

**PENGARUH *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)*,
MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), DAN
MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)
TERHADAP *HEALTH RELATED FITNESS***

DISERTASI

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Doktor
Program Studi Ilmu Keolahragaan**



**Oleh:
KRISNANDA DWI APRIYANTO
NIM. 20608261018**

**PROGRAM DOKTOR ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)*,
MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), DAN
MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)
TERHADAP *HEALTH RELATED FITNESS***

**KRISNANDA DWI APRIYANTO
NIM 20608261018**

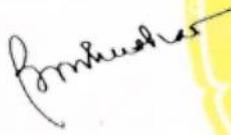
Disertasi ini ditulis guna memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Doktor Ilmu Keolahragaan
Program Studi Ilmu Keolahragaan

Menyetujui untuk diajukan pada ujian akhir disertasi

Pembimbing,

Promotor,

Kopromotor



Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
NIP. 19580516 198403 2 001

Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes
NIP. 19710128 200003 2 001

Mengetahui:

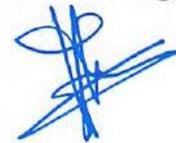
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or.
NIP. 19830626 200812 1 002



Prof. Dr. Sumaryanti, M.S.
NIP. 19580111 198203 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

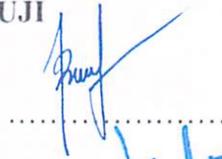
PENGARUH *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)*,
MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), DAN
MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)
TERHADAP *HEALTH RELATED FITNESS*

KRISNANDA DWI APRIYANTO
NIM 20608261018

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Ujian Terbuka Disertasi
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 7 Mei 2024

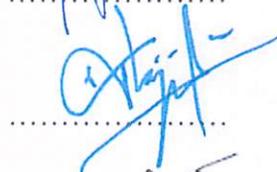
DEWAN PENGUJI

Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or.
(Ketua Penguji)



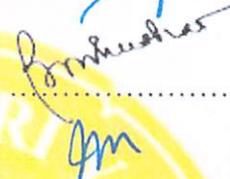
7-5-2024

Dr. Sigit Nugroho, M.Or.
(Sekretaris Penguji)



7-5-2024

Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
(Promotor/Penguji)



7-5-2024

Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.
(Kopromotor/Penguji)



7-5-2024

Prof. Dr. Nasuka, M.Kes,
(Penguji 1)



7-5-2024

Prof. Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes.
(Penguji 2)

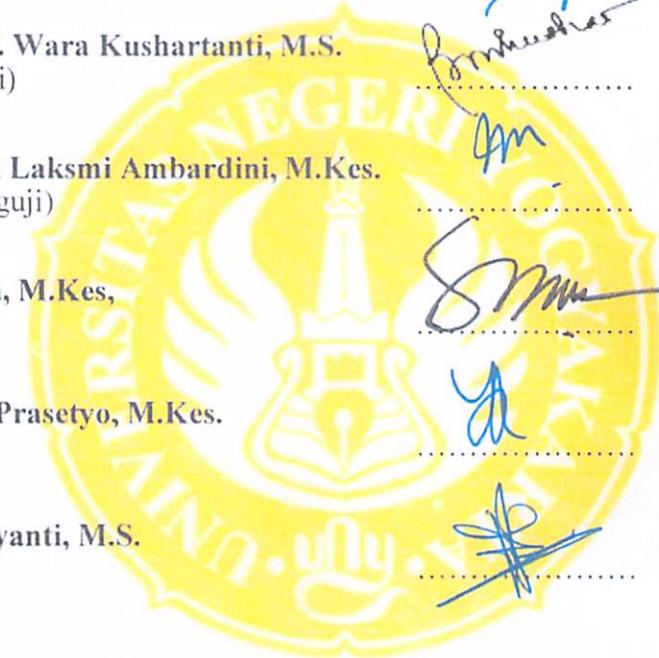


7-5-2024

Prof. Dr. Sumaryanti, M.S.
(Penguji 3)



7-5-2024



Yogyakarta, 7 Mei 2024
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan



Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or.
NIP. 198306262008121002

**PENGARUH *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)*,
MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), DAN
MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)
TERHADAP *HEALTH RELATED FITNESS***

Oleh:

Krisnanda Dwi Apriyanto

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji (1) pengaruh latihan HIIT terhadap komponen *health-related fitness*, (2) pengaruh latihan MIIT terhadap komponen *health-related fitness*, (3) pengaruh latihan MICT terhadap komponen *health-related fitness*, (4) perbedaan pengaruh antara latihan HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen *health-related fitness*.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *3 group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah mahasiswa UNY yang mengambil MKU Kebugaran Jasmani berjumlah 120 orang, yang terdiri atas 90 laki-laki dan 30 perempuan. Subjek terbagi menjadi 3 kelompok yaitu *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* masing-masing 40 orang. Subjek menjalani program latihan lari 3x seminggu selama 8 minggu. *Health-related fitness* terdiri atas daya tahan jantung paru (VO_2 maks) yang diukur menggunakan instrument Rockport test, daya tahan dan kekuatan otot dengan *sit up test* dan *push up test* selama 1 menit, fleksibilitas dengan *sit & reach test*, dan komposisi tubuh menggunakan IMT, lingkaran pinggang/perut, lingkaran panggul dan rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP). Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif, uji beda dalam kelompok (*paired t-test*), dan uji beda antar-kelompok (*uji one-way ANOVA*) dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh latihan HIIT, MIIT dan MICT terhadap beberapa komponen kebugaran jasmani terkait kesehatan (*health-related fitness*) sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) latihan dengan nilai $p < 0,05$, masing-masing untuk VO_2 maks ($p = 0.000$), *Sit-up* ($p = 0.000$), *Push-up* ($p = 0.000$), dan fleksibilitas ($p = 0.000$). Ada perbedaan efek HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen *health-related fitness*. Latihan MIIT memberikan pengaruh yang paling signifikan dalam peningkatan VO_2 maks ($p = 0.022$). Latihan MICT memberikan pengaruh yang paling signifikan dalam peningkatan daya tahan dan kekuatan otot / *push up* ($p = 0.003$), menurunkan lingkaran pinggang ($p = 0.015$), lingkaran panggul ($p = 0.026$), RLPP ($p = 0.033$) dan fleksibilitas ($p = 0.001$). (3) Latihan HIIT memberikan pengaruh yang paling signifikan dalam memperbaiki IMT ($p = 0.016$). Jadi dapat disimpulkan bahwa baik latihan HIIT, MIIT, dan MICT memberikan pengaruh signifikan terhadap perbaikan *health-related fitness* pada *healthy adults* dan setiap jenis latihan memberikan pengaruh dengan kadar yang berbeda pada komponen *health-related fitness*.

Kata kunci: Latihan, HIIT, MIIT, MICT, dan *health related fitness*.

**THE EFFECT OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT),
MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), AND
MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)
ON HEALTH RELATED FITNESS**

By:

Krisnanda Dwi Apriyanto

ABSTRACT

This study aims to examine (1) the effect of HIIT training on health-related fitness components, (2) the effect of MIIT training on health-related fitness components, (3) the effect of MICT training on health-related fitness components, (4) the difference in influence between training HIIT, MIIT, and MICT for health-related fitness components.

This research is experimental research with a 3 group pretest-posttest design. The research subjects were 120 UNY students taking University Courses (MKU) Physical Fitness, consisting of 90 men and 30 women. Subjects were divided into 3 groups, namely High Intensity Interval Training (HIIT), Moderate Intensity Interval Training (MIIT), and Moderate Intensity Continuous Training (MICT) with 40 people each. Subjects underwent a running training program 3 times a week for 8 weeks. Health-related fitness consists of cardiorespiratory endurance (VO_2max) which is measured using the Rockport test instrument, muscle endurance and muscle strength using the 1 minute sit up test and push up test, flexibility using the sit & reach test, and body composition using BMI, waist circumference /abdomen, hip circumference and waist to hip circumference ratio (RLPP). Data analysis techniques use descriptive analysis, group difference tests (paired t-test), and inter-group difference tests (one-way ANOVA test) with a significance level of 5%.

The results of the study show that there are differences in the effect of HIIT, MIIT and MICT training on several components of health-related physical fitness before (pretest) and after (posttest) exercise with a p value <0.05 , respectively for VO_2max ($p = 0.000$), Sit-ups ($p = 0.000$), Push-ups ($p = 0.000$), and flexibility ($p = 0.000$). There are differences in the effects of HIIT, MIIT, and MICT on health-related fitness components. MIIT training provides the most significant influence in increasing VO_2max ($p = 0.022$), MICT training provides the most significant influence in increasing muscle endurance and strength / push up ($p = 0.003$), reducing waist circumference ($p = 0.015$), hip circumference ($p = 0.026$), RLPP ($p = 0.033$) and flexibility ($p = 0.001$). HIIT training provides the most significant influence in improving BMI ($p = 0.016$). So it can be concluded that both HIIT, MIIT, and MICT training have a significant influence on improving health-related fitness in healthy adults and each type of exercise has a different level of influence on the health-related fitness components.

Keywords: Exercise, HIIT, MIIT, MICT, and health related fitness.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Krisnanda Dwi Apriyanto
NIM : 20608261018
Program Studi : Doktor Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa Desertasi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Doktor di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam Desertasi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Maret 2024

Yang Membuat Pernyataan



Krisnanda Dwi Apriyanto

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat, barokah dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan disertasi dengan judul: “Pengaruh *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* terhadap *Health Related Fitness*.”

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Promotor: Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S., dan Kopromotor: Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes., yang dengan sabar memberikan ilmunya selama penulis mengikuti studi serta memberikan bimbingan dan saran yang sangat besar manfaatnya dalam penyusunan disertasi ini sehingga penulis dalam menyelesaikan disertasi sesuai dengan target yang direncanakan. Begitu kompleksnya penyusunan disertasi ini mulai dari penyusunan proposal disertasi hingga penyusunan laporan disertasi termasuk pula pengolahan data, analisis data, ujian kelayakan disertasi, ujian tertutup disertasi hingga ujian terbuka. Namun, Promotor dan Kopromotor masih menyempatkan disela-sela agenda harian yang sibuk dengan begitu sabar dan telaten membimbing hingga disertasi ini dapat selesai.

Penulis sadar bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak disertasi ini tidak dapat terwujud. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., yang memberikan kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Negeri Yogyakarta serta memberikan dorongan kepada penulis untuk studi lanjut S3 dan dapat selesai tepat waktu.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan sekaligus sebagai Pembimbing Akademik, Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or., yang telah

memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh Pendidikan di Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan.

3. Ketua Departemen Ilmu Keolahragaan, Dr. Sigit Nugroho, M.Or., yang telah memberikan bimbingan, dorongan dan arahan sehingga penulis dapat menempuh Pendidikan Doktor Ilmu Keolahragaan dan akhirnya dapat menyelesaikan disertasi ini.
4. Koordinator Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan, Prof. Dr. Sumaryanti, M.S., yang selalu mengingatkan dan memotivasi penulis untuk dapat menyelesaikan studi tepat waktu.
5. Dosen Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Dewan Penguji Disertasi: Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or. (Ketua Penguji), Dr. Sigit Nugroho, M.Or. (Sekretaris Penguji), Prof. Dr. Nasuka, M.Kes (Penguji I), Prof. Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes. (Penguji II), Prof. Dr. Sumaryanti, M.S. (Penguji III).
7. Mahasiswa prodi Ilmu Keolahragaan serta prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia yang telah membantu dalam penelitian ini.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan *Intake* Semester Genap Angkatan 2020/2021.
9. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, khususnya Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan.
10. Semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada keluarga tercinta, yakni: kedua orang tua Bapak Maryono dan Ibu Tri Pamuji Rahayu, serta saudara kandung Mas Thohir Basuki. Terima kasih telah memberikan dukungan materi, doa, dan dukungan moril dalam menyelesaikan program Doktor ini. Ucapan terima kasih tak terhingga kepada istri Nurmalita Ayuningtyas Harahap serta adek Muhammad Raffasya Abqary yang telah memberikan dukungan dan semangat yang luar biasa.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa disertasi ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaikinya. Akhir kata semoga disertasi ini bermanfaat bagi masyarakat serta kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya Ilmu Keolahragaan.

Yogyakarta, 2 Mei 2024

Hormat Kami,

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name.

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DISERTASI	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	17
C. Pembatasan Masalah	17
D. Rumusan Masalah	18
E. Tujuan Penelitian	18
F. Manfaat Penelitian	19
1. Manfaat Akademik	19
2. Manfaat Praktis	20
BAB II KAJIAN PUSTAKA	21
A. Kajian Teori	21
1. Latihan.....	21
a. Konsep Latihan.....	21
b. Respons Fisiologis terhadap Latihan	22
c. <i>High Intensity Interval Training</i> (HIIT).....	23
d. <i>Moderate Intensity Interval Training</i> (MIIT).....	25
e. <i>Moderate Intensity Continuous Training</i> (MICT)	27
2. Kebugaran Jasmani.....	28
a. Definisi Kebugaran Jasmani	28
b. Komponen Kebugaran Jasmani.....	30
1) <i>Health-Related Fitness</i>	30
2) <i>Skill-Related Fitness</i>	45
c. Prinsip Latihan Kebugaran Jasmani	48

d. Pengukuran Kebugaran Jasmani	49
B. Kajian Penelitian yang Relevan	50
C. Kerangka Pikir	56
D. Hipotesis Penelitian.....	63
BAB III METODE PENELITIAN.....	64
A. Jenis Penelitian.....	64
B. Tempat dan Waktu Penelitian	65
1. Tempat Penelitian	65
2. Waktu Penelitian.....	65
C. Populasi dan Sampel Penelitian	65
1. Populasi.....	65
2. Sampel Penelitian	65
3. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian	65
4. Besar Sampel.....	65
5. Teknik Randomisasi.....	66
D. Variabel Penelitian	66
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	68
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	76
G. Teknik Analisis Data.....	77
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	78
A. Deskripsi Hasil Penelitian	78
1. Hasil Analisis Deskriptif.....	78
2. Uji Prasyarat	89
a. Uji Normalitas Data.....	89
b. Uji Homogenitas	89
c. Hasil Uji Hipotesis.....	90
B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian	100
C. Pembahasan.....	101
1. Pengaruh <i>High Intensity Interval Training</i> (HIIT) terhadap <i>Health Related Fitness</i>	101
2. Pengaruh <i>Moderate Intensity Interval Training</i> (MIIT) terhadap <i>Health Related Fitness</i>	104

3. Pengaruh <i>Moderate Intensity Continuous Training</i> (MICT) terhadap <i>Health Related Fitness</i>	106
4. Perbedaan Pengaruh antara HIIT, MIIT, dan MICT terhadap <i>Health-Related Fitness</i>	107
D. Keterbatasan Penelitian	107
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	108
A. Simpulan	108
B. Implikasi.....	108
C. Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian.....	61
Gambar 2. Subjek Penelitian berdasarkan Jenis Kelamin.....	77
Gambar 3. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Variabel Data <i>Rockport</i>	82
Gambar 4. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Variabel Data <i>Sit up</i>	83
Gambar 5. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Variabel Data <i>Push Up</i>	84
Gambar 6. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Variabel Data Fleksibilitas.....	85
Gambar 7. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Variabel Data IMT	86
Gambar 8. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Variabel Data RLPP	87

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh	37
Tabel 2. Klasifikasi IMT Internasional	38
Tabel 3. Klasifikasi IMT pada Penduduk Asia Dewasa	37
Tabel 4. Penelitian yang Relevan.....	50
Tabel 5. Hubungan Waktu Tempuh – VO_{2Maks}	68
Tabel 6. Tingkat Kebugaran Sesuai Jenis Kelamin Dan Kelompok Umur.....	69
Tabel 7. Norma <i>Sit-up</i> 1 menit berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia.....	70
Tabel 8. Norma <i>Push-up</i> 1 menit berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia.....	72
Tabel 9. Norma Fleksibilitas berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia.....	73
Tabel 10. IMT Kemenkes RI	74
Tabel 11. <i>cutt of point</i> Lingkar Perut dan RLPP menurut WHO	75
Tabel 12. Hasil Analisis Deskriptif dalam Kelompok	78
Tabel 13. Hasil Analisis Deskriptif antar Kelompok.....	79
Tabel 14. Kategori berdasarkan Variabel.....	80
Tabel 15. Hasil Uji Normalitas Dalam Kelompok.....	88
Tabel 16. Uji Homogenitas <i>Lavene Test</i> Variabel Penelitian dalam Kelompok	89
Tabel 17. Uji Beda <i>paired t-test</i> dalam Kelompok	90
Tabel 18. Uji Beda <i>paired t-test</i> antar kelompok HIIT	92
Tabel 19. Uji Beda <i>paired t-test</i> antar kelompok MIIT	93
Tabel 20. Uji Beda <i>paired t-test</i> antar kelompok MICT	94
Tabel 21. Uji ANOVA	96
Tabel 22. Hasil Analisa <i>Post Hoc Test</i> Terhadap Komponen Kebugaran Jasmani Antar Kelompok	96

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Gaya hidup kurang gerak (*sedentary lifestyle*) merupakan isu kesehatan global yang berhubungan signifikan dengan penyakit tidak menular (PTM) dan kondisi kesehatan kronis, termasuk obesitas, diabetes tipe 2, beberapa jenis kanker, penyakit kardiovaskular / *cardiovascular disease* (CVD), dan kematian dini (WHO, 2020) (Park et al., 2020). Perilaku menetap ini ditandai dengan aktivitas dengan pengeluaran energi minimal, seperti duduk atau berbaring dalam waktu lama, termasuk menonton TV, bermain video *game*, dan menggunakan komputer (Kemenkes, 2023), (Owen, 2020), (Park et al., 2020).. Perilaku menetap juga didefinisikan sebagai perilaku saat bangun tidur dengan pengeluaran energi sebesar 1,5 *Metabolic Equivalent of Task* (MET) atau kurang (Owen, 2010). Sekitar 31% populasi global berusia ≥ 15 tahun melakukan aktivitas fisik yang tidak mencukupi dan diketahui berkontribusi terhadap kematian sekitar 3,2 juta orang setiap tahunnya (WHO, 2020). Di Korea Selatan, tingkat aktivitas fisik mengalami penurunan di kalangan orang dewasa berusia ≥ 19 tahun, apapun jenis aktivitasnya termasuk olahraga aerobik, jalan kaki, dan latihan kekuatan otot (Park et al., 2020).

Data mengenai gaya hidup *sedentary* di Indonesia menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat melakukan perilaku *sedentary* yang dikaitkan dengan berbagai risiko kesehatan dan dampak buruk. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, sebesar 35% penduduk Indonesia kurang

melakukan aktivitas fisik (Kemenkes, 2023). Prevalensi perilaku *sedentary* terus meningkat dari waktu ke waktu, dengan jumlah masyarakat Indonesia yang kurang aktivitas fisik meningkat dari 26,1% pada tahun 2013 menjadi 33,5% pada tahun 2018 (Fuadah, Siswoaribowo & Diniaty, 2021). Tren ini mengkhawatirkan, karena perilaku *sedentary* dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, diabetes, kanker dan kematian dini (Owen, 2020). Kementerian Kesehatan Indonesia telah menekankan pentingnya mengurangi waktu duduk dan meningkatkan tingkat aktivitas fisik untuk memitigasi risiko kesehatan ini (Kemenkes, 2023) (Fuadah, Siswoaribowo & Diniaty, 2021) (Park et al., 2020).

Dampak negatif gaya hidup *sedentary* terhadap kesehatan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya waktu duduk, hal ini menunjukkan pentingnya melakukan aktivitas fisik untuk mengimbangi dampak-dampak ini (Park et al., 2020), (Owen, 2010). Selain itu, gaya hidup yang tidak banyak bergerak juga dikaitkan dengan obesitas, diabetes tipe 2, kanker tertentu, kematian dini, dan penyakit kardiovaskular. Data penyakit kardiovaskular (CVD) di Indonesia menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Data menunjukkan bahwa CVD bertanggung jawab atas 37% kematian di Indonesia, dengan stroke menjadi penyebab utama diikuti oleh penyakit jantung koroner dan diabetes (*Cardiovascular Division & Health Services Research Centre*, 2017). Menurut *Global Burden of Disease* (GBD) 2019, Indonesia memiliki 651.481 kematian akibat CVD pada tahun 2019, dan termasuk dalam 40% negara teratas jika diurutkan dari angka kematian tertinggi hingga terendah

(*World Heart Federation*). Jumlah penyakit kardiovaskular di dunia terus meningkat dari waktu ke waktu, dengan peningkatan kematian akibat penyakit kardiovaskular sebesar dua kali lipat dari 278 juta pada tahun 1990 menjadi 651 juta pada tahun 2019 (Muharram et al., 2024).

Faktor risiko yang dapat dimodifikasi seperti tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, diabetes, obesitas, dan merokok menjadi faktor utama yang berkontribusi terhadap beban penyakit kardiovaskular di Indonesia (*Cardiovascular Division & Health Services Research Centre*, 2017). Survei kesehatan populasi menemukan bahwa 65% pria merokok, lebih dari seperempat populasi memiliki tekanan darah tinggi, sepertiga memiliki kolesterol tinggi, sepertiga mengalami kelebihan berat badan, dan 8% wanita menderita diabetes (*Cardiovascular Division & Health Services Research Centre*, 2017).

Sedentary lifestyle juga memiliki korelasi yang signifikan dengan penyakit tidak menular (PTM). PTM merupakan masalah kesehatan di masyarakat yang semakin meningkat setiap tahunnya dan menyumbang proporsi kematian terbesar di seluruh dunia. Sebagian besar (80%) PTM terjadi di negara berkembang, termasuk Indonesia. Menurut *Global Status Report on Noncommunicable Diseases*, penyakit tidak menular dapat disebabkan oleh kurangnya aktivitas fisik, merokok, dan pola makan yang tidak efektif, sehingga dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah, peningkatan kadar gula darah, dan lipid darah (Kurniasih et al., 2022). Jika peningkatan ini tidak dicegah,

maka akan semakin parah dan berujung pada penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes, kolesterol, dislipidemia, dan obesitas.

Penyakit tidak menular yang serius seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, kanker, dan penyakit paru obstruktif kronik sangat banyak terjadi di Indonesia. Prevalensi stroke meningkat dari 7% menjadi 10,9%, prevalensi kanker meningkat dari 1,4% menjadi 1,8%, prevalensi diabetes meningkat dari 6,9% menjadi 8,5%, dan prevalensi hipertensi meningkat dari 25,8% menjadi 34,1% (Riskesdas, 2013 & 2018). PTM menyebabkan 59,5 proporsi kematian di Indonesia pada tahun 2007 dan meningkat menjadi 71% pada tahun 2014 (Riskesdas, 2007) (Kemenkes, 2015). PTM paling banyak menyerap dana BPJS kesehatan, antara lain penyakit jantung, gagal ginjal, dan kanker (BPJS, 2018). Meningkatnya penyakit tidak menular di Indonesia memerlukan kebijakan pencegahan dan pengendalian yang tepat.

