak jauh sangat berbeda dengan teknik berlari lari jarak pendek, jika lari jarak pendek mengharuskan pelari untuk mengeluarkan tenaganya semaksimal mungkin. Sedangkan untuk lari jarak jauh seorang pelari harus mengatur tenaga dan juga kecepatannya supaya mampu berlari hingga mencapai garis finish, serta jangan sampai atlet kelelahan di pertengahan perjalanan karena jaraknya yang cukup jauh. Ketika garis finish sudah mulai dekat, maka sekitar 500 meter hingga 1 km kecepatan harus di tingkatkan dibandingkan dari yang sebelumnya.

3. Teknik Pernapasan

Melihat pentingnya mengatur pernapasan dalam perlombaan lari jarak jauh, berikut adalah penjelasannya :

➤ Bernapas dari mulut

Menggunakan mulut untuk bernapas akan memungkinkan seorang pelari untuk memperoleh oksigen yang masuk lebih besar, dibandingkan dengan bernapas menggunakan hidung yang bisa membuat otot wajah terlihat mengencang dan juga tegang.

➤ Biasakan Menggunakan Pernafasan Perut

Sesering mungkin bernapas dari perut atau diafragma dan jangan sering menggunakan dada atau paru untuk bernapas.

➤ Mengambil Napas Pendek dan Dangkal

Bernapas dengan pendek dan secara dangkal, sehingga akan lebih mudah untuk mengatur napas. Jangan mengambil napas yang terlalu panjang dan dalam, karena bisa membuat seorang pelari tidak mampu berlari dengan jauh.

➤ Lakukan Napas Dengan Berirama

Satu hal yang terpenting dalam melakukan teknik pernapasan pada saat berlari adalah dengan menarik dan mengeluarkan napas secara konsisten atau berirama, jangan terpengaruh dengan kecepatan lari yang dihasilkan.

4. Teknik Mendekati Garis Finish

Pada saat sudah mampu manajemen tubuh untuk berlari hingga akhirnya mendekati garis finish, maka teknik berlari yang digunakan juga harus berbeda:

- Dada di condongkan ke arah depan dan kepala diposisikan agak menunduk.
- Ayunkan tangan dengan semaksimal mungkin sehingga melebihi pinggul, sehingga dapat menambah kecepatan dan juga menjaga keseimbangan tubuh.

- Fokuskan pandangan ke arah depan dan jangan mencoba menengok kanan atau kekiri dan jangan juga mengurangi kecepatan.
- Ketika sampai di garis finish, putarlah dada kesalah satu sisi, sehingga bahu dapat maju ke depan dan menabrak pita yang terdapat pada garis finish.

2.1.2 Latihan

2.1.2.1 Pengertian Latihan

Menurut Ade Rai (2006: 21) dalam bukunya yang berjudul “*Gaya Hidup Sehat Fitness dan Binaraga*” Ade Rai mengungkapkan, latihan adalah memberikan stimulus (rangsangan) untuk menciptakan kebutuhan bagi tubuh untuk menyesuaikan diri (adaptasi). Latihan aerobik merupakan aktifitas fisik yang menimbulkan tekanan berbeda bagi tubuh. Latihan sebagai suatu proses penyempurnaan kemampuan berolahraga yang berisi materi teori dan praktek, menggunakan metode, dan aturan pelaksanaan dengan pendekatan ilmiah, memakai prinsip pendidikan yang terencana dan teratur, sehingga tujuan latihan dapat tercapai pada waktunya.

Sedangkan menurut Hare dalam Giri Wiarto (2013:3) latihan yang berasal dari kata training adalah suatu proses penyempurnaan kemampuan dalam berolahraga dengan pendekatan ilmiah, memakai prinsip pendidikan yang terencana dan teratur, sehingga dapat meningkatkan kesiapan dan kemampuan olahragawan. Sukadiyanto dalam bukunya yang berjudul “*Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*” (2011:1). Latihan merupakan suatu proses perubahan kearah lebih baik, yaitu untuk meningkatkan kualitas fisik, kemampuan fungsional peralatan tubuh, dan kualitas psikis anak latih.

Dari pengertian latihan yang diungkapkan oleh para ahli, bisa dipahami bahwa latihan adalah sebuah proses pengulangan kegiatan fisik yang disusun secara sistematis, dengan adanya peningkatan beban berupa stimulus (rangsangan) yang nantinya bisa diadaptasi

oleh tubuh, melalui pendekatan ilmiah yang berdasar pada prinsip-prinsip latihan untuk meningkatkan kualitas fisik, kemampuan fungsional tubuh dan kualitas psikis.

2.1.2.2 Bentuk-bentuk latihan

Dibutuhkan latihan yang tepat untuk meningkatkan performa lari secara efektif. Berikut adalah bentuk-bentuk latihan yang di rekomendasikan dalam bidang kompetisi lari (Ihsan, 2012).

1) Latihan Otot Dasar

Lakukan *push-up*, *sit-up*, dan *back-up*, ketiga gerakan tersebut masing-masing 100 kali setiap gerakan sehari, lalu tingkatkan sebisanya yang penting bisa rutin hampir tiap hari. Jika belum terbiasa, mulailah dari angka yang bisa, lalu tingkatkan angkanya tiap minggu. Latihan ini bertujuan untuk memperkuat "otot inti" yang sebenarnya memainkan peran yang penting juga dalam berlari.

2) Latihan Pernafasan

Ini adalah latihan dasar sebagai pembiasaan untuk latihan Interval atau untuk meningkatkan VO_2 maks secara langsung. Gerakannya adalah dengan menarik nafas sedalam-dalamnya hingga dinding dada terasa tertarik kencang, lalu hembuskan hingga paru-paru kempis sekempis mungkin. Pertahankan gerakan tersebut selama 30 detik hingga satu menit setiap sesi.

Selain melatih kemampuan paru-paru, latihan ini juga membiasakan tubuh menampung oksigen dalam jumlah yang besar. Oleh Sebab itu, saat melakukan latihan ini tubuh serasa pusing atau hampir pingsan.

3) Latihan Beban Otot Kaki

Selain pernafasan, otot yang kuat juga diperlukan untuk lari yang cepat. Lakukan beberapa gerakan dibawah yang dapat memberi beban pada otot-otot tertentu yang secara utama terpakai dalam lari, sehingga dapat memperkuat otot tersebut.

a. Lompat tangga

Lakukan lompatan pada tangga, setinggi sekitar 40cm, dalam sekali lompatan. Lompat dengan dua kaki sekaligus untuk menyeimbangkan dorongan pada tubuh.

b. Putaran badan

Letakkan salah satu kaki pada tangga seperti yang tadi, dan satu lagi ke depan. Turunkan badan hingga kaki di depan tertekuk 90 derajat. Letakkan tangan di atas, lalu putar badan ke kiri dan ke kanan.

c. Streching Berbeban

Buat kuda-kuda dengan satu kaki menekuk ke depan dan satu lagi jauh ke belakang. Tekan dan turunkan badan serendah mungkin, dan naik kembali. Lakukan juga dengan mengganti kaki setiap lima atau 10 kali, tergantung selera dan kemampuan pribadi

d. Squat-Stand

Squat stand atau berdiri jongkok bertujuan untuk memperbesar dorongan yang dapat dihasilkan kaki. Squat-Stand dapat dilakukan dengan kedua kaki bagi yang pemula, sementara bagi yang advanced dapat melakukannya dengan salah satu kaki saja, sehingga memperbesar beban dan meningkatkan efek latihan. Untuk kedua kaki, repetisi yang baik adalah 20 – 40 kali sementara untuk salah satu kaki, repetisi yang baik adalah 10 – 20 kali pada masing-masing kaki setiap sesi, dengan 3 – 10 kali berturut-turut pada kaki yang sama.

4) Lari Jarak Jauh

Setelah mempersiapkan tubuh dengan kekuatan kaki dan pernafasan, saatnya untuk membangun ketahanan tubuh dengan kegiatan lari berdurasi panjang. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan jarak jangkauan lari dengan langsung berlari hingga jarak terjauh yang dapat dijangkau, dan terus meningkatkannya

setiap minggu. Namun terdapat peraturan dalam peningkatan jarak, yaitu peningkatan jarak tempuh total tiap minggu tidak boleh melebihi 10%. Tubuh manusia juga memiliki batas, dan dalam mendorong batas tersebut, tidak boleh dilakukan secara berlebihan, atau tubuh akan cidera.

5) Latihan Kecepatan

Latihan kecepatan atau speedwork adalah latihan pada intensitas tinggi yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan lari, dengan melakukan aktivitas yang mendekati VO2Max atau threshold power. Terdapat beberapa jenis speedwork, diantaranya:

a. Lari Interval

Yang dimaksud dengan latihan interval atau dengan nama lain "HIIT" (High-Intensity Interval Training) adalah berlari berganti-ganti pace, sprint dan santai, dengan interval tertentu. Interval dapat berpatok pada suatu jarak atau lap, dan waktu. Pola interval ini bertujuan untuk membuat tubuh dapat melakukan sprint secara berulang kali dengan mengistirahatkan otot tanpa menurunkan detak jantung sehingga hasil latihan lebih maksimal.

b. Hill Repeat

Hill repeat adalah latihan pada jalan dengan kemiringan secara berulang dalam satu sesi. Caranya, lari menanjak secepatnya, lalu menurun dengan santai untuk pemulihan. Jumlah repetisi tergantung pada panjang dan kecuraman tanjakan, semakin mudah menuju puncak semakin banyak repetisinya. Lari pada tanjakan atau turunan memberi beban yang cukup besar pada kaki dan seluruh tubuh secara mekanis juga secara metabolikal. Menanjak akan memberi beban pada otot kaki yang mendorong ke belakang, sementara gerakan menurun akan membebani otot pendorong ke depan dan daya tampung impuls kaki.

Selain meningkatkan VO₂Max latihan *hill-repeat* juga merangsang tubuh untuk membentuk jaringan otot pada kaki. Semakin cepat larinya, semakin terangsang pertumbuhan jaringannya.

c. Tempo Run

Tempo Run adalah berlari dengan intensitas yang cukup tinggi, namun dilakukan dalam jarak waktu yang lama. Pace untuk fase lari cepat adalah yang "keras tapi nyaman", jadi batas kekuatan sudah memasuki Lactate Threshold, sedikit di atas batas kekuatan fungsional. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penghasilan tenaga kaki dan untuk melatih mental menghadapi kelelahan dan penumpukan asam laktat. Latihan ini dapat dilakukan dengan pace konstan secara kontinu, ataupun dengan pola interval.

6) Latihan Semi dehidrasi

Konsep latihan ini sederhana, yaitu untuk menekan tubuh dalam keadaan kurang terhidrasi. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi tubuh dalam berkeringat sehingga tidak perlu minum berlebihan selama lari. Latihan ini juga bermanfaat untuk melatih mental, agar terus maju walau keadaan seberat apapun. Karena itu, mental dan psikologis berperan besar dalam latihan ini. Cara latihannya sederhana, cukup terus beraktivitas yang mencucurkan keringat (seperti lari) dan paksa tubuh untuk tidak berhenti. Jika merasa sangat haus, minum air hanya sebanyak setutup botol, sekedar untuk membasahi tenggorokan dan melegakan pernafasan agar dapat terus melaju. Lakukan latihan ini 1 – 3 jam, sesuai kemampuan. Selain berlari, dapat juga dilakukan gerakan lain seperti berjalan membawa ransel berat, atau bersepeda.

7) Pola Latihan dan Istirahat

Dalam pelatihan atletik, istirahat termasuk dalam program latihannya. Setelah berlatih, tubuh akan memulihkan diri. Namun untuk melakukan pemulihan, tubuh tidak boleh dalam kondisi aktivitas berat. Jika tubuh terus menerus berlatih setiap hari, manfaat latihan malah tidak akan efektif. Maka, luangkan sebagian hari untuk istirahat setiap kali latihan. Tidur adalah hal esensial dalam hal atletik, karena pada saat itulah pemulihan terjadi. Tidur yang cukup juga membuat tubuh segar dan siap dipacu.

Waktu tidur yang terbaik untuk atletik adalah 8 – 10 jam. Untuk pola hari latihan, latihan otot dasar dan otot lari dapat dilakukan 5 hari seminggu, sehingga sisa harinya dipakai untuk istirahat, dan intensitas dapat dikurangkan setelah merasa cukup. Luangkan sehari istirahat setelah dua atau tiga hari latihan interval. Setelah lari jauh dengan jarak baru, luangkan tiga hari sampai seminggu, tergantung kebutuhan tubuh. Untuk lari jauh dengan jarak setengah dari kemampuan maksimum tubuh, dapat dilakukan dua hari sekali.