WHO melaporkan bahwa 40 juta orang di seluruh dunia menderita penyakit tidak menular yang penyebab utamanya adalah penyakit kardiovaskular, diabetes, dan cedera (Lestari et al., 2020). WHO juga melaporkan bahwa penyakit kardiovaskular (CVD) menjadi penyebab utama kematian secara global, merenggut sekitar 17,9 juta nyawa setiap tahunnya. CVD adalah sekelompok kelainan jantung dan pembuluh darah yang mencakup penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular, penyakit jantung rematik, dan kondisi lainnya. Lebih dari empat dari lima kematian akibat penyakit CVD disebabkan oleh serangan jantung dan stroke, dan sepertiga dari kematian ini terjadi secara prematur pada orang yang berusia di bawah 70 tahun.

Menurut data epidemiologi, penyakit kardiovaskular / *Cardiovascular diseases* (CVD) merupakan penyebab utama kematian dan disabilitas. Saat ini Prevalensi CVD secara global meningkat, termasuk di Indonesia. Orang yang mengalami CVD tidak hanya mengakibatkan penurunan kualitas hidup tetapi juga menimbulkan beban ekonomi yang berat bagi keluarga, masyarakat, dan BPJS. Upaya preventif perlu dilakukan untuk mencegah berkembangnya CVD, antara lain dengan menerapkan gaya hidup sehat melalui penerapan pola gerak aktif.

Tingginya angka kejadian gaya hidup tidak aktif, CVD dan PTM memerlukan alternatif solusi agar dampak resiko dapat diturunkan. Dalam konteks latihan, kajian ilmiah menunjukkan bahwa aktivitas fisik memiliki peranan yang penting untuk mencegah penyakit kardiovaskular. Penelitian menekankan pentingnya mengurangi waktu yang dihabiskan dalam perilaku *sedentary* yang telah terkait dengan risiko kesehatan yang buruk. Selain itu, peningkatan frekuensi aktivitas fisik dan pengurangan waktu yang dihabiskan dalam perilaku sedentari dapat membantu mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dan meningkatkan kesehatan jantung secara keseluruhan. Oleh karena itu, menggabungkan gaya hidup aktif dengan mengurangi perilaku sedentari dapat menjadi strategi yang efektif dalam mengurangi beban penyakit kardiovaskular di Indonesia. Penting untuk mengatasi perilaku *sedentary* untuk mengurangi dampak buruknya terhadap kesehatan fisik dan mental, sehingga penting untuk menerapkan gaya hidup yang lebih aktif dan mengurangi periode tidak aktif dalam waktu lama.

Olahraga menjadi landasan dalam pencegahan utama penyakit kronis termasuk diabetes mellitus, kanker, obesitas, hipertensi, penyakit jantung koroner, penyakit kardiovaskular, dan depresi (Booth, Roberts & Laye, 2012), (Warburton, Nicol & Bredin, 2006), (Atakan et al, 2021). Selama berabad-abad, olahraga telah lama diresepkan oleh para dokter sebagai obat bagi pasien mereka (SyLOW & Richter, 2019). Seorang figur medis yang paling terkemuka sepanjang masa dan juga dikenal sebagai Bapak Kedokteran Barat menyatakan “*Walking is man’s best medicine*” dan “*if there is a deficiency in food and exercise, the body will fall sick* (Febbraio, 2017), (Murphy, Watt & Febbraio, 2020). Pedoman ilmiah berbasis bukti menunjukkan bahwa olahraga merupakan strategi non-farmakologis baru dalam pencegahan dan pengelolaan penyakit kronis (Azadpour, Tartibian & Kosar, 2017), Pedisic et al, (2020), Colberg et al, (2010), (Assi, Dufresne & Rébillard, 2020), Lee et al., 2012).

Beberapa metode latihan digunakan untuk meningkatkan *health-related fitness*. Latihan kontinu intensitas sedang (MICT) sering dianggap sebagai cara yang efektif untuk mengurangi faktor risiko CVD. Namun, dalam beberapa tahun terakhir latihan interval intensitas tinggi (HIIT) yang melibatkan periode singkat intensitas tinggi diikuti istirahat atau *active rest*, merupakan salah satu cara efektif untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi dan mengurangi faktor risiko CVD. Di sisi lain, latihan interval intensitas sedang (MIIT) juga mulai banyak diteliti karena diduga lebih aman dibandingkan dengan latihan HIIT dari sisi pembentukan radikal bebas. Sejumlah studi eksperimental telah dilakukan untuk membandingkan efek antara HIIT dan MICT, tetapi hasilnya

bervariasi dan tidak konsisten. Beberapa studi eksperimental melaporkan bahwa HIIT lebih efektif daripada MICT dalam mengurangi risiko CVD, tetapi studi lain tidak menemukan hasil yang sama. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian eksperimental untuk membandingkan efek HIIT, MIIT, dan MICT dalam mempengaruhi *health-related fitness* yang selanjutnya diharapkan dapat mengurangi risiko terkena CVD di kemudian hari. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti penting upaya pencegahan CVD pada orang dewasa sehat (*healthy adults*) melalui aktivitas fisik.

Latihan intensitas sedang disarankan bagi pemula yang baru memulai latihan dengan intensitas awal 60% dari *maximum heart rate* (MHR) (Giessing, 2012). Latihan intensitas sedang dapat meningkatkan kesehatan dan menjaga kebugaran jantung paru (Hottenrott *et al.*, 2012). *Moderate intensity interval training* (MIIT) mampu meningkatkan VO_2 maks/daya tahan jantung paru (Nam, *et al.*, 2023) (Rossi & Kumaat, 2019). *Moderate intensity continuous training* (MICT) memberikan peningkatan kekuatan/daya tahan otot yang signifikan (Hooshmand, *et al.*, 2021). *High intensity interval training* (HIIT) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil daya tahan kardiovaskular pemain sepakbola (Hernawan, Rohendi, & Kardani, 2021). Latihan HIIT dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai yang diukur menggunakan alat *leg dynamometer* untuk mengetahui besaran kekuatan otot tungkai (Cemara, & Fauqi, 2022).

Pengaruh latihan terhadap kebugaran jasmani, khususnya yang terkait dengan kesehatan (*health-related fitness*) diketahui bermanfaat untuk

mencegah berkembangnya CVD. Komponen *health-related fitness* Indeks massa tubuh (BMI) dan lingkaran pinggang diketahui berkorelasi dengan risiko CVD dan mortalitas secara keseluruhan (Su et al., 2019). Penelitian Chahar (2013) menemukan bahwa daya tahan kardiorespirasi berkorelasi negatif dengan tekanan darah sistolik dan kadar trigliserida. Hal ini berarti bahwa dengan meningkatnya kebugaran, risiko mengalami penyakit kardiovaskular berkurang dan sebaliknya. Sementara komponen lain *health-related fitness*, yaitu daya tahan otot, berkorelasi erat dengan tekanan darah, baik sistolik maupun diastolik.

Meskipun terdapat manfaat olahraga yang terdokumentasi dengan baik, sepertiga orang dewasa dan empat perlima remaja (sekitar 1,4 miliar orang) tidak memenuhi pedoman kesehatan masyarakat mengenai takaran olahraga yang direkomendasikan (Azadpour, Tartibian & Kosar, 2017), sehingga menjadikan ketidakaktifan fisik sebagai masalah global (Hallal, 2012). Pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) 2020 yang baru-baru ini diperbarui tentang aktivitas fisik dan perilaku menetap merekomendasikan melakukan setidaknya 150 hingga 300 menit aktivitas fisik intensitas sedang, atau 75 hingga 150 menit latihan aerobik intensitas tinggi, per minggu untuk mencapai manfaat kesehatan yang substansial (WHO, 2020), (Bull, 2020). Namun, kurangnya waktu yang cukup adalah hambatan paling umum dalam melakukan olahraga teratur (Cassidy, Thoma, Houghton, Trenell, (2017), di antara hambatan yang lain seperti faktor lingkungan, biaya, akses terhadap fasilitas *gym* dan cuaca buruk (Spiteri et al., 2019).

Peneliti juga telah melakukan observasi dengan memberikan praktik langsung kepada mahasiswa non keolahragaan untuk melakukan aktivitas fisik yaitu lari kontinyu sesuai dengan kemampuan masing-masing. Diperoleh hasil bahwa rerata kemampuan waktu tempuh yang diperoleh adalah 11 menit dengan rerata denyut nadi 115 denyut per menit (diukur saat selesai lari).

Hasil observasi terkait frekuensi latihan pada mahasiswa non keolahragaan, diperoleh hasil bahwa tidak ada mahasiswa yang melakukan olahraga 3 kali per minggu atau lebih. Sejumlah 7 mahasiswa melakukan olahraga seminggu sekali. Selebihnya melaporkan tidak melakukan olahraga setiap minggu. Berdasarkan hasil obeservasi yang dilakukan oleh peneliti kepada 55 mahasiswa non keolahragaan dengan usia 19 – 21 tahun tentang tingkat kebugaran jasmani yang diukur dengan instrumen Rockport, diperoleh hasil bahwa tidak ada mahasiswa yang memperoleh kategori Baik Sekali dan Baik. Sejumlah 20% (11 mahasiswa) memiliki kategori Cukup, 67% (37 mahasiswa) kategori Kurang dan 13% (7 mahasiswa) memiliki kategori Kurang Sekali.

Banyak metode latihan yang ditawarkan dengan berbagai tujuan yang positif, diantaranya: (1) meningkatkan kesehatan, (2) mencegah penyakit degeneratif, (3) meningkatkan imunitas, serta (4) meningkatkan komponen-komponen kebugaran jasmani. Diantara metode latihan yang ditawarkan untuk meningkatkan komponen-komponen kebugaran jasmani (*health related fitness*) adalah latihan *high intensity interval training* (HIIT) *moderate intensity interval training* (MIIT), *moderate intensity continuous training* (MICT) (Bahudin, 2021) (Racil, et al, 2016) (Triardhana., Suyoko, & Seputra, 2022).

Perlu alternatif solusi latihan dari berbagai ulasan tentang pengaruh latihan terhadap peningkatan kebugaran jasmani dan kesehatan. Sehingga latihan dapat dilakukan di mana saja, berbiaya rendah, dan dapat disesuaikan dengan tingkat kebugaran yang berbeda. Latihan berkelanjutan (*continuous training*) dan interval (*interval training*) merupakan contoh jenis latihan yang dapat memberikan perubahan pada kebugaran dan kesehatan seseorang. Latihan berkelanjutan (*continuous training*) dan interval (*interval training*) sama-sama efektif untuk meningkatkan kinerja daya tahan, namun memiliki efek fisiologis yang berbeda. Latihan berkelanjutan lebih efektif untuk meningkatkan daya tahan kardiovaskular dan meningkatkan kapasitas aerobik, sedangkan latihan interval lebih efektif untuk meningkatkan daya tahan anaerobik dan meningkatkan ambang batas anaerobic (Spanoudaki, 2011). Pilihan antara latihan kontinyu dan interval tergantung pada tujuan spesifik atlet dan jenis event yang mereka latih (Spanoudaki, 2011).

Baru-baru ini, latihan intensitas tinggi telah menjadi populer di masyarakat umum dan di kalangan atlet, tetapi juga di lingkungan rehabilitasi karena fleksibilitas dan aksesibilitasnya (Feito, Heinrich, Butcher & Poston, 2018). Model pelatihan interval yang terdiri dari periode singkat dengan intensitas aktivitas fisik “mendekati maksimal” $\geq 90\%$ pengambilan oksigen maksimal (VO_2 maks) (Buchheit & Laursen, 2013) atau $> 75\%$ dari kekuatan maksimal (Bishop et al., 2019), diselingi dengan periode pemulihan pasif atau aktif, yang dapat menginduksi adaptasi fisiologis yang serupa atau bahkan lebih besar jika dibandingkan dengan latihan berkelanjutan intensitas sedang (MICT) (Bishop

et al., 2019), (MacInnis & Gibala, 2016), (Gibala, Little, Macdonald & Hawley, 2012) yang umumnya terdiri dari 30-60 menit latihan intensitas sedang dengan 40% hingga < 60% VO₂maks (Pattyn, Beulque & Cornelissen, 2018), (Pescatello, 2014).

High intensity interval training (HIIT) mempengaruhi pemanfaatan oksigen yang signifikan dalam proses pembakaran lemak. Hal ini meningkatkan kinerja organ vital jantung dan paru, sehingga proses oksidasi lemak menjadi efektif. Selain itu, terjadi adaptasi dan peningkatan fisiologi paru. Kelebihan latihan menggunakan metode HIIT memiliki rata-rata persentase peningkatan VO₂maks yang lebih unggul dibandingkan kelompok yang melakukan latihan dengan metode lain. Penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Batacan et al. (2017), menunjukkan bahwa *high intensity interval training* (HIIT) dapat meningkatkan VO₂maks dengan efek yang signifikan (SMD 0.83, 95% CI 0.56 to 1.10; p<0.00001) pada sampel coba yang memiliki berat badan normal. Sementara itu, Astorino et al. (2017) menganggarkan bahwa pada sampel usia muda, 20 sesi HIIT berkala akan menyebabkan peningkatan yang signifikan pada VO₂maks, yang disertai dengan peningkatan *Stroke Volume* (SV) dan *Cardiac Output* (CO) maksimal. Metode ini memiliki beberapa kelebihan, seperti waktu latihan yang lebih singkat, fleksibel, dan menimbulkan efek cedera yang lebih sedikit pada sistem muskuloskeletal. Hal ini membuat latihan HIIT disarankan untuk dilakukan pada orang dengan *lifestyle sedentary*, *overweight*, obesitas, dan dewasa muda (Festiawan, et al, 2020).

Moderate intensity interval training (MIIT) adalah model latihan dengan intensitas sedang (moderat). MIIT menggunakan 65 hingga 70 persen denyut nadi maksimal atau 3 hingga 6 *Metabolic Equivalent* (METs), yang pada dasarnya masih dalam zona kapasitas aerobik (Norton, et al, 2010). Berlari, berenang, senam aerobik, dan menari adalah contoh latihan moderat atau aerobik yang menggunakan otot besar secara teratur dan ritmis. Dengan mempertimbangkan frekuensi, intensitas, waktu, dan jenis latihan, intensitas latihan MIIT akan bermanfaat untuk kesehatan. Latihan intensitas sedang atau aerobik direkomendasikan untuk dilakukan minimal 150 menit setiap minggu dengan intensitas 50 hingga 70 persen dari denyut jantung maksimal, atau tiga kali setiap minggu selama 20 hingga 60 menit masing-masing. (PBB, 2010). Kelebihan pada program ini yaitu aman dilakukan untuk yang sedang obesitas dan lanjut usia, kekurangan yaitu kurang efisien pada yang mempunyai sedikit waktu untuk berolahraga (Triardhana, Suyoko, & Seputra, 2022). MIIT menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan kelompok HIIT dan kelompok perawatan biasa ($p < 0,05$) terhadap kapasitas latihan (VO_2 maks) dan kualitas Hidup (HRQoL) terkait kesehatan pada pasien dengan infark miokard akut (MI) pada risiko jantung rendah dan sedang dalam rehabilitasi jantung (Hoon et al. 2024).

Moderate intensity continuous training (MICT) yaitu latihan yang dilakukan menerus dengan durasi panjang dan intensitas yang digunakan ringan ke sedang agar otot mampu untuk terus aktif menggunakan oksigen. MICT merupakan latihan yang menggunakan sistem energi aerob dengan sumber

energi dari karbohidrat, lemak dan protein untuk kontraksi otot yang kemudian diproses oleh fosforilasi oksidatif yang membutuhkan oksigen. Program *continuous* digunakan untuk mempengaruhi sistem energi oksidatif dan glikolitik. Latihan yang intensitasnya moderat ini biasanya dilakukan berkisar 60% hingga 80% dari *Heart Rate* (HR) maks dengan kurang lebih durasi waktu 30-60 menit per sesi latihan. Latihan seperti ini sangat efektif untuk dilakukan oleh semua kalangan mulai dari anak-anak hingga lansia karena intensitasnya yang tidak terlalu tinggi, selain itu metode latihan MICT juga dapat meningkatkan daya tahan jantung paru (VO_2 maks) (Russomando, 2020). Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa Metode *continuous training* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan VO_2 maks. Ada tiga sistem latihan atau *basic forms* yang dapat menjamin peningkatan daya tahan kardiovaskular, yaitu sistem *continuous training*, *playing with speed*, dan *interval training*. Jika latihan *continuous* dilakukan dengan benar dan teratur perkembangan daya tahan akan meningkat (Busyairi, & Ray, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Setyawan, R. (2021) dengan judul “Pengaruh Pelatihan *High-Intensity Interval Training* (HIIT) terhadap Peningkatan Kapasitas Paru.” Metode penelitian ini dilakukan dengan pemberian perlakuan *High Intensity Interval Training* (HIIT) dan kelompok konvensional. Dengan pembebanan 60-79% dari kapasitas maksimum (*maximum heart rate*) dan durasi waktu 45-60 menit, sampel melakukan *jogging* 400 meter dengan ulangan 3x, rasio 1 : 1, dan *recovery* pasif, yang nantinya dibagi tiga kelompok lagi, yaitu kelompok dengan kemampuan tinggi,

sedang, dan rendah. lama pemberian program pelatihan selama 8 minggu dan frekuensi pelatihan 3 kali seminggu. Hasil dari penelitian ini bahwa pola latihan *interval training* sama-sama memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas volume paru-paru atau kapasitas paru, dapat dilihat dari dekriptif data *mean* penelitian terjadi peningkatan kapasitas paru dari pretest ke posttest sebesar 3.07 ml/kg/menit, atau dengan kata lain terjadi peningkatan presentase kapasitas paru setelah diberi perlakuan *High Intensity Interval Training* (HIIT) sebesar 8,26%.

Penelitian yang dilakukan oleh Abassi, W., Ouerghi, N., Feki, M., Jebabli, N., Andrade, M. S., Bouassida, A., ... & Knechtle, B. (2023). dengan judul "*Effects of moderate-vs. high-intensity interval training on physical fitness, enjoyment, and affective valence in overweight/obese female adolescents: a pre-/post-test study.*" Tiga puluh delapan siswa perempuan *overweight* dan obesitas diacak ke dalam HIIT (n=13), MIIT (n=13) atau kelompok kontrol (n=12). Setiap kelompok menjalani program pelatihan interval 12 minggu. Latihan aerobik maksimal diberikan untuk HIIT dan MIIT. Kelompok kontrol tetap melaksanakan aktivitas fisik seperti biasanya tanpa melakukan pelatihan program. Pengukuran sebelum dan sesudah pelatihan dilakukan untuk menilai komposisi tubuh, kapasitas aerobik, dan kinerja anaerobik (menggunakan tes terpilih yang mengevaluasi kecepatan, lompatan kemampuan, dan kekuatan). Analisis dua arah varians dilakukan untuk menguji interaksi "kelompok×waktu" antara komposisi tubuh, kebugaran jasmani, dan variabel afektif. Hasil menunjukkan pada kapasitas aerobik dan anaerobik, indeks

komposisi tubuh, dan skala perasaan. Hasil HIIT lebih terlihat peningkatan komposisi tubuh dan kinerja fisik dibandingkan MIIT, sementara tidak ada perubahan signifikan yang ditemukan pada kelompok kontrol. Sepanjang program, skor perasaan semakin meningkat pada kelompok MIIT tetapi menurun pada kelompok HIIT. Pada akhir program, kelompok MIIT menunjukkan skor kepuasan yang lebih tinggi.

Latihan HIIT, MIIT dan MICT masing-masing memiliki karakteristik serta kelebihan dan kekurangan tersendiri. *American College of Sports Medicine* memaparkan beberapa karakteristik dari HIIT. Latihan HIIT efektif dalam membakar kalori dalam waktu singkat, membantu menurunkan berat badan dengan efisien. Latihan HIIT dapat meningkatkan kemampuan kardiovaskular dan aerobik tubuh, menjaga kesehatan jantung dan paru-paru. Meskipun dilakukan dalam waktu singkat, HIIT dapat membentuk massa otot tubuh dengan cepat, membantu dalam pembakaran lemak dan pembentukan otot (ACSM, 2014). Latihan HIIT tidak disarankan bagi individu yang obesitas atau jarang berolahraga. Terdapat risiko cedera yang lebih tinggi jika latihan HIIT tidak dilakukan dengan benar (ACSM, 2014).

MIIT dapat meningkatkan kebugaran kardiorespirasi, membantu meningkatkan kemampuan jantung dan paru-paru. Latihan MIIT dapat membantu membakar kalori dengan efisien, membantu dalam manajemen berat badan (Riwayadi, 2024). Dibandingkan dengan HIIT, MIIT mungkin kurang efektif dalam membentuk massa otot karena intensitasnya yang lebih rendah.

MIIT mungkin kurang cocok untuk individu yang memiliki tujuan utama dalam pembentukan massa otot karena intensitasnya yang moderat (Riwayadi, 2024).

MICT dapat meningkatkan kebugaran kardiorespirasi, membantu meningkatkan kemampuan jantung dan paru-paru (Coswig et al., 2020) (Dupuit et al., 2020). Dibandingkan dengan HIIT, MICT mungkin kurang efektif dalam membakar kalori karena intensitasnya yang lebih rendah. MICT mungkin kurang cocok untuk individu yang memiliki tujuan utama dalam pembentukan massa otot karena intensitasnya yang moderat. Pelaksanaan MICT juga memerlukan waktu yang relatif lebih panjang jika dibandingkan dengan latihan interval (Coswig et al., 2020) (Dupuit et al., 2020).

Secara ringkas isu kesehatan global seperti *sedentary lifestyle* memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap angka kejadian penyakit tidak menular dan penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskuler (CVD). Upaya non-farmakologis yang dianjurkan untuk dapat menekan angka kejadian PTM dan CVD adalah dengan latihan, meningkatkan aktivitas fisik maupun berolahraga. Manfaat olahraga yang telah terpublikasi dengan baik dan mudah diakses oleh siapapun, nyatanya masih menjadi hambatan untuk bisa dilakukan secara teratur. Salah satu hambatan utama dalam melakukan aktivitas fisik adalah keterbatasan waktu. Ada banyak ulasan tentang pengaruh latihan terhadap peningkatan kebugaran jasmani dan kesehatan. Latihan berkelanjutan (*continuous training*) dan interval (*interval training*) merupakan contoh jenis latihan yang dapat memberikan perubahan pada kebugaran dan kesehatan seseorang. Latihan berkelanjutan (*continuous training*) dan interval (*interval*

training) sama-sama efektif untuk meningkatkan kinerja daya tahan, namun memiliki efek fisiologis yang berbeda. Berdasarkan pemikiran tersebut maka perlu diteliti lebih lanjut tentang Pengaruh *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* terhadap *Health Related Fitness*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang berhubungan dengan jenis latihan dan indikator kebugaran jasmani komponen kesehatan, diantaranya:

1. Tingginya prevalensi CVD membutuhkan upaya pencegahan yang efektif.
2. Masih bervariasinya hasil penelitian terkait efek HIIT, MIIT, dan MICT terhadap pengurangan risiko CVD.
3. Belum adanya klarifikasi efek latihan mana yang lebih baik dalam mempengaruhi komponen-komponen *health-related fitness*.
4. Adanya hambatan melakukan latihan karena keterbatasan waktu.
5. Masih bervariasinya hasil penelitian terkait efek HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen *health-related fitness*.