2.1.3 Hill Repeat

Hill-repeat adalah latihan pada jalan dengan kemiringan secara berulang dalam satu sesi. Caranya, lari menanjak secepatnya, lalu menurun dengan santai untuk pemulihan. Jumlah repetisi tergantung pada panjang dan kecuraman tanjakan, semakin mudah menuju puncak semakin banyak repetisinya (Ihsan, 2012).

Lari pada tanjakan atau turunan memberi beban yang cukup besar pada kaki dan seluruh tubuh secara mekanis juga secara metabolikal. Menanjak akan memberi beban pada otot kaki yang mendorong ke belakang, sementara gerakan menurun akan membebani otot mendorong kedepan dan daya tampung impuls kaki. Selain meningkatkan Vo_2max latihan *hill-repeat* juga merangsang tubuh untuk membentuk jaringan otot pada kaki. Semakin cepat larinya, semakin terangsang

pertumbuhan jaringannya. Ada dua metode latihan *hill-repeat* yang biasa digunakan yaitu; *Up Hill* dan *Down Hill*.

1) Up Hill

Menurut Yoda (2006: 34), “*Up-hill* lari dibukit untuk mengembangkan dinamik strenght. Hal ini juga bisa dilakukan lari dipasir, air yang dangkal, atau lapangan yang empuk”. Berlari menanjak membakar lebih banyak kalori, melatih lebih banyak otot, dan meningkatkan kebugaran lebih cepat dibanding di trek datar. Para peneliti dari Karolinska Institute di Swedia melakukan penelitian terhadap para pelari marathon untuk melakukan latihan dua sesi berlari dibukit dalam seminggu selama 12 minggu. Hasilnya menunjukkan bahwa efisiensi lari mereka meningkat 3% (I Ketut Yoda, I ketut okta , & I Nyoman S, 2017). Dalam pelaksanaannya, atlet harus berlari secepat-cepatnya untuk menempuh jarak yang telah ditentukan.

Pada saat lari naik bukit (*up-hill*), secara bergantian otot tungkai akan berkontraksi dan relaksasi. Latihan lari naik bukit (*up-hill*) akan merangsang otot-otot tungkai baik yang ada dibelakang maupun yang di depan karena adanya beban berupa berat badan dan kemiringan bukit. Otot yang terlatih pada saat lari naik bukit yaitu: *Gluteus medius, gluteus metalinius, illiotibial trac, adductor magnus, vastus lateralis, semi tendinosus, peroneus brevis*. Sedangkan menurut Harsono (1988:219) latihan lari naik bukit (*uphill*) akan mengembangkan “dynamic strenght” (Kang Ikal, 2017).

Pada otot quadrisep orang yang berlari di bukit mengandung lebih banyak enzim aerobik, yang membuat mereka dapat bekerja dalam intensitas tinggi untuk jangka waktu lama. Cara berlari menanjak di bukit langkah harus pendek dibandingkan dengan berlari ditempat yang datar. Dr. Bengt Saltin (Denny Hariandja, 2013: www.fitnessformen.co.id) Langkah yang benar untuk melakukan latihan uphill running ini adalah sebagai berikut:

- a. Kunci untuk menaklukan tanjakan bukanlah dengan menaikkan kekuatan dan kecepatan, tapi dengan mempertahankan level intensitas. Artinya, jangan merubah atau malah menurunkan kecepatan agar energi yang digunakan tetap efisien dan tidak kehabisan napas ketika mencapai puncak tanjakan bukit.
- b. Ketika mendekati tanjakan, perhatikan postur tubuh, lengan berada pada sudut 90 derajat dan bergerak ke depan dan ke belakang (rotasi melalui pundak), tidak mengayun ke kiri dan ke kanan.
- c. Punggung dalam keadaan lurus dan tegak, kita dapat mencondongkan badan sedikit dari titik pinggul tapi pastikan tidak membungkuk.
- d. Lengan bergerak dengan kecepatan rendah dan ayunan pendek, dengan menjaga gerakan lengan dan kaki tidak akan beranjak terlalu tinggi dari tanah, hasilnya adalah langkah yang lebih pendek dan cepat, serta efisien.
- e. Ketika mencapai puncak bukit, kembali ke intensitas dan gerakan langkah normal.

Berlari menanjak membakar lebih banyak kalori, melatih lebih banyak otot, dan meningkatkan kebugaran lebih cepat dibanding di trek datar.

2) Down Hill

Latihan down-hill atau lari turun bukit adalah kebalikan dari lari up-hill yaitu lari yang dilakukan dari atas bukit yang mempunyai kemiringan 30 – 45 derajat, dan mempunyai lahan yang lurus untuk ditempuh dengan lari antara 30 – 50 meter (Kang Ikal, 2017). *Jeff Gaudette (16 Weeks To A Faster Marathon)* Downhill Running adalah lari menuruni bukit atau sering disebut lari menurun. Kemiringan yang ideal dalam pelatihan ini adalah 45 derajat, ketika pelaksanaan lari posisi badan tetap mengikuti gravitasi, tangan sebaiknya diayunkan

kedepan – kebelakang bukan kesamping karena itu akan lebih banyak menguras energi pandangan ketika berlari mengarah kedepan pendaratan kaki ketika berlari bergantung pada tingkat turunan. Menurut Yoda (2006: 34), *Down-Hill*, lari menuruni bukit untuk melatih kecepatan frekwensi gerak kaki.

Lari turun bukit (*down-hill*) memaksa tungkai kaki untuk mempercepat frekuensi langkah guna memelihara keseimbangan badan karena perpindahan tempat dari atas ke bawah yang mengakibatkan badan tidak stabil akibat titik berat badan selalu berada di luar bidang tumpuan. Konsep latihan ini berdasar pada hukum stabilitas I yang dikemukakan oleh Hidayat (1988:13) sebagai berikut, “Badan selalu berada dalam keadaan setimbang selama proyeksi dari titik berat badan tersebut jatuh dalam bidang tumpuannya” (Kang Ikal, 2017). Latihan lari turun bukit (*down-hill*) menurut Harsono (1988:219) dapat meningkatkan “kecepatan frekuensi gerak kaki lebih baik lagi kalau ada angin dari belakang”. Otot-otot yang terlatih pada saat lari turun bukit (*down-hill*) adalah: *illiacus, psoas major, pectinius, tensor fasciae latae, adductor longus, satorius, adductor magnus, gracilis, rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, gastrok nemius, tibialis anterior, soleus* (Kang Ikal, 2017).

Langkah yang baik untuk melakukan Downhill Running adalah sebagai berikut:

- a. Jangan overstride, walaupun normal bila tubuh secara reflek ingin mengambil langkah panjang untuk mengurangi hentakan pada kaki, overstriding memberikan stres tinggi pada otot quads dan dapat mengundang cedera.
- b. Jaga langkah kaki tetap rendah di tanah dan bergerak dengan ringan dengan demikian frekuensi siklus langkah akan meningkat.
- c. Posisikan bahu sedikit condong ke depan dan pinggul serta kaki tepat di bawah pusat tengah tubuh.

- d. Jangan mencondongkan badan ke belakang dan berusaha untuk mengerem langkah, biarkan daya gravitasi bekerja ketika turun menyusuri bukit.

2.1.4 VO2Max

Kemampuan maksimal jantung dan paru-paru untuk mengambil dan mengedarkan oksigen keseluruh tubuh, berhubungan erat dengan aktifitas yang dilakukan olahragawan. Istilah VO2 Max sering didengar pada dunia olahraga, terutama olahraga prestasi. Makna VO2Max dalam bahasa Inggris adalah "*Maximal Oxygen Uptake*". Dalam bahasa Indonesia istilah ini berarti "*Asupan Oksigen Maksimal*", yang maksudnya adalah banyaknya gas oksigen yang dapat dihisap oleh tubuh seorang (atlet) dan disebarkan ke seluruh otot tubuh (Dr. Hario Tilarso, 2014).

Kita tahu bahwa jantung memompa darah yang penuh oksigen ke seluruh tubuh, kemudian darah akan kembali ke paru-paru untuk dibersihkan, yaitu mengikat oksigen, kemudian ke jantung lagi dan dipompa darah bersih (penuh O₂) tersebut ke otot-otot *plus* seluruh tubuh lagi. Jadi disini yang bekerja adalah sistem jantung (cardio) dan paru-paru (respiratory), sehingga istilah VO2 Max ini disebut juga sebagai "*Cardio Respiratory Endurance*" (daya tahan jantung-paru) atau disebut juga sebagai *Aerobic Capacity* (kapasitas aerobik) (Dr. Hario Tilarso, 2014).

VO2Max dapat diterjemahkan sebagai kemampuan secara maksimal sistem jantung dan paru-paru untuk mengambil dan mengedarkan oksigen keseluruh tubuh. Oksigen ini digunakan untuk menggerakkan otot ketika beraktifitas atau berolahraga. Jadi, semakin besar kemampuan jantung-paru, semakin banyak oksigen yang didistribusikan ke otot-otot tubuh, berarti makin besar pula kemampuan fisik secara aerobik.

Nilai VO2Max ini tentu saja akan besar apabila seseorang cukup terlatih, dan memiliki usia yang masih muda. Puncaknya sampai mencapai umur 30 tahun. Diatas 30 tahun, VO2Max akan menurun terus sesuai dengan usia yang semakin tua. Seorang tua berumur 60 tahun, meski

terlatih ia hanya mempunyai VO2 Max sebesar kurang lebih 40 cc/kg bb/menit (Dr. Hario Tilarso, 2014).

Kesegaran jasmani erat hubungannya dengan VO2 Max, karena VO2 Max itu adalah tempo tercepat dimana seseorang dapat menggunakan oksigen selama berolahraga. Fungsi kardiovaskuler menunjukkan besarnya VO2 max yang selanjutnya menentukan kapasitas kerja fisik atau kesegaran. Salah satu cara penting untuk menentukan kesegaran kardiovaskuler adalah dengan mengukur besarnya VO2 max. Jadi seseorang yang mempunyai VO2 max yang baik maka dalam penggunaan oksigen akan lebih baik sehingga kesegaran jasmaninya akan baik pula (saiful anwar, 2013:13 dalam (Guru Olahraga, 2016)).

Secara umum, kemampuan aerobik turun perlahan setelah usia 25 - 28 tahun. Kemampuan aerobik wanita sekitar 20% lebih rendah dari pria pada usia yang sama. Hal ini dikarenakan perbedaan hormonal yang menyebabkan wanita memiliki konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan lemak tubuh lebih besar. Wanita juga memiliki massa otot lebih kecil daripada pria. Mulai umur 10 tahun, VO2 max anak laki-laki menjadi lebih tinggi 12% dari anak perempuan. Pada umur 12 tahun, perbedaannya menjadi 20%, dan pada umur 16 tahun VO2 max anak laki-laki 37% lebih tinggi dibanding anak perempuan (Guru Olahraga, 2016).

Faktor-faktor yang mempengaruhi level VO2Max bergantung dari suplai dan permintaan oksigen dalam tubuh. Suplai maksudnya adalah penyaluran oksigen dari paru-paru ke jaringan mitokondria, sementara permintaan maksudnya nilai mitokondria menggunakan oksigen dalam proses oxidative phosphorylation (Utami, Vo2max, 2015). Menurut Tim Noakes, seorang profesor dari University of Cape Town, menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi level VO2 max adalah :

- Usia
- Jenis kelamin
- Fitnes dan latihan
- Perubahan ketinggian tempat (altitude)

➤ Gerak otot ventilasi (ventilatory muscles)

Namun menurut Noakes, level VO₂max seorang atlet lari tidak bisa menjadi ukuran performa karena beragamnya faktor-faktor yang mempengaruhi, seperti misalnya kemampuan sang atlet dalam menggunakan oksigen dalam kecepatan atau jarak tertentu dan ketahanan terhadap rasa letih saat latihan jangka waktu lama.

Menurut (Burhanudin Sadly, 2015) Faktor yang mempengaruhi VO₂max diantaranya adalah:

- 1) Umur
- 2) Latihan
- 3) Ketinggian suatu tempat (kadar O₂)
- 4) Faktor psikologis seperti
 - a. Kemampuan jaringan otot untuk menggunakan oksigen dalam proses produksi energi tubuh.
 - b. Kemampuan system syaraf jantung dan paru-paru (cardiovascular) untuk mengangkut oksigen kedalam jaringan otot.

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 VO₂max seseorang. Karena tubuh bekerja dengan sistem khusus, maka jika salah satu faktor tersebut berada pada level dibawah standar, maka seluruh sistem tubuh dapat kehilangan kapasitasnya untuk berfungsi dengan sempurna.