C. Pembatasan Masalah

Masalah dibatasi pada penelitian tentang pengaruh latihan HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen-komponen *health related fitness* pada orang dewasa sehat (*healthy adults*). Komponen-komponen *health-related fitness* yang diteliti meliputi daya tahan kardiorespirasi (VO_2 maks), daya tahan otot, fleksibilitas,

dan komposisi tubuh (IMT, lingk pinggang/perut, lingk panggul, dan rasio lingk pinggang panggul (RLPP)).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang berkaitan dengan penelitian ini maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh *High Intensity Interval Training (HIIT)* terhadap komponen *health related fitness*?
2. Bagaimanakah pengaruh *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)* terhadap komponen *health related fitness*?
3. Bagaimanakah pengaruh *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* terhadap komponen *health related fitness*?
4. Bagaimanakah perbedaaan pengaruh antara HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen *health-related fitness*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji:

1. Pengaruh *High Intensity Interval Training (HIIT)* terhadap komponen *health related fitness*.
2. Pengaruh *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)* terhadap komponen *health related fitness*.
3. Pengaruh *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* terhadap komponen *health related fitness*.

4. Perbandingan pengaruh antara HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen *health related fitness*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis:

1. Manfaat Teoritis

- a. Hasil penelitian diharapkan mampu menguatkan teori tentang jenis latihan *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* dalam upaya untuk meningkatkan *health related fitness*.
- b. Hasil penelitian diharapkan mampu menguatkan teori tentang jenis latihan *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* dalam upaya untuk memperbaiki komposisi tubuh.
- c. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan sumbangan pengetahuan tentang jenis latihan *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)*. Sehingga diharapkan mampu meningkatkan *physical literacy* dan *physical activity* di masyarakat. Dan latihan dapat dijadikan sarana untuk meningkatkan *health related fitness*.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi pelatih/*personal trainer*, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk memilih jenis latihan *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* dalam upaya untuk meningkatkan *health related fitness* dan memperbaiki komposisi tubuh.
- b. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk memilih jenis latihan *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*, dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* dalam upaya untuk meningkatkan *health related fitness* dan memperbaiki komposisi tubuh.
- c. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan referensi tambahan untuk melakukan penelitian yang relevan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Latihan

a. Konsep Latihan

Latihan merupakan suatu aktivitas fisik yang direncanakan dan memiliki tujuan untuk meningkatkan kebugaran atau menjaga kebugaran tubuh (Edwards, et al., 2021). Latihan fisik merupakan pemberian kerja atau beban fisik pada tubuh secara teratur, sistematis dan berkesinambungan melalui program latihan yang tepat (Schantz, Salier & Rosdahl, 2020). Pada prinsipnya latihan adalah memberikan tekanan fisik secara teratur, sistematis dan berkesinambungan sehingga dapat meningkatkan kemampuan fisik di dalam melakukan aktivitas (Dean *et al.*, 2024).

Liu berpendapat bahwa ada dua istilah dalam latihan yaitu *acute exercise* dan *chronic exercise*. *Acute exercise* adalah latihan yang dilakukan hanya sekali saja atau disebut *exercise*, sedangkan *chronic exercise* adalah latihan yang dilakukan secara berulang-ulang sampai beberapa hari atau beberapa bulan (*training*) (Liu et al., 2020). Seseorang yang melakukan *training* (pelatihan/program latihan) akan terjadi perubahan di dalam tubuh sedangkan dengan melakukan *exercise* perubahan yang terjadi hanya bersifat sementara (waktu yang relatif singkat). Perubahan yang terjadi pada waktu seseorang melakukan

exercise disebut dengan respons dan perubahan yang terjadi karena *training* disebut adaptasi.

Latihan fisik sebaiknya dilakukan sesuai dengan kemampuan tubuh dalam menanggapi stres yang diberikan, apabila tubuh diberi beban latihan yang terlalu ringan maka tidak akan terjadi proses adaptasi (Sugiharto, 2003). Apabila diberikan beban yang terlalu berat dan tubuh tidak mampu mentolerir, maka akan menyebabkan terganggunya proses homeostatis pada sistem tubuh dan dapat mengakibatkan kerusakan pada jaringan. Latihan fisik akan menimbulkan respons atau tanggapan dari organ tubuh terhadap dosis atau beban latihan yang diberikan. Kondisi ini merupakan penyesuaian diri untuk menjaga keseimbangan lingkungan yang stabil atau homeostatis (Sugiharto, 2003).

b. Respons Fisiologis terhadap Latihan

Atlet yang melakukan latihan fisik yang lebih tinggi akan mencapai suatu titik di mana transport oksigen menuju ke otot tidak lagi meningkat dan seluruh konsumsi oksigen tubuh maksimal (VO_{2maks}) tidak bisa lagi meningkat. Setelah masa tersebut akan terjadi kelelahan. Pada aktivitas fisik terjadi peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan ini akan mencapai maksimal saat penambahan beban kerja tidak mampu meningkatkan konsumsi oksigen. Hal ini dikenal dengan konsumsi oksigen maksimum (VO_{2maks}). Sesudah VO_{2maks} tercapai, kerja akan ditingkatkan dan dipertahankan hanya dalam waktu singkat dengan metabolisme anaerob pada otot yang melakukan aktivitas. Secara

teoritis, VO_2 maks dibatasi oleh *cardiac output*, kemampuan sistem respirasi untuk membawa oksigen darah dan kemampuan otot yang bekerja untuk menggunakan oksigen. Faktanya, pada orang normal (kecuali atlet yang sangat terlatih), *cardiac output* adalah faktor yang menentukan VO_2 maks (Bompa & Buzzichelli 2021).

Apabila melakukan latihan fisik maksimal secara teratur, maka produksi asam laktat menjadi lebih sedikit pada saat melakukan latihan fisik berat. Selain itu, respons fisiologis tubuh juga mengalami perubahan saat melakukan latihan fisik berat, perubahan tersebut antara lain konsumsi oksigen, produksi CO_2 menjadi lebih sedikit dan ventilasi secara dramatis akan menurun. Walaupun ventilasi menurun, PCO_2 dan PH arteri tetap normal (Clarkson dan Thompson, 2000).

c. *High Intensity Interval Training (HIIT)*

High intensity interval training (HIIT) adalah sebuah konsep latihan yang menggunakan kombinasi antara latihan intensitas tinggi dan diselingi dengan latihan intensitas sedang atau rendah. Pelatihan ini dilakukan dalam selang waktu tertentu yang dapat memacu kerja jantung dengan lebih keras sehingga dapat meningkatkan konsumsi oksigen dan meningkatkan metabolisme tubuh (Kravitz & Zuhl, 2012).

HIIT adalah suatu program latihan yang mengkombinasikan antara kecepatan dan intensitas tinggi yang dilakukan dalam waktu singkat dan berada di atas ambang anaerobik dengan pemulihan aktif (Ghurri et al.,

2020). Pergantian frekuensi saat latihan ini dapat membantu tubuh meningkatkan kapasitas maksimum dan meningkatkan VO_{2maks} saat latihan berlangsung. Latihan ini diaplikasikan dengan rentang waktu tertentu yang mengakibatkan jantung terpacu cepat dan mengakibatkan konsumsi oksigen dan metabolisme pada tubuh juga meningkat (Ghurri et al., 2020).

Sesi latihan interval intensitas tinggi dapat diselesaikan dalam jangka waktu 20-30 menit, tergantung pada durasi setiap latihan (Festiawan, et al, 2020). *High Intensity Interval Training* (HIIT) adalah bentuk latihan yang dilakukan dengan intensitas tinggi serta proses recovery aktif dan pasif (Festiawan, et al, 2020). Prosedur latihan HIIT terdiri atas pemanasan, latihan inti dan pendinginan. Fase pemanasan dilakukan selama 2 menit. Latihan inti dengan latihan interval dilakukan sebanyak 5 kali dengan perbandingan latihan dan istirahat 1:1. Latihan selama 1 menit dilakukan dengan intensitas 80–95% denyut nadi maksimal, kemudian diikuti dengan istirahat dengan tetap melakukan latihan intensitas ringan selama 1 menit. Fase pendinginan 3 menit (total waktu yang diperlukan untuk latihan HIIT dalam penelitian ini adalah 14 menit). Intensitas minimum yang harus dicapai secara progresif meningkat setiap 4 minggu selama intervensi (minggu 1-4: 80-85%, minggu 5-8: 85-90%, dan minggu 9-12: 90-95% denyut nadi maksimal (Reljic et al., 2021).

High intensity interval training (HIIT) mempengaruhi pemanfaatan oksigen yang signifikan dalam proses pembakaran lemak. Hal ini meningkatkan kinerja organ vital jantung dan paru, sehingga proses oksidasi lemak menjadi efektif. Selain itu, terjadi adaptasi dan peningkatan fisiologi paru. Kelebihan latihan menggunakan metode HIIT memiliki rata-rata persentase peningkatan VO_2 maks yang lebih unggul dibandingkan kelompok yang melakukan latihan dengan metode lain. Penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Batacan et al. (2017), menunjukkan bahwa *high intensity interval training* (HIIT) dapat meningkatkan VO_2 maks dengan efek yang signifikan (SMD 0.83, 95% CI 0.56 to 1.10; $p < 0.00001$) pada sampel coba yang memiliki berat badan normal. Sementara itu, Astorino et al. (2017) menganggarkan bahwa pada sampel usia muda, 20 sesi HIIT berkala akan menyebabkan peningkatan yang signifikan pada VO_2 maks, yang disertai dengan peningkatan *Stroke Volume* (SV) dan *Cardiac Output* (CO) maksimal. Metode ini memiliki beberapa kelebihan, seperti waktu latihan yang lebih singkat, fleksibel, dan menimbulkan efek cedera yang lebih sedikit pada sistem muskuloskeletal. Hal ini membuat latihan HIIT disarankan untuk dilakukan pada orang dengan *lifestyle sedentary*, *overweight*, obesitas, dan dewasa muda (Festiawan, et al, 2020).

d. *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT)

Moderate intensity interval training (MIIT) adalah model latihan dengan intensitas sedang (moderat). MIIT menggunakan 65 hingga 70

persen denyut nadi maksimal atau 3 hingga 6 *Metabolic Equivalent* (METs), yang pada dasarnya masih dalam zona kapasitas aerobik (Norton, et al, 2010). Berlari, berenang, senam aerobik, dan menari adalah contoh latihan moderat atau aerobik yang menggunakan otot besar secara teratur dan ritmis. Dengan mempertimbangkan frekuensi, intensitas, waktu, dan jenis latihan, intensitas latihan MIIT akan bermanfaat untuk kesehatan. Latihan intensitas sedang atau aerobik direkomendasikan untuk dilakukan minimal 150 menit setiap minggu dengan intensitas 50 hingga 70 persen dari denyut jantung maksimal, atau tiga kali setiap minggu selama 20 hingga 60 menit masing-masing. (PBB, 2010). Kelebihan pada program ini yaitu aman dilakukan untuk yang sedang obesitas dan lanjut usia, kekurangan yaitu kurang efisien pada yang mempunyai sedikit waktu untuk berolahraga (Triardhana, Suyoko, & Seputra, 2022).

Prosedur latihan MIIT mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Reljic et al., 2021), latihan terdiri atas pemanasan, latihan inti dan pendinginan. Fase pemanasan dilakukan selama 2 menit. Latihan inti dengan latihan interval dilakukan sebanyak 5 kali dengan berlari di *treadmill* dengan perbandingan latihan dan istirahat 1:1. Latihan selama 1 menit dilakukan dengan intensitas sedang 65–80% denyut nadi maksimal selama masa penelitian, kemudian diikuti dengan istirahat dengan tetap melakukan latihan intensitas ringan selama 1 menit. Fase pendinginan 3 menit. Jadi, total waktu yang diperlukan

untuk latihan MIIT dalam penelitian ini adalah 14 menit (Reljic et al., 2021).

e. ***Moderate Intensity Continuous Training (MICT)***

Moderate Intensity Continuous Training (MICT) atau latihan kontinyu atau sering disebut latihan terus menerus adalah latihan yang di lakukan tanpa jeda istirahat, dilakukan secara terus menerus tanpa henti. *Continues training* merupakan bentuk paling umum dan paling sederhana dari latihan aerobik dan denyut jantung meningkat tanpa istirahat melebihi ambang batas aerobik (Nurliyani, 2015).

Protokol MICT dirancang sesuai dengan rekomendasi dari WHO (2017) yaitu dengan melakukan latihan aerobik selama 75 menit setiap minggu. Setiap sesi terdiri dari 33 menit latihan inti dengan berlari di *treadmill* terus menerus dengan intensitas sedang, termasuk 2 menit pemanasan dan 3 menit pendinginan. Sehingga total waktu untuk satu sesi latihan adalah 38 menit. Selama 4 minggu pertama, peserta diinstruksikan untuk menyesuaikan denyut nadi latihan setara dengan 65–70% denyut nadi maksimal dan 4 minggu berikutnya ditingkatkan menjadi 70–75% denyut nadi maksimal (Reljic et al., 2018).

Moderate intensity continuous training (MICT) yaitu latihan yang dilakukan menerus dengan durasi panjang dan intensitas yang digunakan ringan ke sedang agar otot mampu untuk terus aktif menggunakan oksigen. MICT merupakan latihan yang menggunakan sistem energi aerob dengan sumber energi dari karbohidrat, lemak dan

protein untuk kontraksi otot yang kemudian diproses oleh fosforilasi oksidatif yang membutuhkan oksigen. Program *continuous* digunakan untuk mempengaruhi sistem energi oksidatif dan glikolitik. Latihan yang intensitasnya moderat ini biasanya dilakukan berkisar 60% hingga 80% dari *Heart Rate* (HR) maks dengan kurang lebih durasi waktu 30-60 menit per sesi latihan. Latihan seperti ini sangat efektif untuk dilakukan oleh semua kalangan mulai dari anak-anak hingga lansia karena intensitasnya yang tidak terlalu tinggi, selain itu metode latihan MICT juga dapat meningkatkan daya tahan jantung paru (VO_2 maks) (Russomando, 2020). Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa Metode *continuous training* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan VO_2 maks. Ada tiga sistem latihan atau *basic forms* yang dapat menjamin peningkatan daya tahan kardiovaskular, yaitu sistem *continuous training*, *playing with speed*, dan *interval training*. Jika latihan *continuous* dilakukan dengan benar dan teratur perkembangan daya tahan akan meningkat (Busyairi, & Ray, 2018).

2. Kebugaran Jasmani

a. Definisi Kebugaran Jasmani

Kebugaran jasmani adalah kemampuan tubuh seseorang dalam melakukan tugas sehari-hari tanpa mengalami kelelahan yang berarti (American College of Sports Medicine, 2013). Untuk mencapai keadaan kebugaran jasmani yang terbaik, seseorang harus melakukan aktivitas

jasmani yang mencakup komponen kebugaran jasmani dengan metode latihan yang tepat (Mileski, et al., 2015).

Pendapat lain dari Lo menyatakan bahwa kebugaran jasmani adalah kemampuan seseorang dalam memiliki tenaga yang cukup untuk menikmati waktu senggang dan menghadapi masalah-masalah darurat yang tidak terduga tanpa mengalami kelelahan yang berarti, kemampuan melaksanakan tugas sehari-hari dengan tekun dan sewajarnya peduli (Lo et al., 2021). Kebugaran adalah kombinasi kapasitas aerobik, kekuatan otot, dan daya tahan yang meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup. Kebugaran jasmani adalah kemampuan untuk dengan mudah melakukan tugas sehari-hari tanpa merasakan kelelahan yang tidak semestinya, namun mempunyai tenaga dan cadangan untuk menikmati waktu luang dan untuk memenuhi kebutuhan mendadak menanggapi.

Kebugaran jasmani menunjukkan keadaan atau kemampuan fisiologis yang menunjukkan kualitas hidup seseorang dan kemampuan tubuh dalam menyelesaikan tugas pekerjaan sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti. Kebugaran jasmani secara umum dipahami sebagai kebugaran jasmani, kemampuan seseorang untuk melakukan tugas sehari-hari secara efisien dan menikmati waktu senggang tanpa menimbulkan kelelahan yang tidak semestinya.

b. Komponen Kebugaran Jasmani

American College of Sports Medicine dalam bukunya yang berjudul *ACSM's health-related physical fitness assessment manual* mengelompokkan kebugaran jasmani menjadi dua komponen, yaitu *health-related fitness* dan *skill-related fitness* (*American College of Sports Medicine*, 2013), (Bouchard, Blair, & Haskell, 2012).

1) Health-Related Fitness

Kebugaran jasmani yang berkaitan dengan kesehatan (*health-related fitness*) terdiri dari lima komponen dasar meliputi: daya tahan kardiovaskuler, daya tahan otot, kekuatan otot, fleksibilitas, dan komposisi tubuh (Gu, Chang, & Solmon, 2016). Referensi lain mengatakan bahwa kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan memiliki 4 komponen dasar (Irianto, 2004), meliputi:

a) Daya Tahan Jantung Paru

Daya tahan kardiorespirasi merupakan komponen yang terpenting dari kebugaran fisik, daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan jantung, paru-paru, pembuluh darah, dan grup otot-otot besar untuk melakukan latihan-latihan yang keras dalam jangka waktu lama (Len Kravitz, 2001). Pendapat di atas poin permasalahannya adalah beban sub maksimal, waktu lama, dan sistem peredaran darah. Nurhasan (2005) mengatakan, "daya tahan kardiovaskular adalah kemampuan seseorang untuk

melakukan aktivitas fisik secara kontinyu dalam waktu yang relatif lama dengan beban sub maksimal.”

Kemampuan tersebut tidak lepas dari suplai oksigen ke seluruh tubuh, sehingga saat melakukan aktivitas fisik kebutuhan oksigen tetap terpenuhi. Daya tahan paru dan jantung adalah kemampuan paru jantung menyuplai oksigen untuk kerja otot dalam jangka waktu lama (Hoeger & Hoeger, 2017), (Nasrulloh, Apriyanto, & Prasetyo, 2021). Kerja otot yang dilakukan hanya dengan intensitas ringan-sub maksimal tetapi dalam waktu yang relatif lama, sehingga sering disebut ketahanan aerobik. Daya tahan kardiorespirasi menggambarkan kemampuan dan kesanggupan melakukan kerja dalam keadaan aerobik, artinya kemampuan dan kesanggupan sistem peredaran darah pernapasan, mengambil dan mengadakan penyediaan oksigen yang dibutuhkan (Sumintarsih, 2007), (Hoeger, Hoeger, & Hoeger, 2008). Jadi daya tahan kardiorespirasi mencakup kemampuan jantung, paru-paru, dan pembuluh darah dalam menyuplai oksigen untuk otot-otot yang bekerja dalam waktu yang lama.

b) Daya Tahan dan Kekuatan Otot

Menurut Irianto (2004), daya tahan otot adalah kemampuan otot melakukan serangkaian kerja dalam waktu yang lama. Kemampuan otot tergantung pada tingkat

keterlatihan/keseringan otot untuk digunakan, semakin sering otot/sekelompok otot digunakan maka semakin sering otot berkontraksi. Nurhasan (2005) mengatakan, "daya tahan otot adalah kemampuan sekelompok otot dalam melakukan kontraksi secara kontinyu dalam waktu yang relatif lama dengan beban sub maksimal." Seseorang yang memiliki daya tahan otot yang baik, mampu melakukan kerja berulang-ulang dengan beban yang relatif kecil tetapi kontinyu dan tidak mengalami kelelahan yang berarti.

Daya tahan otot adalah kemampuan dan kesanggupan otot untuk kerja berulang-ulang tanpa mengalami kelelahan (Sumintarsih, 2007). Berbanding terbalik dengan kekuatan otot, daya tahan otot tidak perlu beban yang maksimal tetapi dilakukan dalam waktu yang relatif lama. Len Kravitz (2001), daya tahan otot adalah kemampuan dari otot-otot kerangka badan untuk menggunakan kekuatan (tidak perlu maksimal), dalam jangka waktu tertentu. Jadi daya tahan otot adalah kemampuan otot untuk melakukan kontraksi yang berturut-turut dalam waktu yang lama.

Kekuatan otot adalah kemampuan otot melawan beban dalam satu usaha (Irianto, 2004). Otot menghasilkan tenaga ketika dikerahkan, tenaga mempunyai peranan penting bagi setiap manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Brian J.

Sharkey (2003), kekuatan adalah kemampuan otot untuk mengerahkan tenaga. Satu usaha diartikan sebagai beban maksimal yang hanya mampu dilakukan sekali saja. Kravitz (2001), kekuatan otot adalah kemampuan otot-otot untuk menggunakan tenaga maksimal atau mendekati maksimal, untuk mengangkat beban. Penggunaan tenaga untuk mengangkat beban tidak dilakukan secara berulang-ulang, tetapi sekali saja dengan beban maksimal. Nurhasan (2005) mengatakan, "kekuatan adalah kemampuan sekelompok otot dalam menahan beban secara maksimal." Jadi kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk sekali bekerja melawan beban maksimal.

c) Fleksibilitas

Fleksibilitas adalah kemampuan gerak maksimal suatu persendian (Sumintarsih, 2007). Kemampuan gerak sendi akan meningkat bila sendi dan otot sering dilatih, kemampuan ini meliputi otot, otot kerangka tubuh, dan sendi. Len Kravitz (2001), kelentukan adalah daerah gerak otot-otot dan persendian tubuh. Meningkatnya kelentukan akan memperbaiki penampilan tubuh dan mengurangi kemungkinan cedera dalam menjangkau setiap gerakan. Fleksibilitas adalah jangkauan gerakan di mana tubuh dapat bergerak (Brian J. Sharkey, 2003). Jangkauan gerak yang dilakukan secara normal adalah jangkauan gerak yang aman untuk dilakukan. Jadi kelentukan adalah kemampuan persendian

tubuh yang meliputi elastisitas otot, tendon, ligamen, dan kualitas sendi untuk melakukan jangkauan gerak yang luas.

d) Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh adalah perbandingan berat tubuh berupa lemak dengan berat tubuh tanpa lemak yang dinyatakan dalam persentase lemak tubuh (Irianto, 2004). Berat badan tanpa lemak mencakup otot, tulang, tulang rawan, dan organ vital, pernyataan ini sesuai dengan pendapat Len Kravitz (2001), komposisi tubuh adalah presentase lemak badan dari berat badan tanpa lemak (otot, tulang, tulang rawan, dan organ-organ vital). Persentase lemak dan tanpa lemak tidak hanya meliputi anggota tubuh tertentu saja, tetapi semua anggota tubuh. Menurut Sumintarsih (2007), komposisi tubuh berhubungan dengan pendistribusian otot dan lemak di seluruh tubuh. Jadi komposisi tubuh adalah presentase berat tubuh berupa lemak dengan berat tubuh tanpa lemak. Pengukuran komposisi tubuh dapat dilakukan diantaranya dengan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan RLPP.