2.1.5 Daya Tahan Kardiovaskuler

Daya Tahan Kardiovaskuler adalah kemampuan seseorang dalam mempergunakan sistem jantung, paru-paru dan peredaran darahnya secara efektif dan efisien untuk menjalankan kerja secara terus menerus yang melibatkan kontraksi otot dengan intensitas tinggi dalam waktu yang cukup lama. Daya tahan kardiovaskuler berkaitan dengan kemampuan

sistem sirkulasi yang terdiri dari organ jantung, darah, dan pembuluh darah dalam mengangkut oksigen dalam kurun waktu tertentu (Wiarso Giri, 2013: 23).

Dikatakan jangka waktu tertentu karena dalam istilah daya tahan, terdapat beberapa macam definisi daya tahan yang dibedakan menurut lamanya waktu kerja contohnya pelatihan ketahanan jangka pendek, pelatihan ketahanan jangka menengah, pelatihan ketahanan jangka panjang. Oleh karenanya, pelatihan yang berdasarkan prinsip daya tahan ini akan berdampak pada kualitas jantung dan sistem peredaran darah. Sistem kardiovaskuler yang menjadi kunci dari pelatihan ini ditujukan untuk memperlancar metabolisme tubuh, dengan jalan mempertahankan tekanan dan pembagian darah ke dalam jaringan- jaringan.

Pada saat pelatihan berlangsung, keperluan oksigen untuk jaringan akan bertambah besar. Oleh karena itu, secara refleks akan terjadi perubahan pengaliran darah seperti timbulnya kenaikan volume darah tiap menit dan bertambahnya jumlah aliran darah ke otot-otot yang lebih aktif, sementara itu terjadi penurunan aliran darah ke daerah-daerah rawan seperti otak dan jantung. Aliran darah tersebut akan bekerja maksimal apabila organ-organ peredaran darah berfungsi secara baik.

Fungsi organ-organ tersebut akan berjalan secara maksimal bila memperoleh pelatihan yang benar dan tepat. Adapun latihan yang dapat digunakan untuk menjaga daya tahan kardiovaskuler.

1) Fartlek atau Speed Play

Sistem latihan fartlek atau speed play diciptakan oleh Gotta Roamer dari Swedia. Pengertian fartlek adalah suatu sistem latihan endurance yang maksudnya adalah untuk membangun, mengembalikan atau memelihara kondisi tubuh seseorang sehingga sangat baik bagi semua cabang olahraga terutama cabang olahraga yang memerlukan daya tahan tubuh.

Fartlek sebaiknya dilakukan di alam terbuka yang terdapat bukit-bukit semak belukar, selokan-selokan untuk dilompati, tanah berpasir, tanah rumput, tanah lembek, dan sebagainya, bukan di alam yang rata dan yang pemandangannya membosankan.

2) Lari di bukit-bukit

Tujuan dari latihan ini adalah agar mendapatkan otot-otot yang kuat. Macam-macam lari di bukit-bukit:

- a. Lari jarak pendek 30 – 60 meter dan amat curam, dilakukan maksimal sampai 5 – 10 kali dengan istirahat cukup, ini berguna untuk memperbaiki tenaga dan daya kecepatan.
- b. Lari jarak sedang 60 – 80 meter, tidak dilakukan di bukit yang terlalu curam. Jarak pelari yang satu dengan yang lain cukup dekat. Latihan dilakukan sebanyak 10 – 12 kali dan tanpa istirahat untuk pemulihan tenaga secara sempurna, tetapi cukup memberikan tenaga kecepatan, dan daya tahanan aerobik.
- c. Lari jarak panjang 100 – 150 meter, melalui lereng-lereng yang curam, jarak pelari yang satu dengan yang lainnya berdekatan tetapi tanpa rasa ketegangan yang berlebihan (15 – 20 kali), diselingi dengan istirahat yang pendek tetapi aktif. Hal ini akan menambah daya tahan tubuh.
- d. Lari di seputar bukit 400 – 600 meter naik turun bukit. Untuk pelari 1.500 meter kecepatan sangat penting, tidak saja bagi atlet sprint tetapi juga bagi pelari 400 – 600 meter, juga untuk pelari jarak 5.000 meter.

Daya tahan kardiovaskuler merupakan unsur kebugaran jasmani yang sangat dibutuhkan pada cabang olahraga lari jarak jauh. Budiwanto (2015:110) menjelaskan bahwa, daya tahan kardiovaskuler didefinisikan

sebagai kemampuan paru, jantung, dan pembuluh darah untuk menyampaikan sejumlah oksigen dan zat-zat gizi kepada sel-sel untuk memenuhi kebutuhan aktivitas fisik yang berlangsung dalam waktu yang lama.

Dalam hal ini Vo2Max (Volume oksigen maksimal) sebagai indikator dari daya tahan kardiovaskuler, apabila seseorang memiliki Vo2Max yang tinggi maka daya tahan kardiovaskuler orang tersebut juga tinggi, sesuai dengan pendapat Budiwanto (2014:174) yang mengungkapkan bahwa, kapasitas yang lebih tinggi untuk menyampaikan dan menggunakan oksigen (isapan oksigen = oxygen uptake) merupakan indikasi dari sistem kardiovaskuler yang lebih efisien.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Untuk melengkapi dan membantu dalam mempersiapkan penelitian ini, peneliti mencari bahan-bahan penelitian yang ada dan relevan dengan penelitian yang akan diteliti. Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini diperlukan guna mendukung kajian teoritik yang dikemukakan, sehingga dapat digunakan sebagai landasan pada penyusunan kerangka berfikir. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

Tabel 1 Reverensi Penelitian

Penulis	Metode	Hasil dan Pembahasan	Kesimpulan
Wahyu Puji Nugroho (2018) “Pengaruh Latihan Uphill Running Terhadap Kemampuan Lari Sprint Pada Siswa Peserta Ektrakurikuler Atletik Sma Negeri 2 Wonosobo Kabupaten Wonosobo” “Pengaruh Latihan Uphill Running Terhadap Kemampuan Lari Sprint Pada Siswa Peserta Ektrakurikuler Atletik	Penelitian quasi eksperiment design, dengan bentuk One Group Pretest and Posttest Design.	Diperoleh nilai <i>t</i> -hitung (8,624) > <i>t</i> (0,05)(9) (2,262) dan $P(0,005) < \alpha(0,05)$, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa ada pengaruh yang signifikan metode latihan uphill running terhadap kemampuan lari sprint siswa peserta ektrakurikuler atletik SMA Negeri 2 Wonosobo. Dilihat dari hasil rata-rata pre-test sebesar 13,70 dan rata-rata post-test sebesar 13,38 maka diperoleh hasil mean different sebesar 0,32.	Ada pengaruh yang signifikan pada metode latihan uphill running terhadap kemampuan lari sprint siswa peserta ektrakurikuler atletik SMA N 2 Wonosobo

<i>Sma Negeri 2 Wonosobo Kabupaten Wonosobo</i>			
Yesa Okta Seneva, <i>“Pengaruh Latihan Beban Metode Circuit Training Terhadap Peningkatan Vo2 Max Dan Kekuatan Otot Tungkai Pada Pemain Fc Uny Dalam Menghadapi Liga Nusantara Tahun 2018”</i>	Metode eksperimen tanpa pembandingan dengan pretest-posttest design.	hasil analisis uji t pengaruh Latihan Beban Metode Circuit Training Terhadap VO2 max diperoleh nilai t hitung (9,502) > t. Berdasarkan hasil analisis uji t pengaruh Latihan Beban Metode Circuit Training Terhadap kekuatan otot tungkai diperoleh nilai t hitung (15,938) > t	Ada pengaruh latihan beban metode circuit training yang positif dan signifikan terhadap peningkatan Vo2max dan kekuatan otot tungkai pada pemain FC UNY dalam menghadapi Liga Nusantara Tahun 2018.
I Ketut Okta Pradipta Jaya dkk, <i>“Pengaruh Pelatihan Downhill Running Dan Uphill Running Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler”</i>	Penelitian eksperimen semu.	Deskripsi hasil pre-test daya tahan kardiovaskuler pada kelompok downhill running dari 13 perlakuan diperoleh nilai mean 34,985, median 34,7, mode 34,7, standar deviasi 3,6848, Variance 13,578, rentangan 11,3, nilai terendah 29,5 dan nilai tertinggi 40,8. Hasil post-test daya tahan kardiovaskuler kelompok downhill running diperoleh nilai mean 26, median 38.192, mode 38.900, standar deviasi 40.5, Variance 3.2108, rentangan 10.309, nilai terendah 10.3 dan nilai tertinggi 32.6. Dengan pelatihan yang diberikan secara bertahap akan meningkatkan daya tahan kardiovaskuler. Selain itu pelatihan downhill running yang dilakukan secara berulang-ulang meningkatkan aktivitas yang memacu kinerja jantung dan paru untuk mentransfer oksigen	pelatihan uphill dan downhill running berpengaruh terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler pada siswa peserta ekstrakurikuler atletik SMA Negeri 2 Bangli tahun pelajaran 2015/2016.

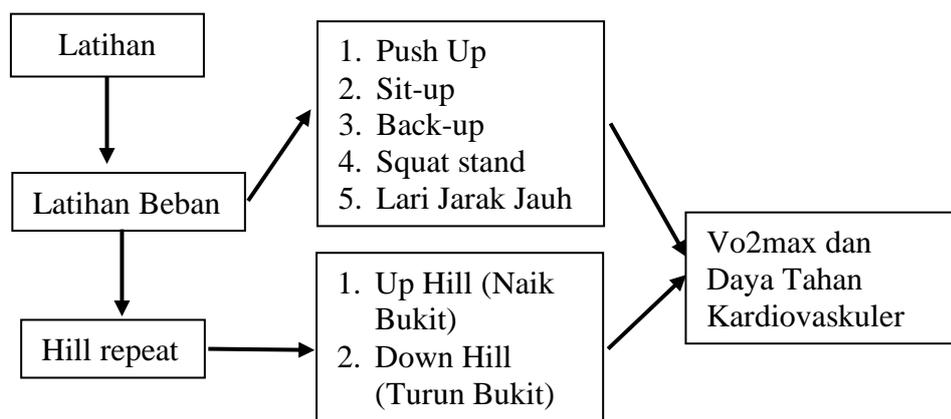
		kedalam darah.	
Krisna Elys Bintari “Pengaruh Latihan Beban Dan Hill Repeat Terhadap Kecepatan Tendangan Depan Pada Siswa PSHT Putra Ranting Ngasem Kabupaten Kediri”.		Setelah dianalisis dan data diketahui dengan nilai t, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis (Placeholder1) dari taraf signifikan 5% yaitu : Jika t hitung \geq t tabel, taraf signifikan 5%, maka signifikan dan akibatnya H_0 ditolak. Jika t hitung $<$ t tabel, taraf signifikan 5%, maka tidak signifikan dan akibatnya gagal menolak H_0 .	Terdapat perbedaan pengaruh latihan beban dan latihan hill repeat terhadap kecepatan tendangan depan siswa putra PSHT Ranting Ngasem Kabupaten Kediri.
Kukuh Pambuka Putra, “Pengaruh Program Pelatihan Fisik Militer Terhadap Peningkatan VO2Max Siswa Pendidikan Pertama Tamtama Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut (Studi di Puslatdiksarmil Kobangdikal Surabaya)”.		Saat pre-test nilai rata-rata VO2Max adalah 36,39 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$ dengan toleransi kesalahan hitungan sebesar 0,43 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$. Nilai terendah saat pre-test adalah 29,8 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$, dan tertinggi 45,3 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$. Saat post-test nilai rata-rata VO2Max adalah 46,2 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$ dengan toleransi kesalahan hitungan sebesar 0,35 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$. Nilai terendah saat post-test adalah 40,5 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$, dan tertinggi 53,8 ml \times kg $^{-1}$ \times min $^{-1}$. Analisis data yang digunakan uji-t. Berdasarkan hasil analisis, nilai signifikan lebih kecil dari alpha ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan t hitung (23,030) lebih besar daripada t tabel (2,00247) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Program pelatihan fisik meliputi pelatihan pembinaan jasmani (binjas) yang di dalamnya terdapat aktifitas lari dengan membawa beban, pull up, sit up, push up, shuttle run,	Ada pengaruh dari program pelatihan fisik militer terhadap peningkatan VO2Max setelah melalui 12 minggu program pelatihan fisik.

		renang, yang dilakukan tiga kali seminggu.	
--	--	--	--

2.3 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian. Kerangka pemikiran dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian (*research question*), dan merepresentasikan suatu himpunan dari beberapa konsep serta hubungan diantara konsep-konsep tersebut. Pada penelitian yang akan dilakukan penulis, dengan menggunakan metode latihan beban dan hill repeat untuk meningkatkan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler seorang atlet lari jarak jauh, dibuat kerangka berfikir seperti berikut.