(1) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Definisi Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) digunakan sebagai parameter dari seseorang terkait dengan berat badan, yang

merupakan perbandingan antara berat badan dalam kilogram dengan tinggi badan dalam meter kuadrat (Fox, 1998) atau dapat dituliskan sebagai berikut: Rumus $IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m)}^2}$. IMT bisa digunakan untuk memperkirakan nilai lemak kritis yang dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit. Penggunaan rumus IMT mempunyai batasan yaitu tidak dapat diterapkan diterapkan untuk ibu hamil dan menyusui serta atlet profesional. Hubungan antara IMT dan persentase lemak kurang lebih sama, meskipun terdapat perbedaan digunakan jika IMT lebih dari 30 maka seseorang dikatakan obesitas. Obesitas dapat diartikan sebagai kelebihan lemak tubuh (Guyton, 2006). Penanda kandungan lemak tubuh yang digunakan adalah IMT. Indeks Massa tubuh bukan merupakan suatu pengukuran langsung terhadap adipositas dan tidak dapat dipakai pada individu yang mempunyai IMT tinggi akibat besarnya massa otot (Guyton, 2006), cara yang paling baik untuk mendefinisikan obesitas adalah dengan mengukur persentase lemak tubuh total. Meskipun persentase lemak tubuh dapat diperkirakan dengan berbagai cara, seperti pengukuran tebal lipatan kulit, impedansi bioelektrik ataupun pengukuran berat badan di dalam air. Namun, Indeks massa tubuh lah yang paling

sering digunakan untuk menentukan obesitas (Guyton, 2006).

Indeks massa tubuh digunakan untuk menentukan status gizi orang dewasa berusia 18 tahun atau lebih. Indeks massa tubuh memiliki kelebihan, yaitu pengukuran sederhana (mudah dilakukan) dan dapat digunakan untuk menentukan berat badan ideal seseorang. Namun, penilaian dengan IMT juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya 1) hanya dapat digunakan untuk menentukan status gizi seseorang yang berusia 18 tahun ke atas, 2) tidak dapat diterapkan pada bayi, remaja, ibu hamil dan olahragawan, 3) tidak dapat digunakan untuk menentukan status gizi seseorang yang menderita sakit edema, asites dan hepatomegali (Irianto, 2007).

Indeks massa tubuh (IMT) adalah ukuran yang saat ini digunakan untuk menentukan antropometri tinggi atau berat badan orang dewasa dan untuk mengklasifikasikan ke dalam norma kelompok yang sudah ditetapkan (Frank, 2015). Penafsiran yang umum tentang indeks massa tubuh adalah merupakan indeks dari seseorang yang mengalami kegemukan. IMT juga digunakan sebagai faktor risiko untuk pengembangan beberapa masalah kesehatan. Selain itu, sudah banyak digunakan dalam menentukan kebijakan

kesehatan masyarakat. IMT sangat bermanfaat dalam berbagai studi dengan mendefinisikan secara spesifik kaitan antara IMT dengan masalah kesehatan. Namun, IMT bukanlah indikator yang paling baik untuk menentukan persen lemak tubuh (Frank, 2015). IMT juga tidak bisa memberikan informasi terkait massa lemak yang terkandung dalam setiap anggota tubuh yang berbeda.

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Badan kesehatan dunia telah menggolongkan kategori indeks massa tubuh menjadi 4 golongan, yaitu: kurus, normal, kelebihan berat badan dan obesitas. Seseorang individu akan dikategorikan menjadi kurus apabila IMT berada pada kisaran 15-19,9, berat badan dikategorikan normal jika IMT berada pada angka 20-24,9, kelebihan berat badan jika IMT adalah 25-29,9, dan obesitas jika IMT berada pada angka 30-35.

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

No.	Klasifikasi	Indeks Massa Tubuh
1.	Kurus	15-19,9
2.	Normal	20-24,9
3.	Kelebihan Berat Badan	25-29,9
4.	Obesitas	30-35

Pada tahun 1993 WHO mempublikasikan klasifikasi BB berdasarkan IMT dalam beberapa derajat klasifikasi. Peningkatan tiap derajat klasifikasi sebanding dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas. Klasifikasi IMT dari WHO telah mengalami beberapa penambahan subdivisi sejak pertama kali dipublikasikan (WHO, 2004). Klasifikasi IMT dari WHO dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Klasifikasi IMT Internasional

No.	Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
1.	<i>Underweight</i>	< 18,5
2.	Batas Normal	18,5-24,9
3.	<i>Overweight</i>	> 25
4.	<i>Pre-obese</i>	25,0-29,9
5.	<i>Obese I</i>	30,0-34,9
6.	<i>Obese II</i>	35,0-40,0
7.	<i>Obese III</i>	> 40,0

(WHO, 2004)

Klasifikasi IMT dari WHO diharapkan dapat digunakan secara internasional. Klasifikasi *Overweight* dan *obesitas* mencerminkan faktor risiko tinggi untuk sindrom metabolik, diabetes mellitus tipe dua dan penyakit kardiovaskuler yang menjadi penyebab kematian terbesar orang dewasa pada seluruh populasi di dunia. Akan tetapi, pada populasi Asia didapatkan data bahwa terdapat prevalensi yang tinggi diabetes mellitus tipe dua dan peningkatan morbiditas dari penyakit kardiovaskular

pada rentang batas normal IMT. Sebuah penelitian meta analisis yang dilakukan di beberapa negara Asia juga menghasilkan data 66% laki-laki dan 88% wanita dengan klasifikasi BB normal berdasar IMT memiliki > 1 risiko penyakit kardiovaskuler. Hal ini memicu adanya pengecualian klasifikasi IMT bagi populasi Asia (Misra, 2003). Klasifikasi IMT bagi populasi Asia dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Klasifikasi IMT pada Penduduk Asia Dewasa

No.	Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
1.	<i>Underweight</i>	< 18,5
2.	Batas Normal	18,5-22,9
3.	<i>Overweight</i>	> 23
4.	<i>Obese I</i>	23,0-24,9
5.	<i>Obese II</i>	> 30,0

(WHO, 2004)

Kelebihan dan kekurangan IMT

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan hasil turunan dari pengukuran tinggi badan dan berat badan. Peralatan yang digunakan untuk pengukuran IMT, ekonomis dan mudah didapat, sehingga biaya yang dikeluarkan relatif sedikit. Pengukuran IMT mudah dan tidak memerlukan keterampilan khusus, hanya memerlukan ketelitian dalam pengukuran. Selain itu, pengukuran IMT aman dan tidak invasif. Sensitifitas dan spesifisitas yang dihasilkan dari pengukuran IMT pada skrining obesitas anak sangat baik. Untuk pemakaian IMT sebagai

skrining obesitas pada orang dewasa kurang memuaskan tetapi masih dapat diterima (Daniels, 2009; Poston et al., 2002).

Walaupun IMT mempunyai banyak kelebihan pada pemakaian klinis, IMT juga memiliki beberapa kekurangan. IMT memiliki keterbatasan dalam subjek pengukuran yaitu tidak dapat digunakan untuk mengukur bayi usia kurang dari dua tahun, wanita hamil dan olahragawan. Hal ini disebabkan, IMT tidak bisa membedakan antara massa lemak dengan massa otot ataupun cairan. Selain itu, IMT juga hanya bisa digunakan untuk menentukan obesitas general, bukan obesitas sentral/ abdominal. IMT juga memiliki keterbatasan dalam nilai *cutt of point*, karena tiap ras atau etnik mempunyai karakteristik antropometri yang berbeda (Esquada et al., 2004; Susilowati, 2008).

(2) Lingkar Pinggang

Pengukuran lingkar pinggang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya obesitas abdominal/sentral. Jenis obesitas ini sangat berpengaruh terhadap kejadian penyakit kardiovaskular dan diabetes melitus, yang akhir-akhir ini juga erat hubungannya dengan kejadian sindroma metabolik. Obesitas didefinisikan sebagai kelebihan kandungan lemak di jaringan adiposa. Batas untuk obesitas umumnya adalah kelebihan berat lebih dari 20% berat standar normal. Menurut *World Health Organization* (WHO) obesitas merupakan akumulasi jaringan lemak yang

berlebihan atau abnormal yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Obesitas sentral merupakan keadaan kelebihan jaringan adiposit yang terkumpul pada daerah abdomen (*intraabdominal fat*), dapat ditentukan melalui pengukuran lingkar perut dengan hasil positif pria lebih dari 90 cm dan wanita lebih dari 80 cm.

Penentuan obesitas sentral dilakukan dengan pengukuran lingkar perut dengan menggunakan pita pengukur yang tidak meregang. Pengukuran dilakukan di pertengahan antara batas tulang rusuk yang dapat teraba dengan bagian atas krista iliaka. Sampel diperiksa dalam keadaan berdiri dengan tangan di samping dan posisi kaki saling menutup. Sampel diminta untuk santai sebelum pengukuran dan mengambil nafas dalam, bernafas seperti biasa sebelum pengukuran dilakukan dan diukur saat fase ekspirasi normal. Hasil pengukuran lingkar perut kemudian dikelompokkan kedalam dua kelompok lingkar perut obesitas sentral (≥ 90 cm) dan lingkar perut normal (< 90 cm).

(3) Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP)

Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP) merupakan salah satu pengukuran antropometri yang biasa digunakan untuk mengetahui distribusi lemak tubuh. RLPP didapat dari lingkar pinggang (cm) dibagi dengan lingkar pinggul (cm) (Chan et al., 2002). Berbeda dengan IMT yang digunakan untuk menentukan obesitas secara

general, RLPP digunakan pada pengukuran obesitas sentral/abdominal dimana tempat jaringan lemak visceral disimpan. Bukti klinis mengatakan bahwa terdapat hubungan yang lebih kuat antara obesitas sentral terhadap penurunan toleransi glukosa, perubahan pada homeostasis glukosa-insulin dan penurunan produksi insulin yang distimulasi oleh glukosa dibandingkan dengan obesitas general (Vasquez et al., 2007).

Lingkar panggul adalah indikator untuk menentukan obesitas abdominal yang diperoleh melalui hasil pengukuran panjang lingkaran yang diukur pada lingkaran maksimal dari pantat dan pada bagian atas simpysis ossis pubis. Lingkar panggul yang besar (tanpa menilai IMT dan lingkaran pinggang) memiliki risiko diabetes melitus dan penyakit kardiovaskular yang lebih rendah (Seidell et al., 2001).

Cara melakukan pengukuran lingkaran panggul:

- 1) Responden mengenakan pakaian yang tidak terlalu menekan.
- 2) Responden berdiri tegak dengan kedua lengan berada pada kedua sisi tubuh dan kaki rapat.
- 3) Pengukur jongkok di samping responden sehingga tingkat maksimal dari panggul terlihat.
- 4) Alat pengukur dilingkarkan secara horizontal tanpa menekan kulit. Seorang pembantu diperlukan untuk meletakkan alat ukur dengan tepat.

5) Dibaca dengan teliti hasil pengukuran pada pita hingga 0,1 cm terdekat.

Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP) adalah rasio yang didapat dari

$$RLPP = \frac{\text{lingkar pinggang (cm)}}{\text{lingkar pinggul (cm)}}$$

Pengukuran dilakukan dengan pita pengukur dalam cm. Pengukuran lingkar pinggang dilakukan dengan posisi berdiri tegak dengan pakaian ditanggalkan, diukur di antara crista illiaca dan costa XII. Pengukuran lingkar pinggul dilakukan dengan posisi berdiri tegak dengan pakaian ditanggalkan, diukur pada bagian atas symphysis ossis pubis dan bagian maksimum pantat (Bigaard et al., 2004; Chan et al., 2002). Baca hasil pada ketelitian 0,1 cm. Pengukuran diulang sebanyak dua kali kemudian dirata-rata. Klasifikasi pasien berdasar *cutt of point* RLPP dari WHO untuk penduduk Asia yaitu nilai RLPP > 0,95 untuk laki-laki dan > 0,80 untuk perempuan menunjukkan obesitas abdominal.

Pengukuran lingkar pinggang dilakukan menggunakan pita pengukur. Diukur dalam posisi berdiri tegak dan tenang. Baju atau penghalang pengukuran disingkirkan, Letakkan pita pengukur di tepi atas crista illiaca dextra. Pita pengukur dilingkarkan ke sekeliling dinding perut di antara *crista illiaca* dan *costa XII*. Yakinkan bahwa pita pengukur tidak menekan kulit terlalu ketat dan

sejajar dengan lantai. Pengukuran dilakukan saat akhir ekspirasi normal. Membaca hasil pada ketelitian 0,1 cm (Kahn et al., 2005).

Pengukuran lingkaran pinggul mempunyai prosedur yang sama dengan pengukuran lingkaran pinggang, hanya berbeda pada titik antropometri yang diukur. Pada pengukuran lingkaran pinggul pita pengukur dililitkan pada bagian atas simphisis ossis pubis dan bagian maksimum gluteus. Yakinkan bahwa pita pengukur tidak menekan kulit terlalu ketat dan sejajar dengan lantai. Membaca hasil pengukuran pada ketelitian 0,1 cm.

Cutt of Point

Rasio Lingkaran Pinggang Pinggul (RLPP) mempunyai *cutt of point* yang berbeda untuk tiap etnisnya. Untuk ras Kaukasia nilai $>0,95$ untuk laki-laki dan $>0,80$ untuk perempuan menunjukkan obesitas abdominal. Pada populasi Asia, walaupun beberapa studi menyatakan bahwa terdapat persentase lemak tubuh yang tinggi dan peningkatan faktor risiko pada klasifikasi BMI lebih rendah dibandingkan ras Kaukasia, tetapi nilai *cutt of point* untuk rasio ini sama dengan ras Kaukasia (Huxley et al., 2010; James et al., 2010). Untuk populasi China, terdapat sedikit perbedaan batas dibandingkan populasi Asia lainnya, yaitu 0,85-0,90 untuk lelaki, dan 0,76-0,80 untuk perempuan (Lear et al., 2007).

2) *Skill-Related Fitness*

Kebugaran jasmani yang berkaitan dengan ketrampilan (*skill-related fitness*) ada enam komponen meliputi: keseimbangan, daya ledak, kecepatan, kelincahan, koordinasi, dan waktu reaksi (*American College of Sports Medicine*, 2013), (Bouchard, Blair, & Haskell, 2012).

a) **Keseimbangan**

Nurhasan (2005) mengatakan, "keseimbangan adalah kemampuan seseorang untuk mengontrol bagian-bagian dari tubuh dalam mempertahankan suatu posisi." Keseimbangan untuk mempertahankan suatu posisi/diam biasa dilakukan dengan cara berdiri satu kaki dengan posisi tangan seperti kapal terbang. Keseimbangan tidak hanya diukur pada saat diam saja, melainkan keseimbangan pada saat bergerak juga dibutuhkan. Keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan ekuilibrium saat bergerak (Sharkey, 2003). Jadi keseimbangan tubuh sangat diperlukam seseorang untuk menjaga suatu posisi, baik saat diam atau bergerak, sesuai dengan pendapat Sumintarsih (2007), keseimbangan berhubungan dengan sikap mempertahankan keadaan keseimbangan (*equilibrium*) ketika sedang diam atau bergerak.

b) **Daya Ledak (*Power*)**

Menurut Sumintarsih (2007), daya ledak adalah laju ketika seseorang melakukan gerakan atau hasil dari daya dan

kecepatan. Daya diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan/melawan beban maksimal dalam satu gerakan atau sering disebut kekuatan, sehingga daya ledak adalah hasil dari kekuatan dan kecepatan. Nurhasan (2005) mengatakan, "power adalah hasil gabungan antara kecepatan dan kekuatan."

c) Kecepatan

Kecepatan adalah jumlah waktu reaksi (mulai dari dorongan untuk memulai gerakan) dan waktu gerakan (waktu untuk menyelesaikan gerakan) (Sharkey, 2003). Kecepatan seseorang sangat tergantung pada tingkat keterampilan, kecepatan identik dengan jarak dan waktu. Nurhasan (2005) mengatakan, "kecepatan adalah kemampuan seseorang dalam menempuh jarak dalam waktu secepat mungkin." Dalam dunia olahraga khususnya atletik (lari), catatan waktu *sprinter* akan menentukan prestasi, semakin rendah catatan waktu semakin baik, seperti yang diutarakan oleh Sumintarsih (2007), kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dalam waktu yang singkat.

d) Kelincahan

Kelincahan adalah kemampuan untuk mengubah arah dengan cepat sambil tetap mempertahankan kontrol tubuh (Sharkey, 2003). Kelincahan merupakan perpaduan antara kecepatan dan keseimbangan, sehingga saat mengubah posisi

tubuh, kontrol tubuh tetap terjaga. Menurut Sumintarsih (2007), kelincahan adalah kemampuan dengan cara mengubah arah posisi tubuh dengan kecepatan dan ketepatan tinggi. Dalam olahraga sepakbola, salah satu latihan kelincahan adalah lari zig-zag, dimana seseorang harus berlari ke depan, belakang, samping (ke segala arah) sesuai dengan pola zig-zag. Pernyataan di atas sesuai dengan pendapat Nurhasan (2005), "kelincahan adalah kemampuan seseorang untuk mengubah gerak ke segala arah."

e) Koordinasi

Nurhasan (2005) mengatakan, "koordinasi adalah kemampuan seseorang untuk menggabungkan berbagai macam gerak menjadi suatu gerak yang bermakna." Ketika melakukan gerakan koordinasi juga melibatkan panca indra, agar gerakan motorik yang dilakukan bisa sesuai dengan yang diharapkan. Menurut Sumintarsih (2007), koordinasi adalah kemampuan untuk menggunakan panca indra bersama-sama dengan tubuh tertentu di dalam melakukan kegiatan motorik dengan harmonis dan ketepatan tinggi.

f) Waktu Reaksi

Nurhasan (2005) mengatakan, "reaksi adalah waktu saat diberikan rangsang sampai terjadinya kontraksi suatu otot." Kecepatan reaksi erat kaitannya dengan gerak reflek seseorang,

seseorang yang memiliki gerak reflek yang baik biasanya cepat untuk menanggapi suatu rangsangan. Menurut Sumintarsih (2007), kecepatan reaksi adalah kecepatan waktu yang dipergunakan antara mulai adanya simulasi atau rangsangan dengan mulainya reaksi.

c. Prinsip Latihan Kebugaran Jasmani

Latihan kebugaran diartikan sebagai proses sistematis menggunakan gerakan bertujuan meningkatkan atau mempertahankan kualitas fungsi tubuh yang meliputi kualitas daya tahan jantung-paru, kekuatan dan daya tahan otot, kelentukan, dan komposisi tubuh (Irianto, 2004). Prinsip-prinsip latihan kebugaran agar dapat dilakukan secara efektif dan aman sehingga mampu meningkatkan kebugaran secara optimal, yang meliputi:

1. *Specifity*

Kekhususan cara latihan yang disesuaikan dengan tujuan latihan yang dipilih.

2. *Progression*

Menyesuaikan kemampuan latihan yang baru dan meningkatkan secara bertahap.

3. *Overload*

Peningkatan beban latihan dengan meningkatkan intensitas, lamanya atau frekuensi dari suatu tingkatan latihan yang biasa dilakukan.

4. *Reversibility*

Hasil latihan olahraga tidak bisa disimpan, jika tidak dilatih akan tampak turunnya tanda-tanda ketrampilan, daya tahan, kekuatan, dan lain-lain dari tingkatan sebelumnya.

5. *Training effect*

Latihan secara bertahap akan meningkatkan kondisi otot dan kardiorespirasi (jantung serta pernapasan).

d. Pengukuran Kebugaran Jasmani

Kebugaran jasmani seseorang dapat diketahui apabila dilakukan suatu pengukuran dan salah satu diantaranya adalah dengan tes. Tes untuk mengetahui kebugaran jasmani banyak macamnya, misalnya: *Harvard Step Test*, *Cooper*, *Asian Committe on the Standardization of Physical Fitness Test (ACSPFT)*, dan *Tes Kesegaran Jasmani Indonesia (TKJI)* (Suryanto dan Sutapa, 2006).