Tabel 2 Kerangka Berfikir



2.4 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban yang empirik (Sugiyono, 2010). Mengacu pada kerangka berfikir, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- H1 : Terdapat pengaruh pada peningkatan VO2Max dan daya tahan kardivaskuler atlet lari 10K anggota Menwa 902 Unnes dengan menggunakan metode latihan beban dan hill repeat.
- H2 : Latihan beban lebih efektif dalam peningkatan VO2Max dan daya tahan kardiovaskuler atlet lari 10K anggota Menwa 902 Unnes.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa, terdapat pengaruh dari latihan beban dan *hill-repeat* terhadap peningkatan VO₂maks dan daya tahan kardiovaskuler atlet lari 10K Anggota Menwa Batalyon 902 Unnes. Hasil dari olah data menunjukkan peningkatan yang paling signifikan menggunakan *treatment* latihan beban. Sedangkan untuk *treatment hill-repeat* telah memberikan pengaruh pada peningkatan kecepatan lari atlet. Metode latihan tersebut dapat digunakan dalam perencanaan program pembinaan Altet lari 10 K Anggota Menwa 902 Unnes.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang dicapai, masih ada kekurangan yang dialami peneliti. Oleh sebab itu, peneliti memberikan saran terkait hasil penelitian ini agar peneliti selanjutnya dapat lebih baik lagi, diantaranya:

1. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini masih kurang dari sempurna karena pemberian program latihan yang tidak sama banyaknya dan tidak bisa berkelanjutan. Oleh karena itu, perlu adanya konsekwen latihan yang berkelanjutan agar memperoleh hasil yang maksimal.
2. Bagi pelatih, program latihan ini dapat dijadikan acuan dalam melakukan pembinaan terhadap atlet lari. Selain untuk meningkatkan kemampuan kinerja organ paru dan jantung, atlet juga tidak akan mengalami kejenuhan dan kebosanan karena terus berlatih ditempat atau rute yang sama setiap kali berlatih.
3. Program latihan harus disusun dan dijadwalkan secara bertahap agar atlet tidak merasa berat serta terbebani ketika menerima program yang diberikan. Dalam memberikan program ini juga harus di imbangi dengan pola istirahat yang cukup agar atlet tidak mengalami kelelahan dan cedera.

4. Bagi Organisasi Resimen Mahasiswa Batalyon 902, program latihan ini dapat dilanjutkan dan dijadikan acuan untuk pembinaan atlet lari di tahun-tahun berikutnya dengan catatan, latihan harus disusun dengan bertahap dan dilaksanakan secara rutin dan sesuai jadwal yang telah direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Risa. (2020, 2). *Lari Jarak Jauh : Pengertian, Sejarah, Teknik Dan Peraturannya*. Retrieved from Teks.Co.Id: <https://teks.co.id/lari-jarak-jauh/>
- Ahli, P. (2020, 5 30). *Atletik : Pengertian Secara Umum Dan Menurut Para Ahli Serta Sejarah*. Retrieved from Teks.Co.Id: <https://teks.co.id/pengertian-atletik-menurut-para-ahli-sejarah-nomor/>
- Risa. (2020, 2). *Lari Jarak Jauh : Pengertian, Sejarah, Teknik Dan Peraturannya*. Retrieved from Teks.Co.Id: <https://teks.co.id/lari-jarak-jauh/>
- Albertus Fenanlampir. (2015). *Tes dan Pengukuran dalam Olahraga*. Yogyakarta: Andi.
- Alfaruzi M. “*Pengaruh Latihan Lari Kontinyu Terhadap Peningkatan VO2Max Siswa Ekstrakurikuler SMP N 12 Karangpucung Purwokerto*” Ansorih.(2010).
- Anafi, Suriah. 2014. “Pengaruh Latihan Lari Mendaki Bukit dan Menuruni Bukit terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai dan Kecepatan Reaksi Kaki”.
- Anggi Pradana Kurniawan (2013). *pengaruh latihan Circuit training terhadap peningkatan kondisi fisik siswa peserta ekstrakurikuler sepakbola di smp negeri 1 sumbang kecamatan sumbang kabupaten banyumas (skripsi)* . Yogyakarta :UNY
- Anonymous. 1999. *Recovery Test*. p.2. (Http : // lactate.com / testday. Html)
- Arst, F.J.P dan Kuipers, H. 1994. “The Relation Between Power Output, Oxygen, Uptake and Heart Rate in Male Athletes” Int, J.Sports Med
- Astrand, Per O dan Rohdahl, K. 1986. “Textbook of Work Physiology. Physiology Bases of Exercise, New York : McGraw-Hill Book Company
- Agus Irianto. (2009). *Statistik: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Kencana
- Bompa, Tudor O. (1999). *Perioiztion: Theory and Methodology of Traininng*, (4th edition). Lowa: Kendal/Hunt Publishing Company.
- Boone, Jan. (2012). *Journal of Strength and Conditioning Research : Physical Fitness for Elit Belgian Soccer Players by Players Position*.

- Boreham, Colin. *Advances in Sport and Exercise Science Series, The Physiology of Training*. Elsevier Limited, Philadelphia, 2006.
- Caine, K.Winston; Garfinkel, Perry. *The Male Body*. Interaksara, Batam, 1999.
- Myers, Raymond H. *Probability & Statistic for Engineers & Scientist*. Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2007.
- Danardono. (2006).. *Perencanaan Program Latihan. Materi, Pelatihan Instruktur Fitness Tingkat Dasar angkatan VII*. Yogyakarta: Klinik Kebugaran FIK UNY
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Margono. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ade Rai. (2006). *Gaya Hidup Sehat Fitness dan Binaraga*. In A. rai. 2019.
- Ahli, P. (2020, 5 30). *Atletik : Pengertian Secara Umum Dan Menurut Para Ahli Serta Sejarah*. Retrieved from Teks.Co.Id: <https://teks.co.id/pengertian-atletik-menurut-para-ahli-sejarah-nomor/>
- Dr. Hario Tilarso. (2014, 8 26). *VO2MAX*. Retrieved from REPS-ID HEALTH: <http://reps-id.com/vo2-max/>
- Guru Olahraga. (2016). *Pengertian Daya Tahan Aerobik (VO2 Max)*. Guru Olahraga.
- I Ketut Yoda, I ketut okta , & I Nyoman S. (2017). *PENGARUH PELATIHAN DOWNHILL RUNNINGDAN UPHILL. PENGARUH PELATIHAN DOWNHILL RUNNINGDAN UPHILL*, 45-46.
- Ihsan, A. M. (2012). *Latihan-latihan yang Efektif Meningkatkan Performa Lari*. Retrieved from PANDUAN PELARI PEMULA: <http://panduanpelari.web.id/panduan/latihan.htm>
- Kang Ikal. (2017, 1 15). *meningkatkan kecepatan lari dengan latihan uphill downhill*.
- Risa. (2020, 2). *Lari Jarak Jauh : Pengertian, Sejarah, Teknik Dan Peraturannya*. Retrieved from Teks.Co.Id: <https://teks.co.id/lari-jarak-jauh/>

- Sukadiyanto. (2011). pengantar teori dan metodologi melatih fisik.
- Utami, D. (2015). *Vo2max. Vo2max*, 3.
- Utami, D. (2015, 5). *Vo2max*. Retrieved from Academia.edu:
https://www.academia.edu/8139410/VO2_Max
- Dantes, N. 2014. *Analisi dan Desain Eksperimen*. Bali: Program Pasca Sarjana UNDIKSHA.
- deVries, Herbert A., dan Housch, Terry J. 1994. *Physiology of Exercise for Physical Education, Athletics and Exercise Science*. Dubuque : WCB Brown & Bench Mark Publisher
- Emzir. (2007). *Metodologi Penelitian* . Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Hariandja, Denny. 2013. *Tentang Lari Ditanjakan*. Tersedia dalam www.fitness-formen.co.id.
- Harmono, D. S., Pd, M., Muharram, N. U. R A, Or, M., Keguruan, F., Ilmu, D. A.N., & Fkip, P. (2017). *Artikel Ranting Ngasem Kabupaten Kediri Oleh : Krisna Elys Bintari Dibimbing Oleh : Universitas Nusantara Pgri Kediri Surat Pernyataan Artikel Skripsi Tahun 2017, 01(10)*.
- Ade Rai. (2006). *Gaya Hidup Sehat Fitness dan Binaraga*. In A. rai. 2019.
- Ahli, P. (2020, 5 30). *Atletik : Pengertian Secara Umum Dan Menurut Para Ahli Serta Sejarah*. Retrieved from Teks.Co.Id: <https://teks.co.id/pengertian-atletik-menurut-para-ahli-sejarah-nomor/>
- aliamdan. (2018). *Variabel Penelitian (Pengertian, Jenis, Ciri, dan Contoh)*. aliamdan.
- Dr. Hario Tilarso. (2014, 8 26). *VO2MAX*. Retrieved from REPS-ID HEALTH:
<http://reps-id.com/vo2-max/>
- dr. Kevin Adrian. (2018, 7 18). *Denyut Nadi Normal* . Retrieved from Alodokter:
<https://www.alodokter.com/ayu-berapa-denyut-nadi-normal-anda#>
- Guru Olahraga. (2016). *Pengertian Daya Tahan Aerobik (VO2 Max)*. Guru Olahraga.
- I Ketut Yoda, I ketut okta , & I Nyoman S. (2017). *PENGARUH PELATIHAN DOWNHILL RUNNINGDAN UPHILL. PENGARUH PELATIHAN DOWNHILL RUNNINGDAN UPHILL*, 45-46.

- Ihsan, A. M. (2012). *Latihan-latihan yang Efektif Meningkatkan Performa Lari*. Retrieved from PANDUAN PELARI PEMULA: <http://panduanpelari.web.id/panduan/latihan.htm>
- Juncker, M. (2015, 7). *Cara Mengukur VO2Max*. Retrieved from wikiHow: <https://id.wikihow.com/Mengukur-VO2-Max>
- Kang Ikal. (2017, 1 15). *meningkatkan kecepatan lari dengan latihan uphill downhill*.
- Risa. (2020, 2). *Lari Jarak Jauh : Pengertian, Sejarah, Teknik Dan Peraturannya*. Retrieved from Teks.Co.Id: <https://teks.co.id/lari-jarak-jauh/>
- Sinta. (2019). definisi denyut nadi. In Sinta, *skripsi* (p. 9). sinta.unud.ac.id.
- Sukadiyanto. (n.d.).
- Sukadiyanto. (2011). pengantar teori dan metodologi melatih fisik.
- Trees, M. (2019, april 19). *PENTINGNYA MONITOR DETAK JANTUNG*. Retrieved from planetsports.asia: <https://www.planetsports.asia/blog/post/pentingnya-monitor-detak-jantung>
- Utami, D. (2015). *Vo2max*. *Vo2max*, 3.
- Utami, D. (2015, 5). *Vo2max*. Retrieved from Academia.edu: https://www.academia.edu/8139410/VO2_Max
- Jaya, I. K. O. P., Yoda, I. K., & Sudarmada, I. N. (2016). Pengaruh Pelatihan Dwonhill Running Dan Uphill Running Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler. *E-Journal IKOR Universitas Pendidikan Ganesha*, 1, 12.
- Lorensa, 2013. Pengaruh Latihan Mendaki dan Menuruni Bukit terhadap Kemampuan Lari Jarak Menengah.
- Marta Dinata; “Latihan Untuk Meningkatkan VO2Max”
- Muhummad Alfian. (2016). Efektivitas Peningkatan Vo2max Dengan Metode Kontinyu Dan Fartlek Pada Atlet Sekolah Sepakbola Matra Utama Tahun 2016.
- Okta Y., & Prasetyo, Y. (2018). Pengaruh Latihan Beban Metode Circuit Kekuatan Otot Tungkai Pada Pemain Fc Uny Dalam Menghadapi Liga Nusantara Tahun 2018. Yogyakarta.

- Ruseffendi, ET. 2010. *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Sarwono, Jonathan. Metode Riset Skripsi Pendekatan Kuantitatif Menggunakan Prosedur SPSS. Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2012.
- Sudarsono, Slamet. 2011. "Penyusunan Program Pelatihan Berbeban Untuk Meningkatkan Kekuatan".
- Sugiyono Prof. Dr., Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D, Bandung : Cv. Alfa Beta, 2010
- _____, Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Bandung: Cv. Alfabeta. 2017.
- Soedjono. (1999). Konsep Pembinaan Usia Dini. Makalah. Yogyakarta: FPOK IKIP Yogyakarta.
- Wahyu Puji Nugroho. (2018). Pengaruh Latihan Metode Latihan Uphill Running Terhadap Kemampuan Lari Sprint Peserta Ekstrakurikuler Atletik SMA Negeri 2 Wonosobo Kabupaten Wonosobo, 108.