American College of Sports Medicine menyebutkan beberapa tes yang dapat digunakan untuk mengukur kebugaran jasmani terkait Kesehatan diantaranya:

1. Daya Tahan Jantung Paru

- a) *Field Tests*: sebagai contoh *Step Tests*, *1.5 Mile Walk/Run*, *One Mile Walk Test*.
- b) *Submaximal Tests*: sebagai contoh *YMCA Submaximal Cycle Test* & *Astrand- Ryhming Cycle Test*.
- c) *Maximal Tests*: sebagai contoh *Graded Exercise Test*

2. Daya Tahan Otot
 - a) *Sit-ups*
 - b) *Curl-ups*
 - c) *Push-ups*
 - d) *YMCA Bench Press Test*
3. Kekuatan Otot
 - a) *Hand Grip Test*
 - b) *One RM (repetition maximum)*
4. Fleksibilitas
 - a) *Sit and Reach Test*
 - b) *Modified Sit and Reach Test*
5. Komposisi Tubuh
 - a) *Height/Weight & Body Mass Index*
 - b) *Circumferences & Waist-to-Hip Ratio*
 - c) *Skinfolds*
 - d) *Bioelectrical Impedance*
 - e) *Underwater Weighing*

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang telah dipublikasikan dan sesuai dengan penelitian yang dilakukan diantaranya adalah:

Tabel 4. Penelitian yang Relevan

No.	Pengarang	Subjek	Variabel	Instrumen	Hasil
1	Setyawan, R. (2021)	39 mahasiswa a pemain	a) <i>High Intensty Interval</i>	<i>High Intensty Interval Training</i> (HIIT) dan	Hasil dari penelitian ini bahwa pola latihan

No.	Pengarang	Subjek	Variabel	Instrumen	Hasil
		bolavoli putra STKIP PGRI Jombang	<i>Training</i> (HIIT) b) Kapasitas Paru	kelompok konvensional. Dengan pembebanan 60-79% dari kapasitas maksimum (<i>maximum heart rate</i>) dan durasi waktu 45-60 menit, sampel melakukan <i>jogging</i> 400 meter dengan ulangan 3x, rasio 1 : 1, dan <i>recovery</i> pasif, yang nantinya dibagi tiga kelompok lagi, yaitu kelompok dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. lama pemberian program pelatihan selama 8 minggu dan frekuensi pelatihan 3 kali seminggu.	<i>interval training</i> sama-sama memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas volume paru-paru atau kapasitas paru, dapat dilihat dari dekriptif data <i>mean</i> penelitian terjadi peningkatan kapasitas paru dari pretest ke posttest sebesar 3.07 ml/kg/menit, atau dengan kata lain terjadi peningkatan presentase kapasitas paru setelah diberi perlakuan <i>High Intensity Interval Training</i> (HIIT) sebesar 8,26%.
2.	Warthadiset al. (2022)	16 Atlet Pencak Silat Universitas Muhammadiyah Surakarta Kategori Tanding Pria	a) <i>High Intensity Interval Training</i> b) <i>Strength Endurance</i>	Instrumen tes <i>strength endurance</i> memakai instrumen tes <i>double leg squat</i> menggunakan <i>smith machine</i> dengan beban 75% kemudian dilanjutkan test dalam waktu 30 detik dapat melakukan berapa kali repetisi dan diambil total beban (kg). Metode latihan <i>strength high intensity interval training</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan <i>strength</i> HIIT memiliki nilai signifikansi 0,004 ($p < 0,05$) maka dapat diartikan ada pengaruh yang signifikan dari latihan <i>strength</i> HIIT terhadap peningkatan <i>strength endurance</i> atlet pencak silat kategori tanding. Jika dilihat dari nilai <i>mean pretest</i> sebesar 872 kg dan

No.	Pengarang	Subjek	Variabel	Instrumen	Hasil
				ekstrimitas bawah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut (1) <i>Single leg dead lift with plate</i> , (2) <i>Russian Twist with Plate</i> , (3) <i>Lateral Lunges with Plate</i> , (4) <i>Split Lunges Cross with Plate</i> , (5) <i>Olympic Lifting with Bar</i> . Latihan dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 5 kali dalam 1 minggu, Latihan menggunakan rasio 1:3 dengan 10 detik aktivitas, 30 detik <i>interval recovery</i> .	nilai <i>mean posttest</i> 1034 kg mengalami peningkatan 162 kg atau mengalami peningkatan 18,5% dapat disimpulkan bahwa latihan <i>strength HIIT</i> dapat meningkatkan kemampuan <i>strength endurance</i> atlet pencak silat kategori tanding.
3	Abassi et al. (2023).	Tiga puluh delapan siswa perempuan <i>overweight</i> dan obesitas	a) <i>moderate-intensity interval training</i> b) <i>high-intensity interval training</i> c) <i>physical fitness</i> d) <i>enjoyment</i> , e) <i>affective valence</i>	diacak ke dalam HIIT (n=13), MIIT (n=13) atau kelompok kontrol (n=12). Setiap kelompok menjalani program pelatihan interval 12 minggu. Latihan aerobik maksimal diberikan untuk HIIT dan MIIT. Kelompok kontrol tetap melaksanakan aktivitas fisik seperti biasanya tanpa melakukan pelatihan program. Pengukuran sebelum dan sesudah pelatihan dilakukan untuk menilai komposisi	Hasil menunjukkan pada kapasitas aerobik dan anaerobik, indeks komposisi tubuh, dan skala perasaan. Hasil HIIT lebih terlihat peningkatan komposisi tubuh dan kinerja fisik dibandingkan MIIT, sementara tidak ada perubahan signifikan yang ditemukan pada kelompok kontrol. Sepanjang program, skor perasaan semakin meningkat pada kelompok MIIT tetapi menurun pada kelompok

No.	Pengarang	Subjek	Variabel	Instrumen	Hasil
				tubuh, kapasitas aerobik, dan kinerja anaerobik (menggunakan tes terpilih yang mengevaluasi kecepatan, lompatan kemampuan, dan kekuatan). Analisis dua arah varians dilakukan untuk menguji interaksi “kelompok×waktu” antara komposisi tubuh, kebugaran jasmani, dan variabel afektif.	HIIT. Pada akhir program, kelompok MIIT menunjukkan skor kepuasan yang lebih tinggi.
4.	Arifin & Kusuma (2023).	Populasi penelitian ini merupakan pemain futsal SMA Muhammadiyah 2 Surabaya Liga Stikom pada tahun 2022 dan sampel berjumlah 15.	a) <i>MICT</i> b) Daya Tahan Aerobik	Instrumen penelitian yang digunakan adalah <i>multistage fitness test (Bleep Test)</i> yang dapat digunakan untuk mengukur konsumsi oksigen maksimal seseorang.	Hasilnya ditemukan distribusi pada daya tahan aerobik pemain kurang signifikan dengan hasil sebesar kategori “buruk” sebesar 53% dan “sedang” sebesar 47%. Hasil analisis menunjukkan signifikan sebesar $5,78 \pm 0,92$ dan diperoleh nilai sig (2-tailed) sebesar 0,000. Dapat disimpulkan, metode <i>moderate intensity continuous training (MICT) with ball mastery</i> berpengaruh terhadap daya tahan aerobik.

No.	Pengarang	Subjek	Variabel	Instrumen	Hasil
5	Lu et al.. (2021)	20 mahasiswa perempuan yang sehat dan tidak terlatih.	a) HIIT-running b) HIIT functional c) <i>body composition</i> d) <i>aerobic fitness</i>	Jenis Latihan: HIIT-R grup 30 detik <i>shuttle run</i> dengan <i>recovery</i> 30 detik. HIIT-F grup menggunakan <i>multiple functional exercice</i> dengan sebelumnya melakukan pengukuran BMI atau komposisi tubuh, VO_2 maks, dan kinerja otot. Intensitas latihan yang digunakan $\geq 75\%$ denyut nadi maksimal. Frekuensi latihan 3 kali seminggu selama 12 minggu.	Hasilnya menunjukkan bahwa baik HIIT-R maupun HIIT-F menghasilkan peningkatan VO_2 max yang sebanding (masing-masing $17,1\% \pm 5,6\%$ dan $12,7\% \pm 6,7\%$, $p > 0,05$). Hanya kelompok HIIT-F yang menunjukkan peningkatan kinerja otot yang signifikan (sit-up, $16,5\% \pm 3,1\%$, dan lompat jauh berdiri, $5,1\% \pm 2,2\%$, $p < 0,05$), dan penurunan persentase lemak tubuh yang sama (masing-masing $17,1\% \pm$ Hasil menemukan bahwa HIIT-F dan HIIT-R keduanya sama efektif dalam meningkatkan komposisi tubuh dan kebugaran aerobic (Lu, Baker & Wang, 2021).
6	Dupuit et al. (2019)	30 wanita yang telah mengalami menopause dan memiliki kelebihan berat badan atau obesitas	a) MICT b) HIIT c) Komposisi Tubuh	Subjek diacak dalam tiga kelompok: MICT (40 menit pada $55\%–60\%$ <i>peak power</i>), HIIT (60 8 detik pada $80\%–90\%$ HRmaks, pemulihan aktif 12 detik), dan HIIT + RT (HIIT + 8	Berat badan dan lemak perut/visceral menurun pada semua kelompok perlakuan, tetapi kehilangan lemak perut/visceral yang signifikan hanya diamati pada

No.	Pengarang	Subjek	Variabel	Instrumen	Hasil
				<p><i>whole-body exercises</i>: 1 set 8–12 repetisi). <i>Dual-energy x-ray absorptiometry</i> digunakan untuk mengukur massa lemak seluruh tubuh, lemak perut/visceral dan massa bebas lemak. <i>FatOx</i> ditentukan saat istirahat, dengan intensitas sedang olahraga (40 menit pada 50% <i>peak power</i>), dan selama 20 menit pascalatihan, sebelum dan sesudah latihan.</p>	kelompok HIIT dan HIIT + RT.
7	Arti, Widanti, & Anjasmara. (2021).	Subjek adalah perempuan usia 19-32 tahun. Subjek berjumlah 7 orang.	a) MIIT b) Obesitas	<p>Perlakuan berupa latihan interval intensitas sedang 75-85% MHR. Penelitian ini dilakukan tiga kali pengukuran pretest (sebelum latihan), posttest 1 (30 menit setelah latihan) dan <i>posttest 2</i> (22-24 jam setelah latihan). BMR diukur menggunakan Spirometer <i>Harvard Apparatus</i></p>	Latihan MIIT dianggap cukup aman pada orang yang obesitas. Karena latihan interval dengan intensitas tinggi tidak aman bagi orang yang memiliki berat badan berlebih atau obese, karena meningkatkan faktor risiko kardiometabolik
8	Guo et al. (2023)	Sebanyak 1738 studi diambil dari database,	a) HIIT b) MIIT c) Lemak Tubuh	Tujuh database dicari dari awal hingga 22 Oktober 2022 untuk penelitian	Analisis dalam kelompok menunjukkan bahwa HIIT dan MICT dapat

No.	Pengarang	Subjek	Variabel	Instrumen	Hasil
		dan 29 studi dimasukkan dalam meta-analisis.	d) Kebugaran Kardiorespirasi	(<i>randomized controlled trials only</i>) dengan intervensi HIIT dan MICT. Meta-analisis dilakukan untuk perbandingan dalam kelompok (pra-intervensi vs. pasca intervensi) dan antar kelompok (HIIT vs. MICT) untuk perubahan massa tubuh, indeks massa tubuh, lingkar pinggang, persen massa lemak, massa lemak, massa bebas lemak, dan CRF.	memberikan perbaikan signifikan pada komposisi tubuh dan CRF, kecuali massa bebas lemak. Analisis antar kelompok menemukan bahwa dibandingkan dengan MICT, HIIT memberikan manfaat yang signifikan bagi lingkar pinggang, persen massa lemak, dan VO ₂ maks

C. Kerangka Pikir

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan melakukan setidaknya 150 hingga 300 menit aktivitas fisik intensitas sedang atau 75 hingga 150 menit latihan aerobik intensitas tinggi per minggu untuk mencapai manfaat kesehatan yang substansi (WHO, 2020), (Bull, 2020). Namun, kurangnya waktu yang cukup adalah hambatan paling umum dalam melakukan olahraga teratur (Cassidy, Thoma, Houghton, Trenell, (2017), di antara hambatan yang lain seperti faktor lingkungan, biaya, akses terhadap fasilitas gym dan cuaca buruk (Spiteri et al., 2019).

Hambatan dalam melakukan aktivitas fisik memiliki pengaruh terhadap kebugaran jasmani, khususnya yang terkait dengan kesehatan (*health-related fitness*). Kebugaran jasmani diketahui bermanfaat untuk mencegah berkembangnya CVD. Komponen *health-related fitness* Indeks massa tubuh (BMI) dan lingkaran pinggang diketahui berkorelasi dengan risiko CVD dan mortalitas secara keseluruhan (Su et al., 2019). Penelitian Chahar (2013) menemukan bahwa daya tahan kardiorespirasi berkorelasi negatif dengan tekanan darah sistolik dan kadar trigliserida. Hal ini berarti bahwa dengan meningkatnya kebugaran, risiko mengalami penyakit kardiovaskular berkurang dan sebaliknya. Sementara komponen lain *health-related fitness*, yaitu daya tahan otot, berkorelasi erat dengan tekanan darah, baik sistolik maupun diastolik.

Latihan menjadi faktor penting dalam meningkatkan *health-related fitness*. Diantara metode latihan yang ditawarkan untuk meningkatkan komponen-komponen kebugaran jasmani (*health related fitness*) adalah latihan *high intensity interval training* (HIIT) *moderate intensity interval training* (MIIT), *moderate intensity continuous training* (MICT) (Bahudin, 2021) (Racil, et al, 2016) (Triardhana,, Suyoko, & Seputra, 2022). Latihan berkelanjutan (*continuous training*) dan interval (*interval training*) sama-sama efektif untuk meningkatkan *health-related fitness*, namun memiliki efek fisiologis yang berbeda.

Adaptasi fisiologi pada jantung yang muncul akibat latihan HIIT adalah terjadinya penebalan miokard ventrikel kiri jantung sehingga kekuatan dan

kemampuan jantung untuk memompa darah tiap kontraksi meningkat / *stroke volume*, menurunkan jumlah denyut nadi per menitnya. Penurunan aktivitas saraf simpatis yang disebabkan ketika melakukan HIIT akan menurunkan aktivitas jantung, produksi *norepinephrine* dan *endothelin-1* sehingga meningkatkan dilatasi pembuluh darah dan resistensi pembuluh darah berkurang (Ciolac, et al., 2010).

HIIT dapat menginduksi aktivasi jalur AMPK, PGC-1 α , SIRT1 dan spesies oksigen reaktif (ROS), seperti dengan modulasi homeostasis Ca²⁺, yang mengarah ke peningkatan biogenesis mitokondria, dan angiogenesis (Torma, et al., 2019). Hampir sama dengan latihan endurance, latihan HIIT secara akut dapat mengaktifkan PGC-1 dengan meningkatkannya translokasi *nuclear*. Peningkatan di PGC-1 nuklear akan diikuti dengan peningkatan ekspresi mRNA dari beberapa gen mitokondria (Gibala, 2006). Adaptasi mitokondria terlibat secara singkat ketika melakukan latihan HIIT. Sinyal *upstream* yang mengaktifkan PGC-1 α dan biogenesis mitokondria sebagai respon terhadap HIIT terkait dengan perubahan kuat dalam rasio ATP:ADP/AMP yang mengikuti latihan dan bersamaan aktivasi *5'-adenosine monophosphate-activated protein kinase* (AMPK) (Gibala, et al., 2009). Aktivasi protein yang diaktifkan *mitogen p38kinase* (MAPK), melalui peningkatan generasi spesies oksigen reaktif (ROS). Peningkatan kadar protein PGC-1 juga ikut meningkat penanda mitokondria setelah suatu periode dari latihan HIIT volume rendah. Enam minggu latihan HIIT meningkatkan kandungan protein PGC-1 sebesar

100% pada individu muda dan sehat, dan latihan HIIT selama 2 minggu 10×1 menit menghasilkan 25% peningkatan protein PGC-1 nuklear (Gibala, 2006).

HIIT mengaktivasi *5'-AMP-activated protein kinase* (AMPK) dan *p38 mitogen-activated protein kinase* (MAPK), kedua kinase yang responsif terhadap latihan tersebut terlibat secara langsung dalam proses aktivasi PGC-1 α yang memainkan peran sentral dalam regulasi metabolisme energi di tingkat seluler. Berlimpahnya PGC-1 α diperkirakan mendukung aktivasi faktor transkripsi (TF) yang meningkatkan transkripsi gen mitokondria dan pada akhirnya menghasilkan akumulasi protein mitokondria menjadi lebih banyak. Jumlah mitokondria yang lebih banyak berarti jumlah organel pelaku metabolisme aerobik menjadi lebih banyak pula. Banyaknya pelaku metabolisme aerobik tersebut memungkinkan aktivitas metabolisme aerobik yang terjadi di dalam sel menjadi lebih banyak pula. Banyaknya aktivitas metabolisme aerobik dalam sel tentunya menyebabkan jumlah kebutuhan oksigen yang digunakan untuk metabolisme akan meningkat sehingga kapasitas atau kemampuan penggunaan oksigen (VO_{2maks}) setiap sel juga ikut meningkat (Putra, et al., 2017).

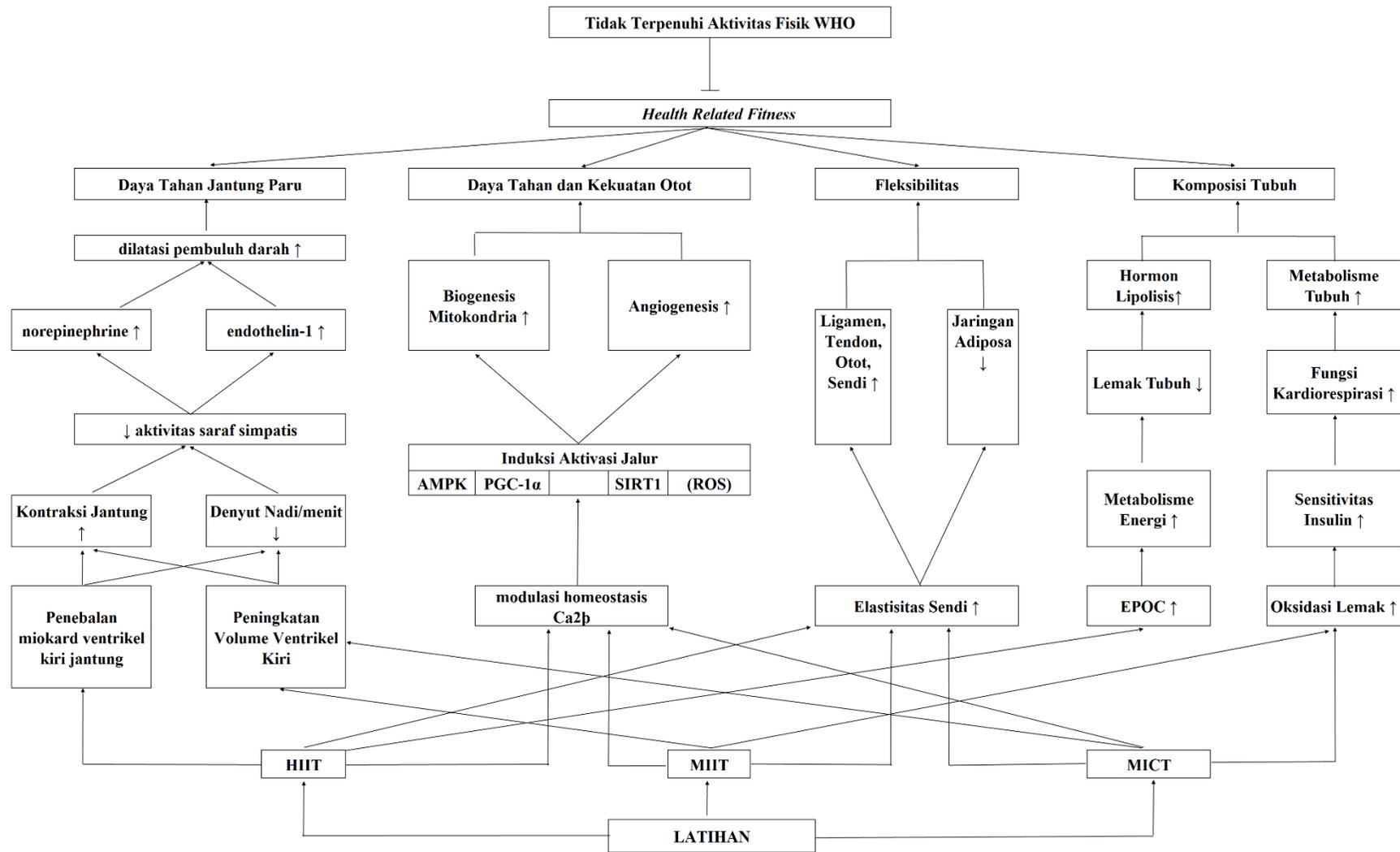
HIIT dapat memberikan dampak yang positif pada pasien dengan kondisi rheumatoid arthritis (RA). HIIT yang dilakukan selama 10 minggu baik pada RA dan kelompok pradiabetes, terjadi perubahan intramuskular profil sitokin yang dikaitkan dengan perubahan komposisi tubuh yang bertujuan untuk meningkatkan massa otot dan penurunan persentase lemak tubuh. Penurunan serum galektin-3 juga dikaitkan dengan penurunan lemak intramuskular di

kohort RA dengan peningkatan kebugaran kardiorespirasi setelah latihan olahraga. Kadar galektin-3 yang lebih tinggi dalam serum RA dan cairan sinovial mencerminkan faktor risiko *cardiovascular disease* (CVD), termasuk obesitas *sarcopenic*, yang ada pada penderita RA yang lebih muda. Pengurangan galektin-3 yang dimediasi oleh latihan HIIT dikaitkan dengan meningkatnya fungsi kebugaran kardiopulmoner dan kardiovaskular dan indikasi penurunan risiko kematian. Galektin-3 mungkin merupakan faktor risiko baru *cardiovascular disease* (CVD) dan penanda remodeling otot abnormal di RA yang dapat dimodulasi dengan latihan olahraga seperti melakukan HIIT (Andonian, 2019).

Latihan HIIT dapat meningkatkan perbaikan parameter obesitas dengan meningkatkan metabolisme dan penggunaan energi, meningkatkan sensitivitas insulin, dan mengurangi lemak tubuh. Latihan HIIT dapat meningkatkan konsumsi oksigen setelah latihan (EPOC), yang dapat membantu membakar lebih banyak kalori bahkan setelah latihan selesai. Selain itu, latihan HIIT juga dapat meningkatkan hormon lipolisis, yaitu hormon yang membantu memecah lemak dalam tubuh, sehingga dapat membantu menurunkan persentase lemak tubuh. Namun, efeknya tergantung pada intensitas dan durasi latihan serta kepatuhan terhadap program latihan yang ditetapkan.

latihan MIIT dapat meningkatkan penggunaan energi selama dan setelah latihan, sehingga membantu mengurangi lemak tubuh. Latihan MIIT juga dapat membantu meningkatkan sensitivitas insulin, yang merupakan faktor penting dalam mengatur metabolisme glukosa dalam tubuh. Selain itu dapat membantu

meningkatkan kapasitas aerobik dan fungsi kardiorespirasi, yang dapat membantu meningkatkan kesehatan jantung dan paru-paru, serta membantu meningkatkan rasio otot-lemak dalam tubuh, yang dapat membantu meningkatkan metabolisme dan membakar lebih banyak kalori. Pada latihan MIIT yang terfokus pada aerobik, tetapi betaoksidasi lemak dilakukan dengan oksigen sehingga terdapat teori yang menyampaikan bahwa dengan aerobik intensitas rendah memicu pembakaran lemak yang lebih banyak



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

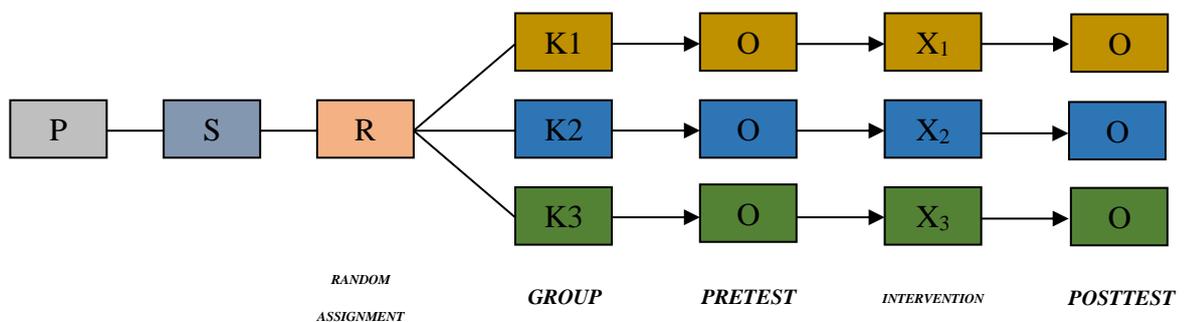
Berdasarkan tinjauan pustaka dan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis penelitian adalah sebagai berikut:

1. Ada pengaruh *High Intensity Interval Training* (HIIT) terhadap komponen *health related fitness*.
2. Ada pengaruh *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) terhadap komponen *health related fitness*.
3. Ada pengaruh *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap komponen *health related fitness*.
4. Ada perbedaan pengaruh antara HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen *health related fitness*.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimental semu untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung. Penelitian ini menggunakan desain rancangan *randomized three experimental pretest-posttest group design*.



P = Populasi

S = Sampel Penelitian

R = Randomisasi

K₁ = Kelompok *High Intensity Interval Training* (HIIT)

K₂ = Kelompok *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT)

K₃ = Kelompok *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT).

O = Pengukuran *Health Related Fitness*

X₁ = Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT)

X₂ = Latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT)

X₃ = Latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta. Pelaksanaan *pretest* dan *posttest* dilakukan di lingkungan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan UNY.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa UNY yang mengambil mata kuliah Mata Kuliah Universitas (MKU) Kebugaran Jasmani.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa UNY yang berusia 18 -21 tahun dan mengambil mata kuliah Mata Kuliah Universitas (MKU) Kebugaran Jasmani. Mahasiswa memiliki kondisi sehat fisik. Sampel dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan.

3. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan *total sampling*, dengan merujuk. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sejumlah 120 orang yang terbagi atas 3 kelompok, yaitu kelompok HIIT, MIIT dan MICT.

4. Besar Sampel

Sampel dalam penelitian ini sejumlah 120 orang yang terbagi atas 3 kelompok, yaitu K₁ = Kelompok yang diberikan perlakuan *High Intensity*

Interval Training (HIIT), K₂ = Kelompok yang diberikan perlakuan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dan K₃ = Kelompok yang diberikan perlakuan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT).

5. Teknik Randomisasi

Randomisasi dilakukan dengan cara memberikan label nomor pada sampel kemudian dilakukan pengundian untuk memasukkan sampel ke dalam kelompok masing-masing 40 orang.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (*independent*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah

a. *High Intensity Interval Training* (HIIT)

HIIT adalah latihan intensitas tinggi yang dilakukan secara interval yang terdiri atas pemanasan, latihan inti dan pendinginan. Dalam penelitian ini menggunakan latihan lari dengan pemanasan selama 2 menit. Latihan inti menggunakan interval 1:1 yang diulang sebanyak 5 kali dalam satu sesi latihan. Latihan selama 1 menit dilakukan dengan intensitas 80–90% denyut nadi maksimal, kemudian diikuti dengan istirahat aktif selama 1 menit. Fase pendinginan 3 menit sehingga total waktu yang diperlukan untuk latihan HIIT dalam penelitian ini adalah 14 menit. Latihan dilakukan secara progresif meningkat setiap 4 minggu selama intervensi (minggu 1-4: 80-85% dan minggu 5-8: 85-90% denyut nadi maksimal).

b. *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)*

MIIT adalah latihan intensitas moderat yang dilakukan secara interval dan terdiri atas pemanasan, latihan inti serta pendinginan. Prosedur latihan MIIT dalam penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Reljic et al., (2021), yaitu pemanasan dilakukan selama 2 menit. Latihan inti menggunakan interval 1:1 yang diulang sebanyak 5 kali dalam satu sesi latihan. Latihan selama 1 menit dilakukan dengan intensitas 65–80% denyut nadi maksimal, kemudian diikuti dengan istirahat aktif selama 1 menit. Fase pendinginan 3 menit sehingga total waktu yang diperlukan untuk latihan MIIT dalam penelitian ini adalah 14 menit. Latihan dilakukan secara progresif meningkat setiap 4 minggu selama intervensi (minggu 1-4: 65-70% dan minggu 5-8: 70-80% denyut nadi maksimal).

c. *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)*

MICT adalah latihan intensitas moderat yang dilakukan secara terus-menerus dan terdiri atas pemanasan, latihan inti serta pendinginan. Prosedur latihan MICT dalam penelitian ini didahului dengan 2 menit pemanasan. Latihan inti dilakukan secara terus-menerus selama 9 menit dengan intensitas 60–75% denyut nadi maksimal. Fase pendinginan 3 menit sehingga total waktu yang diperlukan untuk latihan MICT dalam penelitian ini adalah 14 menit. Latihan dilakukan secara progresif meningkat setiap 4 minggu selama intervensi (minggu 1-4: 60-70% dan minggu 5-8: 70-75% denyut nadi maksimal).

2. Variabel tergantung (*dependent*)

Health Related Fitness yaitu komponen kebugaran jasmani yang terkait dengan kesehatan dan ditunjukkan oleh:

- a) Daya Tahan Jantung Paru yang dinilai dengan *Rockport test*
- b) Daya Tahan Otot yang dinilai dengan kemampuan *sit up* selama 1 menit dan kemampuan *push up* selama 1 menit.
- c) Fleksibilitas yang diukur dengan *sit and reach*, dan
- d) Komposisi Tubuh yang dinilai dengan IMT, lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP).

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Pengukuran Daya Tahan Jantung Paru

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui mengukur Daya Tahan Jantung Paru adalah *Rockport Test*, dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Tes diawali dengan melakukan pemanasan dan peregangan seluruh tubuh, terutama otot tungkai dan dilanjutkan dengan jalan kaki. Lakukan selama 10-15 menit.
- b. Pada saat mulai tes, pencatat waktu diaktifkan. *Testee* melakukan jalan cepat atau jogging sesuai kemampuan individu sepanjang 1,6 km.

- c. Waktu tempuh yang diperoleh peserta tes dicatat untuk dirujuk pada Tabel 8 sehingga mendapatkan nilai VO₂maks yang menggambarkan daya tahan jantung paru.
- d. Nilai VO₂maks dirujuk pada Tabel 9 untuk menentukan kategori kebugaran dilihat dari daya tahan jantung paru sesuai jenis kelamin dan kelompok umur.

Berikut ini adalah kriteria tabel penilaian tes kebugaran jantung paru dengan metode Rockport:

Tabel 5. Hubungan Waktu Tempuh – VO₂Maks

No.	Waktu Tempuh (Menit – Detik)	VO ₂ Maks (ml/kg/menit)
1	5'18" – 5'23"	62
2	5'24" – 5'29"	61
3	5'30" – 5'35"	60
4	5'36" – 5'42"	59
5	5'43" – 5'49"	58
6	5'50" – 5'56"	57
7	5'57" – 6'04"	56
8	6'05" – 6'12"	55
9	6'13" – 6'20"	54
10	6'21" – 6'29"	53
11	6'30" – 6'38"	52
12	6'39" – 6'48"	51
13	6'49" – 6'57"	50
14	6'58" – 7'08"	49
15	7'09" – 7'19"	48
16	7'20" – 7'31"	47
17	7'32" – 7'43"	46
18	7'44" – 7'56"	45
19	7'57" – 8'10"	44
20	8'11" – 8'24"	43
21	8'25" – 8'40"	42
22	8'41" – 8'56"	41
23	8'57" – 9'14"	40
24	9'15" – 9'32"	39
25	9'33" – 9'52"	38

No.	Waktu Tempuh (Menit – Detik)	VO ₂ Maks (ml/kg/menit)
26	9'53" – 10'14"	37
27	10'15" – 10'36"	36
28	10'37" – 11'01"	35
29	11'02" – 11'28"	34
30	11'29" – 11'57"	33
31	11'58" – 12'29"	32
32	12'30" – 13'03"	31
33	13'04" – 13'41"	30
34	13'42" – 14'23"	29
35	14'24" – 15'08"	28
36	15'09" – 16'00"	27
37	16'01" – 16'57"	26
38	16'58" – 18'02"	25
39	18'03" – 19'15"	24
40	19'16" – 20'39"	23
41	20'40" – 22'17"	22
42	22'18" – 24'11"	21

Sumber: Kementerian Kesehatan RI (2015)

Tabel 6. Tingkat Kebugaran Sesuai Jenis Kelamin Dan Kelompok Umur

Laki-Laki					
Umur (tahun)	Kurang sekali	Kurang	Cukup	Baik	Baik Sekali
19	≤ 37	38 – 41	42 – 51	52 – 59	60 – 80
20-29	≤ 37	38 – 41	42 – 44	45 – 48	≥ 49
30-39	≤ 35	36 – 39	40 – 42	43 – 47	≥ 48
40-49	≤ 33	34 – 37	38 – 40	41 – 44	≥ 45
50-59	≤ 30	31 – 34	35 – 37	38 – 41	≥ 42
≥ 60	≤ 26	27 – 30	31 – 34	35 – 38	≥ 39
Perempuan					
Umur (tahun)	Kurang Sekali	Kurang	Cukup	Baik	Baik sekali
20 – 29	< 24	24 – 30	31 – 37	38 – 48	≥ 49
30 – 39	< 20	20 – 27	28 – 33	34 – 44	≥ 45
40 – 49	< 17	17 – 23	24 – 30	31 – 41	≥ 42
50 – 59	< 15	15 – 20	21 – 27	28 – 37	≥ 38
60 – 69	< 13	13 – 17	18 – 23	24 – 34	≥ 35

Sumber: Kementerian Kesehatan RI (2015)

2. Pengukuran Daya Tahan Otot dengan *sit-up test* 1 menit.

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui daya tahan otot dalam penelitian ini adalah *sit-up test* 1 menit.

a. Peralatan yang dibutuhkan

- 1) Matras/Lantai/lapangan rumput yang datar dan bersih,
- 2) *Stopwatch*,
- 3) Alat tulis,
- 4) Formulir pencatatan hasil
- 5) Partner atau tenaga pembantu untuk menahan kaki.

b. Pelaksanaan

- 1) Peserta duduk di matras dengan lutut ditekuk, telapak kaki rata dengan permukaan lantai dan kaki dipegang oleh peserta lain atau tenaga pembantu.
- 2) Kedua lengan rapat menyilang di depan dada.
- 3) Pada saat aba-aba 'Mulai', peserta menurunkan tubuh dengan punggung menyentuh permukaan lantai kemudian angkat tubuh sehingga siku menyentuh paha.
- 4) Gerakan ini dilakukan berulang sebanyak mungkin selama 60 detik dan catat jumlah ulangan yang dapat diperoleh.
- 5) Jumlah ulangan dirujuk pada Tabel 10.

Tabel 7. Norma *Sit-up* 1 menit berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

NORMA TES PUTRA			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 51	> 47	> 43	Baik Sekali

47 – 50	42 – 46	39 – 42	Baik
41 – 46	38 – 41	35 – 38	Cukup
36 – 40	33 – 37	30 – 34	Kurang
< 36	< 33	< 30	Kurang Sekali
NORMA TES PUTRI			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 46	> 44	> 35	Baik Sekali
36 – 45	38 – 43	29 – 34	Baik
32 – 35	32 – 37	25 – 28	Cukup
28 – 31	24 – 31	20 – 24	Kurang
< 28	< 24	< 20	Kurang Sekali

Sumber: (Bakhtiar, 2023)

3. Pengukuran Daya Tahan Otot dengan *push-up test* selama 1 menit,

Dalam penelitian ini menggunakan instrumen *push-up test* selama 1 menit, dengan prosedur sebagai berikut

- 1) Peserta menelungkup. Untuk laki-laki, kepala, punggung, sampai dengan tungkai dalam posisi lurus. Untuk perempuan, kepala dan punggung lurus, sedangkan tungkai ditekuk/berlutut.
- 2) Kedua telapak tangan bertumpu di lantai di samping dada dan jari-jari tangan ke depan.
- 3) Kedua telapak kaki berdekatan. Untuk laki-laki, jari-jari telapak kaki bertumpu di lantai, sedangkan untuk perempuan, tungkai ditekuk/berlutut.
- 4) Saat sikap telungkup, hanya dada yang menyentuh lantai, sedangkan kepala, perut dan tungkai bawah terangkat.
- 5) Dari sikap telungkup, angkat tubuh dengan meluruskan kedua lengan, kemudian turunkan lagi tubuh dengan membengkokkan kedua lengan sehingga dada menyentuh lantai.

- 6) Setiap kali mengangkat dan menurunkan tubuh, kepala, punggung, dan tungkai tetap lurus.
- 7) Setiap kali tubuh terangkat, dihitung sekali.
- 8) Pelaksanaan dinyatakan betul bila saat tubuh terangkat, kedua lengan lurus, kepala, punggung, dan tungkai lurus.
- 9) Gerakan ini dilakukan berulang sebanyak mungkin selama 1 menit dan catat jumlah ulangan yang dapat diperoleh.
- 10) Jumlah ulangan dirujuk pada Tabel 11.

Tabel 8. Norma *Push-up* 1 menit berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

NORMA TES PUTRA			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 39	> 36	> 30	Baik Sekali
29 – 38	29 – 35	22 – 29	Baik
23 – 28	22 – 28	17 – 18	Cukup
18 – 22	17 – 21	12 – 16	Kurang
< 17	< 16	< 11	Kurang Sekali
NORMA TES PUTRI			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 33	> 30	> 27	Baik Sekali
25 – 32	21 – 29	20 – 26	Baik
18 – 24	15 – 20	13 – 19	Cukup
12 – 17	10 – 14	8 – 12	Kurang
< 11	< 9	< 7	Kurang Sekali

Sumber: (Bakhtiar, 2023)

4. Pengukuran Fleksibilitas.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur fleksibilitas dalam penelitian ini adalah *sit and reach test*.

a. Peralatan yang dibutuhkan

- 1) Bangku *sit and reach*

- 2) Alat tulis
 - 3) Formulir pencatat hasil
- b. Pelaksanaan
- 1) Peserta duduk tanpa menggunakan alas kaki di lantai dengan kaki diregangkan, telapak kaki menempel pada papan vertikal kotak.
 - 2) Peserta dengan tenang membungkuk ke depan dan mencoba mendorong bar pengukur sejauh mungkin dengan ujung jari.
 - 3) Nilai raihan ditunjukkan oleh angka yang berada di ujung jari.
 - 4) Percobaan dilakukan sebanyak 2 kali.
 - 5) Nilai yang diambil adalah nilai tertinggi dari 2 kali percobaan dan dirujuk pada Tabel 12 untuk menentukan kriteria berdasarkan jenis kelamin dan usia.

Tabel 9. Norma Fleksibilitas berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

NORMA TES PUTRA			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 22	> 22	> 20	Baik Sekali
20 – 21	20 – 21	18 – 19	Baik
17 – 19	18 – 19	17	Cukup
15 – 16	14 – 17	13 – 16	Kurang
< 14	< 13	< 12	Kurang Sekali
NORMA TES PUTRI			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 20	> 18	> 18	Baik Sekali
18 – 19	17	16 – 17	Baik
14 – 17	13 – 16	12 – 15	Cukup
12 – 13	10 – 12	8 – 11	Kurang
< 11	< 9	< 7	Kurang Sekali

Sumber: (Bakhtiar, 2023)

5. Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh dalam penelitian ini ditunjukkan dengan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan RLPP.

a. Pengukuran IMT

Pengukuran IMT dilakukan dengan mengukur tinggi badan dalam meter dan berat badan dalam kg yang kemudian dimasukkan dalam

rumus $IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m)}^2}$. Hasil perhitungan dirujuk pada tabel 13

IMT menurut Kemenkes RI.

Tabel 10. IMT Kemenkes RI

No	Kategori	Nilai (kg/m ²)
1	<i>underweight</i>	< 18.5
2	normal	18.5 - 22.9
3	<i>overweight</i>	23 - 24.9
4	obesitas	25 - 29.9
5	obesitas II	≥ 30

Sumber: Kementerian Kesehatan RI 2018

b. Mengukur Lingkar Pinggang/Perut

Pengukuran lingkar dilakukan dengan menggunakan pita pengukur dalam sentimeter (cm). Hasil pengukuran dirujuk pada Tabel 14 *cutt of point* menurut WHO.

c. Mengukur RLPP

Pengukuran RLPP dilakukan dengan mengukur lingkar panggul menggunakan pita pengukur dalam centimeter. Hasil pengukuran dicatat untuk kemudian dimasukkan dalam rumus $RLPP =$

$\frac{\text{lingkar pinggang (cm)}}{\text{lingkar panggul (cm)}}$. Hasil perhitungan dirujuk pada tabel 14 *cutt of point*

menurut WHO.

Tabel 11. *cutt of point* Lingkar Perut dan RLPP menurut WHO

No.	Indikator	Jenis Kelamin	<i>cutt of point</i> (cm)	Keterangan
1	Lingkar Perut	Laki-laki	> 90	Resiko Tinggi
		Perempuan	> 80	Resiko Tinggi
2	RLPP	Laki-laki	> 94	Resiko Tinggi
		Perempuan	> 80	Resiko Tinggi

Sumber: WHO 2008

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a) Daya Tahan Jantung Paru yang dinilai dengan *Rockport test*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Budiman, Aprijana dan Iskandar terkait Penggunaan Tes Lapangan 1,6 km Metoda Rockport Untuk Pengukuran Kebugaran Jantung-Paru Dengan Baku Emas *Treadmill* Metoda Bruce. Diperoleh hasil koefisien validitas = 0.694 ($p < 0.01$), yang artinya tes Rockport valid. Sedangkan koefisien reliabilitas = 0.795, tes Rockport reliabel, yang artinya tes Rockport ini konsisten, yaitu diulang berapa kalipun hasilnya tetap sama (Budiman, Aprijana & Iskandar, 2017).

b) Daya Tahan Otot yang dinilai dengan kemampuan *sit up* selama 1 menit.

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan oleh Ridwan dan Irawan tentang Validitas Dan Reliabilitas Tes Kondisi Fisik Atlet Sekolah Sepakbola (SSB) Kota Padang “*Battery Test Of Physical Conditioning*”. Diperoleh hasil Validitas tes *Sit-Up* 0,866 (baik sekali) dan reliabilitas 0,557 (dapat diterima) (Ridwan dan Irawan, 2018).

- c) Daya Tahan Otot yang dinilai dengan kemampuan *push up* selama 1 menit.

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan oleh Ridwan dan Irawan tentang Validitas Dan Reliabilitas Tes Kondisi Fisik Atlet Sekolah Sepakbola (SSB) Kota Padang “*Battery Test Of Physical Conditioning*”. Diperoleh Validitas tes *Push-Up* 0,580 (dapat diterima) dan reliabilitas 0,602 (dapat diterima) (Ridwan dan Irawan, 2018).

- d) Fleksibilitas yang diukur dengan *sit and reach*

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan oleh Hardiyanto, diperoleh nilai validitas (0,993) dan Reliabilitas (0,997) pada instrumen *sit and reach test* (Hardiyanto, 2014).

- e) Komposisi Tubuh yang dinilai dengan IMT, lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP).

Pengumpulan data komposisi tubuh dilakukan dengan menggunakan instrumen Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan validitas dan reliabilitas 0,98 (Budi, et al., 2020).

G. Teknik Analisis Data

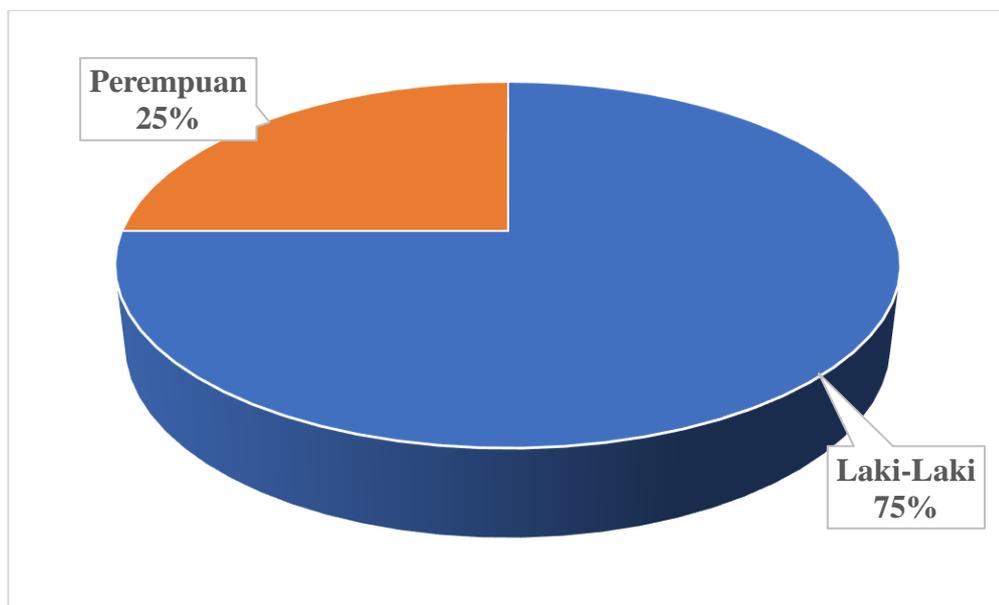
Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan inferensial lengkap dengan uji prasyaratnya. Uji inferensial menggunakan uji *paired t-test*, ANOVA dan *post hoc* yang dibantu oleh program *Statistical Product And Service Solution for Windows XP* (SPSS).

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini melibatkan 120 mahasiswa UNY yang terdiri atas 90 mahasiswa laki-laki dan 30 perempuan sebagai sampel penelitian. Sampel terbagi menjadi 3 kelompok yang masing-masing berjumlah 40 mahasiswa. Tiga kelompok tersebut adalah K_1 = Kelompok yang diberikan perlakuan *High Intensity Interval Training* (HIIT), K_2 = Kelompok yang diberikan perlakuan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dan K_3 = Kelompok yang diberikan perlakuan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT).

Gambar 2. Subjek Penelitian berdasarkan Jenis Kelamin



1. Hasil Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung nilai rerata dan standar deviasi dari variabel umur, hasil tes kebugaran jasmani terkait kesehatan yang

meliputi pengukuran VO₂maks, daya tahan otot, kekuatan otot, fleksibilitas dan komposisi tubuh (IMT, lingkaran pinggang/perut dan RLPP). Data yang dipaparkan meliputi data *pre-test* dan *post-test*. Hasil analisis deskriptif dalam kelompok dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 12. Hasil Analisis Deskriptif dalam Kelompok

No	Variabel	N	Min	Maks	Mean	±	SD	
1	Umur	120	18	21	19.32	±	0.537	
2	VO ₂ maks	pre-test	120	31	58	42.78	±	6.266
		post-test	120	32	60	43.87	±	6.543
		selisih		12	30	15.04	±	3.034
3	Daya tahan otot (<i>sit up</i>)	pre-test	120	27	70	44.98	±	10.716
		post-test	120	34	74	50.67	±	9.690
		selisih		7	4	5.69	±	1.026
4	Daya tahan otot (<i>push up</i>)	pre-test	120	15	80	35.73	±	13.020
		post-test	120	18	81	39.2	±	12.849
		selisih		3	1	3.47	±	0.171
5	Berat Badan (kg)	pre-test	120	41	92.5	60.23	±	10.8661
		post-test	120	41.4	90	60.107	±	10.2605
		selisih		0.4	2.5	0.123	±	0.6056
6	Tinggi Badan (cm)	pre-test	120	152	185	165.5	±	7.362
		post-test	120	152	185	165.5	±	7.362
		selisih		0	0	0	±	0
7	Fleksibilitas (cm)	pre-test	120	35.5	56.3	44.77	±	4.1749
		post-test	120	37	57.7	46.71	±	4.0665
		selisih		1.5	1.4	1.94	±	0.1084
8	IMT (kg/m ²)	pre-test	120	15.8	28	21.843	±	2.7695
		post-test	120	16.4	27.7	21.823	±	2.6237
		selisih		0.6	0.3	0.02	±	0.1458
9	Lingkar Pinggang/perut (cm)	pre-test	120	56	89	72.32	±	7.309
		post-test	120	52	87	71.97	±	7.130
		selisih		4	2	0.35	±	0.179
10	Lingkar Panggul (cm)	pre-test	120	73	110	90.2	±	6.643
		post-test	120	74	108	89.68	±	6.004
		selisih		1	2	0.52	±	0.639

No	Variabel	N	Min	Maks	Mean	±	SD
11	RLPP	pre-test	120	0.64	0.95	0.7993	± 0.05864
		post-test	120	0.59	0.95	0.8027	± 0.06443
		selisih		0.05	0	0.0034	± 0.00579

Kelompok dalam penelitian ini adalah K₁ = Kelompok yang diberikan perlakuan *High Intensity Interval Training* (HIIT), K₂ = Kelompok yang diberikan perlakuan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dan K₃ = Kelompok yang diberikan perlakuan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT). Hasil analisis deskriptif antar kelompok dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 13. Hasil Analisis Deskriptif antar Kelompok

No	Variabel	Perlakuan												
		K ₁ (HIIT)			K ₂ (MIIT)			K ₃ (MICT)						
		Mean	±	SD	N	Mean	±	SD	N	Mean	±	SD	N	
1	Umur	19.25	±	0.439	40	19.25	±	0.630	40	19.45	±	0.504	40	
2	VO ₂ maks	pre-test	44.95	±	6.189	40	42.15	±	6.062	40	41.25	±	6.092	40
		post-test	46	±	6.579	40	43.30	±	6.252	40	42.30	±	6.382	40
		selisih	1.05	±	0.39		1.15	±	0.19		1.05	±	0.29	
3	Sit-up	pre-test	44	±	10.641	40	45.05	±	10.792	40	45.9	±	10.902	40
		post-test	50	±	9.221	40	50.75	±	10.004	40	51.25	±	10.03	40
		selisih	6	±	1.42		5.7	±	0.788		5.35	±	0.872	
4	Push-up	pre-test	36.65	±	16.116	40	35.15	±	11.063	40	35.4	±	11.567	40
		post-test	39.8	±	15.76	40	38.65	±	10.974	40	39.15	±	11.588	40
		selisih	3.15	±	0.356		3.5	±	0.089		3.75	±	0.021	
5	Berat Badan	pre-test	61.385	±	11.9931	40	61.7	±	10.617	40	57.605	±	9.647	40
		post-test	61.045	±	11.1357	40	61.565	±	10.1138	40	57.71	±	9.2717	40
		selisih	0.34	±	0.8574		0.135	±	0.5032		0.105	±	0.3753	
6	Tinggi Badan	pre-test	166.45	±	7.562	40	164.95	±	7.005	40	165.1	±	7.598	40
		post-test	166.45	±	7.562	40	164.95	±	7.005	40	165.1	±	7.598	40
		selisih	0	±	0		0	±	0		0	±	0	
7	Fleksibilitas	pre-test	46.405	±	4.8792	40	44.495	±	3.6297	40	43.41	±	3.3891	40
		post-test	48.355	±	4.7789	40	46.275	±	3.4521	40	45.5	±	3.3512	40
		selisih	1.95	±	0.1003		1.78	±	0.1776		2.09	±	0.0379	
8	IMT	pre-test	21.966	±	2.5446	40	22.525	±	2.7694	40	21.038	±	2.8465	40

No	Variabel	Perlakuan												
		K ₁ (HIIT)				K ₂ (MIIT)				K ₃ (MICT)				
		Mean	±	SD	N	Mean	±	SD	N	Mean	±	SD	N	
		post-test	21.89	±	2.507	40	22.505	±	2.5695	40	21.075	±	2.6573	40
		selisih	0.076	±	0.0376		0.02	±	0.1999		0.037	±	0.1892	
9	Lingkar Pinggang (cm)	pre-test	73.7	±	7.017	40	72.7	±	8.039	40	70.55	±	6.621	40
		post-test	73.45	±	6.536	40	72.5	±	7.507	40	69.9	±	7.008	40
		selisih	0.25	±	0.481		0.2	±	0.532		0.65	±	0.387	
10	Lingkar Panggul (cm)	pre-test	92.05	±	8.003	40	90.3	±	5.757	40	88.25	±	5.481	40
		post-test	91.5	±	7.193	40	89.75	±	5.183	40	87.8	±	4.937	40
		selisih	0.55	±	0.81		0.55	±	0.574		0.45	±	0.544	
11	RLPP	pre-test	0.7925	±	0.04877	40	0.8055	±	0.06409	40	0.8	±	0.06259	40
		post-test	0.803	±	0.04439	40	0.808	±	0.07028	40	0.797	±	0.07545	40
		selisih	0.0105	±	0.00438		0.0025	±	0.00619		0.003	±	0.01286	

Keterangan:

K₁ = Kelompok perlakuan *High Intensity Interval Training* (HIIT)

K₂ = Kelompok perlakuan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT)

K₃ = Kelompok perlakuan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT)

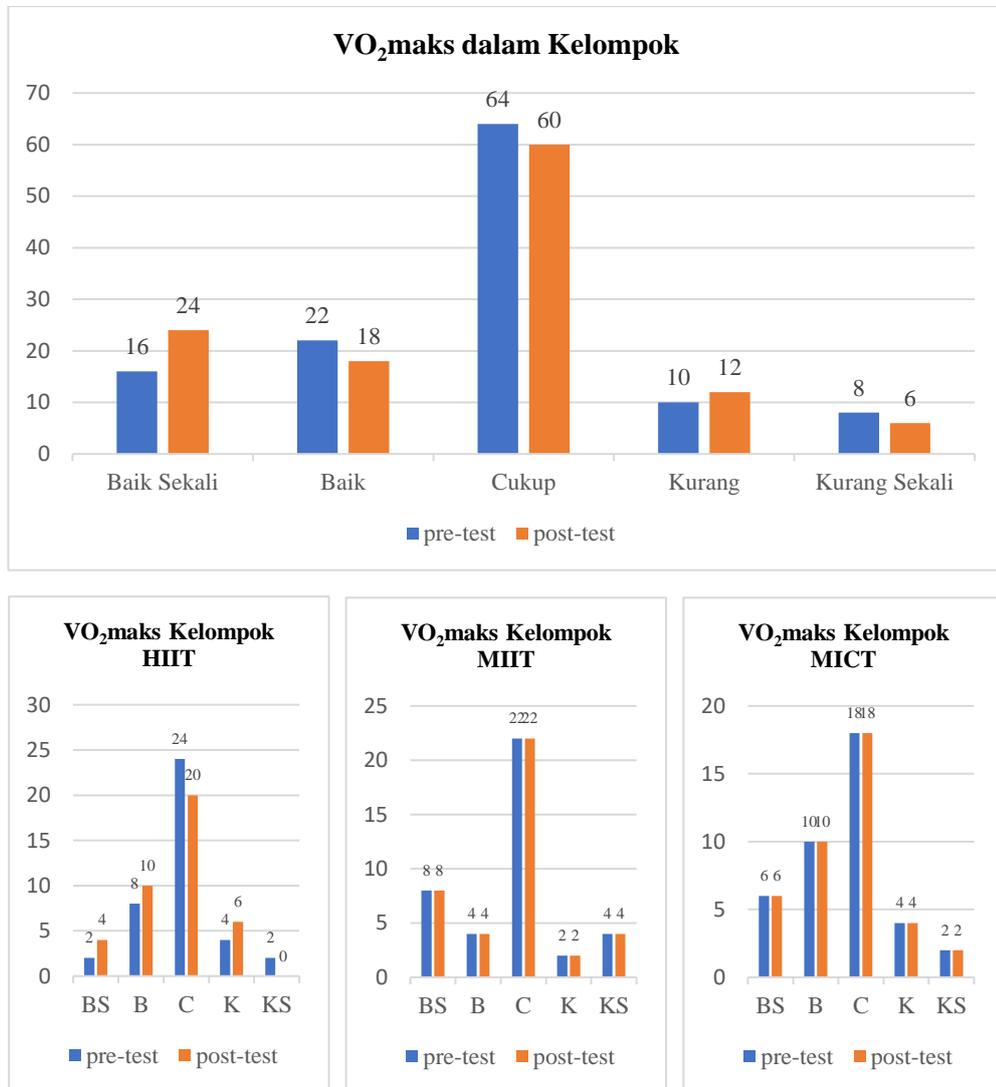
Sampel dalam penelitian ini memiliki rentang usia dari 18 hingga 21 tahun dengan rerata pada kelompok *High Intensity Interval Training* (HIIT) dan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) 19,25 tahun serta pada kelompok *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) memiliki rerata 19,45 tahun.

Tabel 14. Kategori berdasarkan Variabel

No	Variabel	Kategori	PERLAKUAN						Total 120 Sampel	
			HIIT		MIIT		MICT		pre-test	post-test
			pre-test	post-test	pre-test	post-test	pre-test	post-test		
1	VO ₂ maks	Baik Sekali	2	4	8	8	6	6	16	24
		Baik	8	10	4	4	10	10	22	18
		Cukup	24	20	22	22	18	18	64	60
		Kurang	4	6	2	2	4	4	10	12

No	Variabel	Kategori	PERLAKUAN						Total 120 Sampel	
			HIIT		MIIT		MICT		pre-test	post-test
			pre-test	post-test	pre-test	post-test	pre-test	post-test		
2	<i>Sit-up</i>	Kurang Sekali	2	0	4	4	2	2	8	6
		Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120
		Baik Sekali	8	30	16	32	20	30	44	92
		Baik	10	0	10	0	6	0	26	0
		Cukup	8	8	6	6	6	6	20	20
		Kurang	4	2	4	2	4	2	12	6
		Kurang Sekali	10	0	4	0	4	2	18	2
3	<i>Push-up</i>	Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120
		Baik Sekali	16	24	16	24	16	22	48	70
		Baik	14	10	14	8	10	10	38	28
		Cukup	0	4	6	6	14	8	20	18
		Kurang	6	2	4	2	0	0	10	4
		Kurang Sekali	4	0	0	0	0	0	4	0
		Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120
4	Fleksibilitas	Baik Sekali	40	40	40	40	40	40	120	120
		Baik	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cukup	0	0	0	0	0	0	0	0
		Kurang	0	0	0	0	0	0	0	0
		Kurang Sekali	0	0	0	0	0	0	0	0
		Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120
		Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120
5	IMT	Underweight	2	2	10	10	4	2	16	14
		Normal	26	26	20	20	18	26	64	72
		Overweight	4	8	4	4	14	8	22	20
		Obesitas	8	4	6	6	4	4	18	14
		Obesitas 2	0	0	0	0	0	0	0	0
		Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120
		Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120
6	RLPP	Resiko Rendah	40	40	40	40	40	40	120	120
		Resiko Tinggi	0	0	0	0	0	0	0	0
		Jumlah	40	40	40	40	40	40	120	120

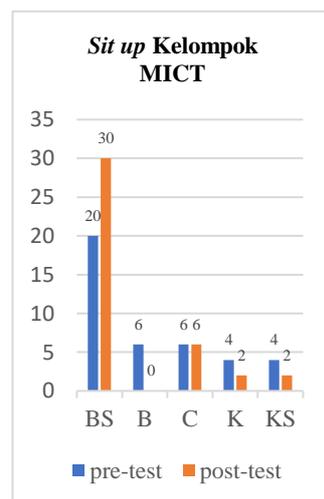
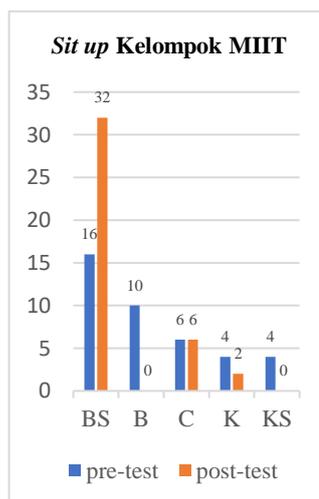
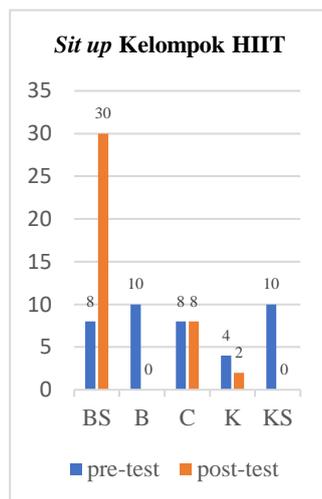
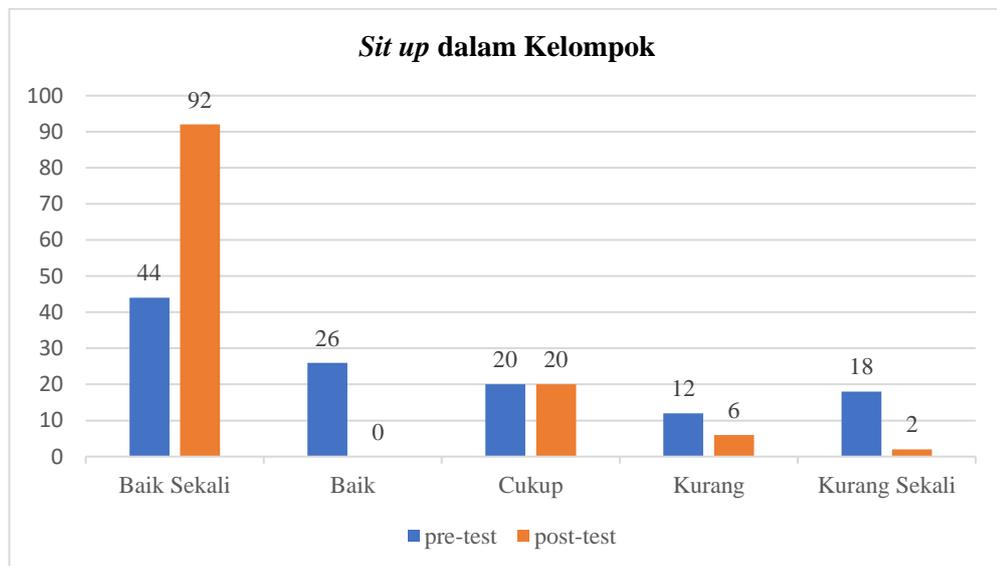
Gambar 3. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Variabel Data *Rockport*



Secara umum sebagian besar subjek mempunyai daya tahan jantung paru dalam kategori cukup. Dari perbandingan *pretest* dan *posttest* terlihat ada pergeseran ke arah kiri sehingga ada kecenderungan peningkatan VO₂maks setelah latihan 8 minggu. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori pada variabel VO₂maks baik sebelum perlakuan (*pre-test*) maupun setelah perlakuan (*post-test*) dalam kelompok diperoleh hasil bahwa pada *pre-test*: kategori baik sekali sejumlah 48 orang, baik 38 orang, cukup 20 orang, kurang 10 orang dan kurang

sekali 4 orang. Sedangkan pada *post-test* diperoleh hasil: kategori baik sekali sejumlah 70 orang, baik 28 orang, cukup 18 orang, kurang 4 orang dan kurang sekali 0 orang. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori antar variabel VO_{2max} dapat dilihat pada Gambar 6.

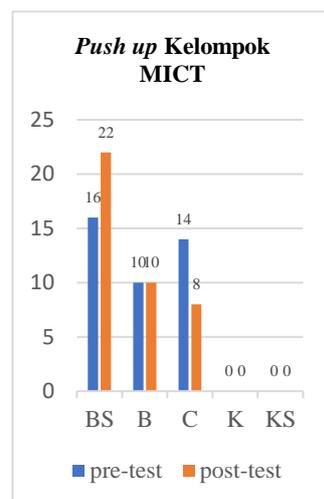
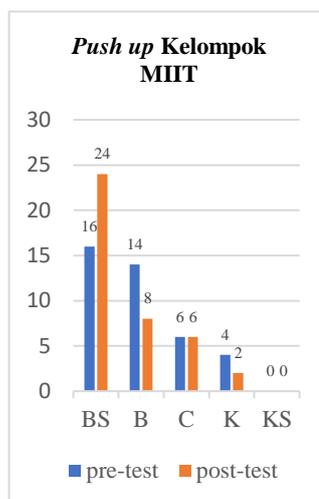
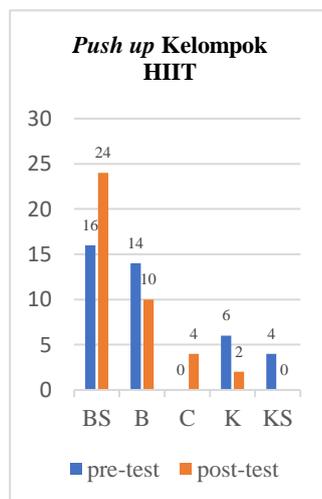
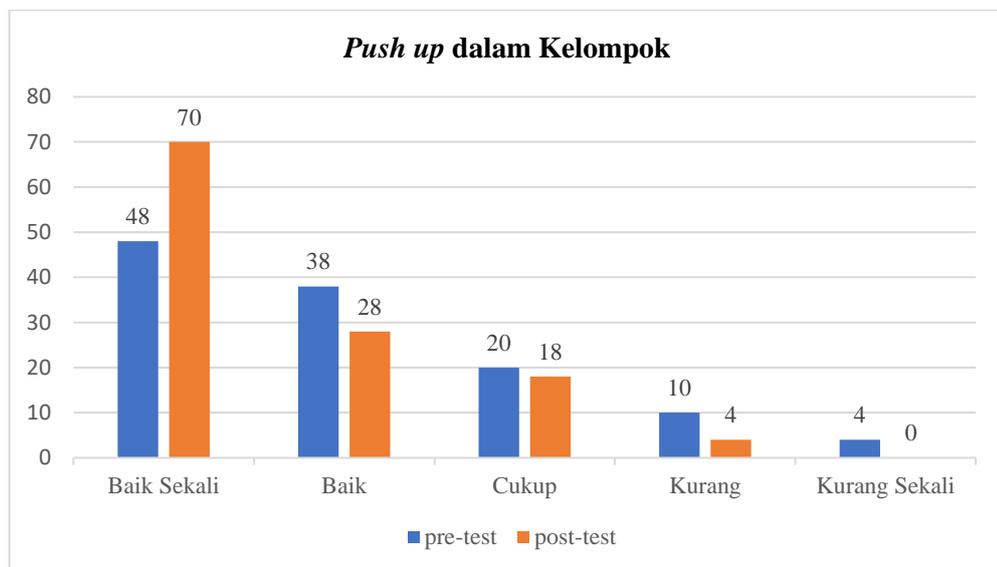
Gambar 4. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Variabel Data *Sit up*



Sejak awal sebagian besar subjek penelitian mempunyai daya tahan otot perut dengan kriteria baik sekali dan terlihat bahwa latihan selama 8 minggu meningkatkan daya tahan otot perut yang ditunjukkan dengan pergeseran

distribusi frekuensi ke arah baik sekali. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori antar variabel *sit up* dapat dilihat pada Gambar 7.

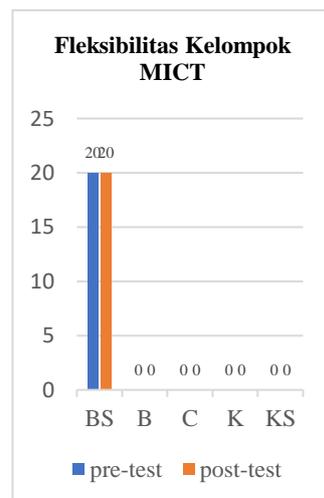
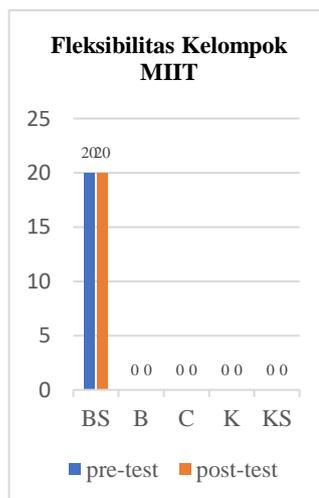
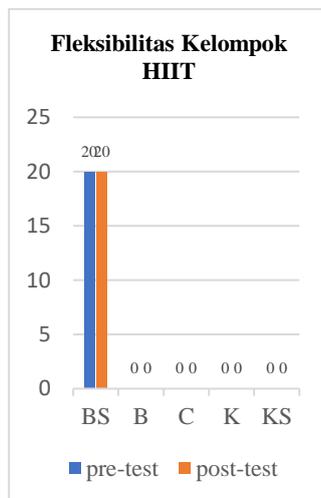
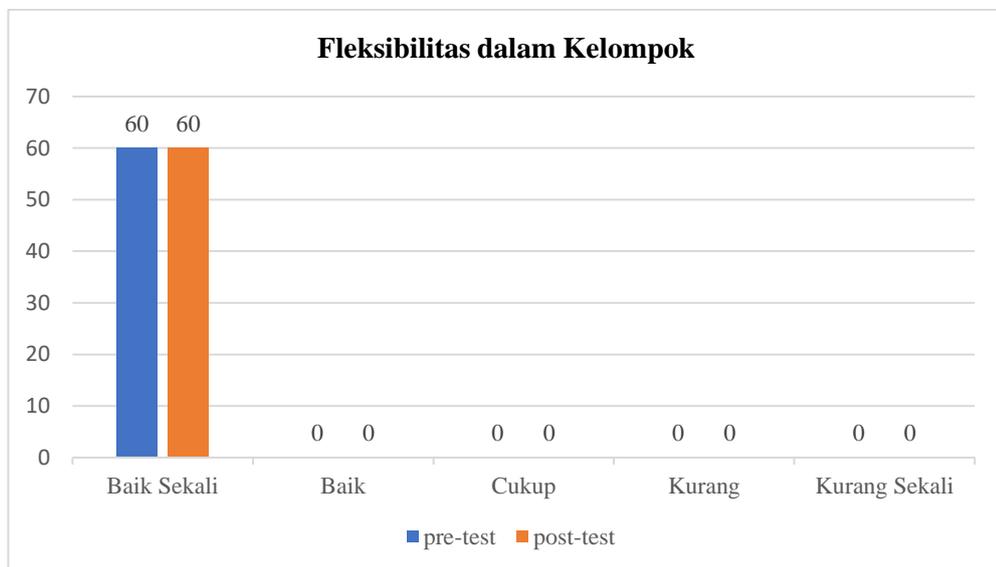
Gambar 5. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Variabel Data *Push Up*



Sejak awal sebagian besar subjek penelitian mempunyai kekuatan otot lengan dengan kriteria baik sekali dan terlihat bahwa latihan selama 8 minggu meningkatkan kekuatan otot lengan yang ditunjukkan dengan pergeseran distribusi frekuensi ke arah baik sekali. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori pada variabel *push up* baik sebelum perlakuan (*pre-test*) maupun setelah

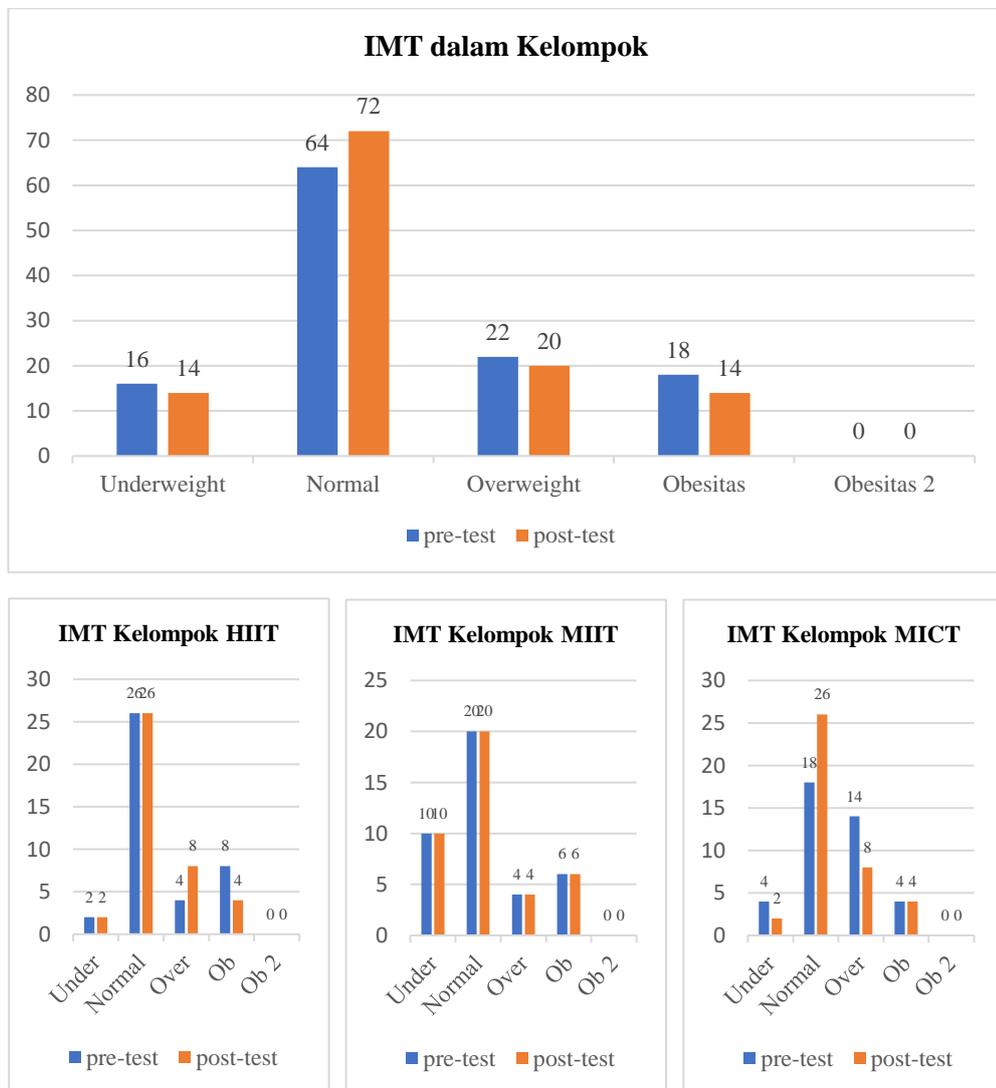
perlakuan (*post-test*) dalam kelompok diperoleh hasil bahwa pada *pre-test*: kategori baik sekali sejumlah 48 orang, baik 38 orang, cukup 20 orang, kurang 10 orang dan kurang sekali 4 orang. Sedangkan pada *post-test* diperoleh hasil: kategori baik sekali sejumlah 70 orang, baik 28 orang, cukup 18 orang, kurang 4 orang dan kurang sekali 0. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori antar variabel *push up* dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 6. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Variabel Data Fleksibilitas



Sejak awal semua subjek penelitian mempunyai fleksibilitas dengan kriteria baik sekali sehingga latihan selama 8 minggu tidak mempengaruhi distribusi frekuensi fleksibilitas subjek, namun perubahan nilai perlu diuji dengan statistik inferensial. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori antar variabel fleksibilitas dapat dilihat pada Gambar 9.

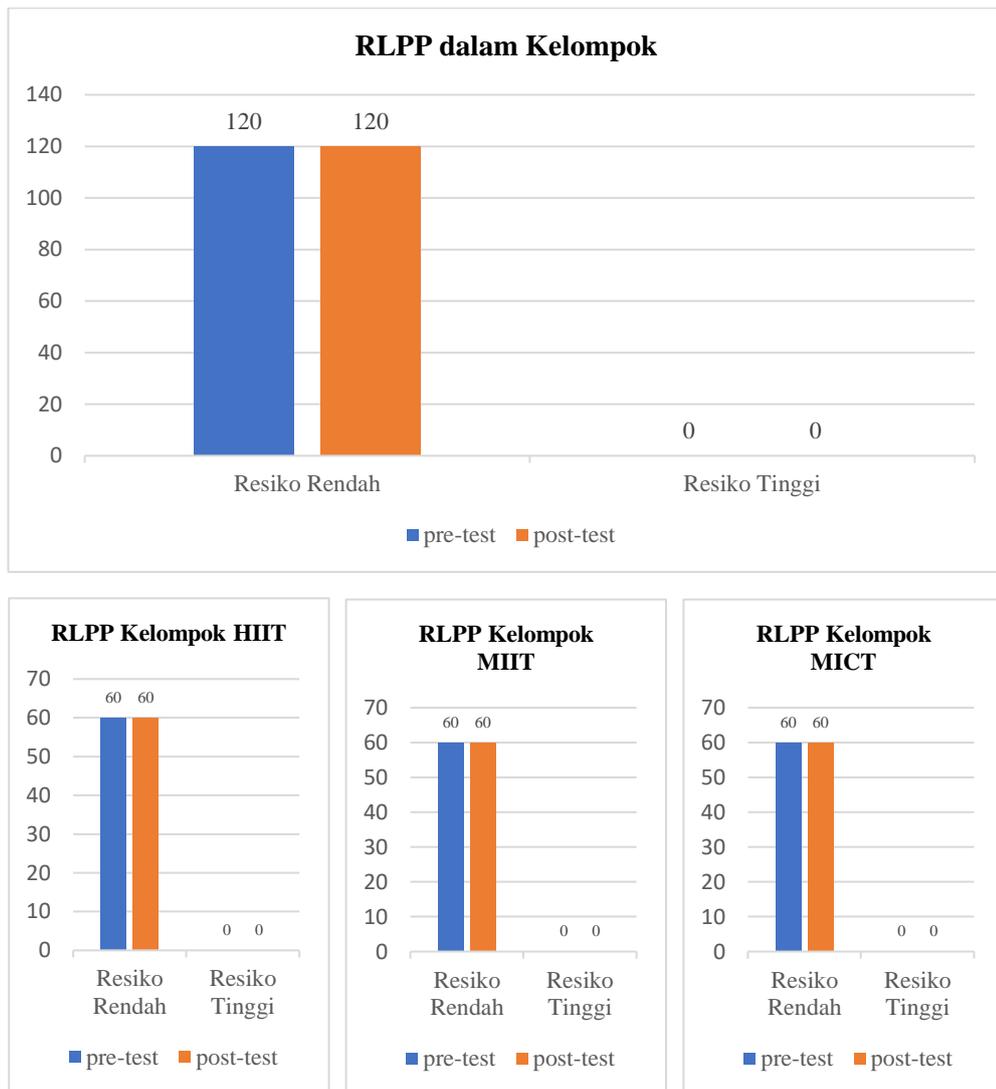
Gambar 7. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Variabel Data IMT



Secara umum sebagian besar subjek mempunyai IMT dalam kategori normal. Dari perbandingan *pretest* dan *posttest* terlihat ada kecenderungan

menuju kriteri IMT normal setelah latihan 8 minggu. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori antar variabel IMT dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 8. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Variabel Data RLPP



Sejak awal semua subjek penelitian mempunyai kriteria RLPP dengan resiko rendah terhadap penyakit kardiovaskuler. Latihan selama 8 minggu tidak mempengaruhi distribusi frekuensi RLPP subjek, namun perubahan nilai perlu diuji dengan statistik inferensial. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori pada variabel RLPP baik sebelum perlakuan (*pre-test*) maupun setelah perlakuan

(*post-test*) dalam kelompok diperoleh hasil bahwa pada *pre-test* maupun *post-test* berada pada kategori tidak obesitas sejumlah 120 orang. Hasil uji deskriptif berdasarkan kategori antar variabel RLPP dapat dilihat pada Gambar 11.

2. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas Data

Data hasil penelitian menggunakan instrument VO_2 maks, *sit up*, *push up*, fleksibilitas, IMT, lingkaran pinggang/perut dan RLPP diuji normalitasnya dalam kelompok maupun antar kelompok dengan menggunakan *uji shapiro wilk* terhadap nilai selisih data *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 15. Hasil Uji Normalitas Dalam Kelompok

No	Variabel	N	signifikansi	keterangan
1.	VO_2 maks	120	0.066	Normal
2.	<i>Sit-up</i>	120	0.074	Normal
3.	<i>Push-up</i>	120	0.085	Normal
4.	Fleksibilitas	120	0.054	Normal
5.	IMT	120	0.064	Normal
6.	Lingkar Pinggang	120	0.074	Normal
7.	Lingkar Panggul	120	0.067	Normal
8.	RLPP	120	0.058	Normal

Data berdistribusi normal apabila mempunyai nilai $p > 0,05$. Semua data dalam kelompok penelitian ini berdistribusi normal, sehingga bisa menggunakan statistik parametrik pada uji hipotesis.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dapat dilakukan apabila data berdistribusi normal. Pengujian homogenitas menggunakan *one way anova*. Berdasarkan uji homogenitas masing-masing variabel dengan *Levene test*, dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel dalam penelitian mempunyai varian yang homogen dikarenakan nilai $p > 0,05$.

Tabel 16. Uji Homogenitas *Lavene Test* Variabel Penelitian dalam Kelompok

No	Variabel	N	signifikansi	keterangan
1.	VO ₂ maks	120	0.085	Homogen
2.	<i>Sit-up</i>	120	0.120	Homogen
3.	<i>Push-up</i>	120	0.226	Homogen
4.	Fleksibilitas	120	0.920	Homogen
5.	IMT	120	0.245	Homogen
6.	Lingkar Pinggang	120	0.518	Homogen
7.	Lingkar Panggul	120	0.681	Homogen
8.	RLPP	120	0.459	Homogen

c. Hasil Uji Hipotesis

1) Uji Beda *paired t-test* dalam Kelompok

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pemberian perlakuan latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT), *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap indikator-indikator kebugaran jasmani yang meliputi daya tahan jantung paru, daya tahan otot, kekuatan otot, komposisi tubuh dan fleksibilitas. Data yang diuji adalah

data *pre-test* dan *post test* dari masing-masing variabel penelitian untuk seluruh subjek penelitian (n = 120).

Tabel 17. Uji Beda *paired t-test* dalam Kelompok

No	Variabel	Pre	Post	Sig. (2-tailed)	Keterangan
1.	VO ₂ maks	519.77	504.73	0.000	Ada Perbedaan
2.	<i>Sit-up</i>	44.98	50.67	0.000	Ada Perbedaan
3.	<i>Push-up</i>	35.73	39.2	0.000	Ada Perbedaan
4.	Fleksibilitas	44.77	46.71	0.000	Ada Perbedaan
5.	IMT	21.84	21.82	0.611	Tidak Ada Perbedaan
6.	Lingkar Pinggang	72.32	71.97	0.002	Ada Perbedaan
7.	Lingkar Panggul	90.2	89.68	0.000	Ada Perbedaan
8	RLPP	0.79	0.80	0.181	Tidak Ada Perbedaan

Secara umum latihan 3 kali seminggu selama 8 minggu akan memperbaiki kebugaran terkait Kesehatan yang ditunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Perbedaan tidak signifikan terjadi pada parameter terkait komposisi tubuh yaitu IMT dan RLPP

IMT: karena tidak ada perubahan berat badan dan tinggi badan maka IMT tidak mengalami perubahan signifikan.

RLPP: baik lingkaran pinggang maupun lingkaran panggul, keduanya mengalami penurunan signifikan sehingga perubahan RLPP tidak bermakna.

Nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok. Data *pre-test* dan *post-test* pada variabel daya tahan

jantung paru dengan tes *rockport* menunjukkan nilai signifikansi $p = 0.000$, daya tahan otot dengan tes *sit-up* memiliki nilai signifikansi $p = 0.000$, daya tahan otot dengan tes *push-up* memperoleh nilai signifikansi $p = 0.000$, lingkaran pinggang memiliki nilai $p = 0.002$, lingkaran panggul memperoleh nilai signifikansi $p = 0.000$, dan Fleksibilitas dengan *sit and reach test* mempunyai nilai signifikansi $p = 0.000$. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT), *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap indikator-indikator kebugaran jasmani sebelum dan sesudah latihan.

2) Uji Beda *paired t-test* antar Kelompok HIIT

Hasil uji beda *pre-test* dan *post test* pada kelompok latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) menunjukkan nilai signifikan $p < 0,05$ pada indikator kebugaran jasmani terkait Kesehatan (VO_2 maks, *Sit-up*, *Push-up*, *Push-up*, Lingkaran Panggul, RLPP dan fleksibilitas). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan indikator kebugaran jasmani terkait kesehatan yang dipengaruhi oleh *High Intensity Interval Training* (HIIT). Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) dapat meningkatkan komponen kebugaran jasmani terkait Kesehatan.

Tabel 18. Uji Beda *paired t-test* antar kelompok HIIT

No	Variabel	Pre	Post	Sig. (2-tailed)	Keterangan
1.	VO ₂ maks	493.15	479.9	0.000	Ada Perbedaan
2.	<i>Sit-up</i>	44	50	0.000	Ada Perbedaan
3.	<i>Push-up</i>	36.65	39.8	0.000	Ada Perbedaan
4.	Fleksibilitas	46.40	48.35	0.000	Ada Perbedaan
5.	IMT	21.96	21.89	0.339	Tidak Ada Perbedaan
6.	Lingkar Pinggang	73.7	73.4	0.016	Ada Perbedaan
7.	Lingkar Panggul	92.05	91.5	0.001	Ada Perbedaan
8.	RLPP	0.79	0.80	0.000	Ada Perbedaan

Secara umum latihan HIIT 3 kali seminggu selama 8 minggu akan memperbaiki kebugaran terkait Kesehatan yang ditunjukkan adanya perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Perbedaan tidak signifikan terjadi pada parameter terkait komposisi tubuh yaitu IMT, dikarenakan tidak ada perubahan berat badan dan tinggi badan maka IMT tidak mengalami perubahan signifikan.

3) Uji Beda *paired t-test* antar Kelompok MIIT

Hasil uji beda *pre-test* dan *post-test* pada kelompok latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) menunjukkan nilai signifikan $p < 0,05$ pada indikator kebugaran jasmani terkait Kesehatan (VO₂maks: $p = 0.000$, *Sit-up*: $p = 0.000$, *Push-up*: $p = 0.000$, lingkar panggul: $p = 0.001$ dan fleksibilitas: $p = 0.000$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan indikator kebugaran jasmani terkait kesehatan pada komponen: daya tahan jantung paru, daya tahan otot, kekuatan otot dan fleksibilitas yang dipengaruhi oleh latihan *Moderate*

Intensity Interval Training (MIIT). Latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dapat meningkatkan komponen kebugaran jasmani terkait kesehatan.

Tabel 19. Uji Beda *paired t-test* antar kelompok MIIT

No	Variabel	Pre	Post	Sig. (2-tailed)	Keterangan
1.	VO ₂ maks	540.1	521.8	0.000	Ada Perbedaan
2.	<i>Sit-up</i>	45.05	50.75	0.000	Ada Perbedaan
3.	<i>Push-up</i>	35.15	38.65	0.000	Ada Perbedaan
4.	Fleksibilitas	44.49	46.27	0.000	Ada Perbedaan
5.	IMT	22.52	22.50	0.785	Tidak Ada Perbedaan
6.	Lingkar Pinggang	72.7	72.5	0.132	Tidak Ada Perbedaan
7.	Lingkar Panggul	90.3	89.75	0.001	Ada Perbedaan
8.	RLPP	0.805	0.808	0.466	Tidak Ada Perbedaan

Secara umum latihan MIIT 3 kali seminggu selama 8 minggu akan memperbaiki kebugaran terkait Kesehatan yang ditunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Perbedaan tidak signifikan terjadi pada parameter terkait komposisi tubuh yaitu IMT, Lingkar Pinggang dan RLPP

IMT: karena tidak ada perubahan berat badan dan tinggi badan maka IMT tidak mengalami perubahan signifikan.

Lingkar Pinggang: tidak ada perubahan signifikan diduga karena latihan MIIT belum cukup untuk menurunkan lemak perut secara signifikan.

RLPP: ada perubahan lingkar panggul, tetapi tidak cukup untuk mengubah RLPP karena lingkar pinggang tidak berubah signifikan.

4) Uji Beda *paired t-test* antar Kelompok MICT

Hasil uji beda *pre-test* dan *post test* pada kelompok latihan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) menunjukkan nilai signifikan $p < 0,05$ pada indikator kebugaran jasmani terkait kesehatan (VO_2 maks: $p = 0.000$, *Sit-up*: $p = 0.000$, *Push-up*: $p = 0.000$, lingkaran panggul: $p = 0.002$, dan fleksibilitas: $p = 0.000$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan indikator kebugaran jasmani terkait kesehatan pada komponen: daya tahan jantung paru, daya tahan otot, dan fleksibilitas yang dipengaruhi oleh latihan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT). Latihan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) dapat meningkatkan komponen kebugaran jasmani terkait kesehatan.

Tabel 20. Uji Beda *paired t-test* antar kelompok MICT

No	Variabel	Pre	Post	Sig. (2-tailed)	Keterangan
1.	VO_2 maks	526.05	512.45	0.000	Ada Perbedaan
2.	<i>Sit-up</i>	45.9	51.25	0.000	Ada Perbedaan
3.	<i>Push-up</i>	35.4	39.15	0.000	Ada Perbedaan
4.	Fleksibilitas	43.4	45.5	0.000	Ada Perbedaan
5.	IMT	21.03	21.07	0.392	Tidak Ada Perbedaan
6.	Lingkar Pinggang	70.5	69.9	0.045	Ada Perbedaan
7.	Lingkar Panggul	88.25	87.8	0.002	Ada Perbedaan
8.	RLPP	0.8	0.79	0.617	Tidak Ada Perbedaan

Secara umum latihan MICT 3 kali seminggu selama 8 minggu akan memperbaiki kebugaran terkait Kesehatan yang ditunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Perbedaan tidak

signifikan terjadi pada parameter terkait komposisi tubuh yaitu Berat badan, IMT dan RLPP

Berat badan: dikarenakan latihan menurunkan persentase lemak tubuh tetapi dapat meningkatkan massa otot dan volume darah sehingga secara keseluruhan berat badan tidak ada perbedaan yang bermakna sebelum dan sesudah latihan selama 8 minggu.

IMT: karena tidak ada perubahan berat badan dan tinggi badan maka IMT tidak mengalami perubahan signifikan.

RLPP: baik lingkaran pinggang maupun lingkaran panggul, keduanya mengalami penurunan signifikan sehingga perubahan RLPP tidak bermakna.

5) Uji Anova

Uji ANOVA dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara pengaruh latihan *High Intensity Interval Training (HIIT)*, *Moderate Intensity Interval Training (MIIT)* dan *Moderate Intensity Continuous Training (MICT)* terhadap indikator-indikator kebugaran jasmani terkait kesehatan. Hasil pengujian dengan ANOVA juga dapat digunakan untuk mengetahui latihan yang paling memberikan pengaruh terhadap indikator-indikator kebugaran jasmani terkait kesehatan.

Tabel 21. Uji ANOVA

No	Variabel	Sig.	Keterangan
1.	VO ₂ maks	0.010	Ada Perbedaan
2.	<i>Sit-up</i>	0.072	Tidak Ada Perbedaan
3.	<i>Push-up</i>	0.023	Ada Perbedaan
4.	Fleksibilitas	0.027	Ada Perbedaan
5.	IMT	0.014	Ada Perbedaan
6.	Lingkar Pinggang	0.012	Ada Perbedaan
7.	Lingkar Panggul	0.035	Ada Perbedaan
8	RLPP	0.021	Ada Perbedaan

Hasil uji *one way ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan latihan HIIT, MIIT dan MICT pada variabel VO₂maks, *Push-up*, Fleksibilitas, IMT, Lingkar Pinggang, Lingkar Panggul dan RLPP. Analisa *Post Hoc Test* digunakan untuk menentukan latihan mana yang lebih baik.

Tabel 22. Hasil Analisa *Post Hoc Test* terhadap Komponen Kebugaran Jasmani Antar Kelompok

No.	Variabel	Perlakuan	Sig. Pre	Sig. Post	Sig. Selisih	Keterangan	
1	VO ₂ maks	HIIT	MIIT	0.029	0.044	0.022	Ada perbedaan. MIIT lebih baik, karena memiliki selisih rerata yang lebih besar.
			MICT	0.124	0.117	0.723	
		MIIT	HIIT	0.029	0.044	0.022	
			MICT	0.509	0.649	0.052	
		MICT	HIIT	0.124	0.117	0.723	
			MIIT	0.509	0.649	0.052	
2	<i>Sit-up</i>	HIIT	MIIT	0.664	0.732	0.758	Tidak ada perbedaan
			MICT	0.432	0.568	0.306	
		MIIT	HIIT	0.664	0.732	0.758	
			MICT	0.725	0.819	0.473	
		MICT	HIIT	0.432	0.568	0.306	
			MIIT	0.725	0.819	0.473	
	<i>Push-up</i>	HIIT	MIIT	0.61	0.692	0.084	

No.	Variabel	Perlakuan	Sig. Pre	Sig. Post	Sig. Selisih	Keterangan	
3		MICT	0.671	0.823	0.003	Ada perbedaan. MICT lebih baik, karena memiliki selisih rerata yang lebih besar.	
		MIIT	HIIT	0.61	0.692		0.084
			MICT	0.932	0.863		0.216
		MICT	HIIT	0.671	0.823		0.003
			MIIT	0.932	0.863		0.216
		5	Fleksibilitas	HIIT	MIIT		0.036
MICT	0.001				0.68	0.001	
MIIT	HIIT			0.036	0.731	0.019	
	MICT			0.23	0.449	0.378	
MICT	HIIT			0.001	0.68	0.001	
	MIIT			0.23	0.449	0.378	
5	IMT	HIIT	MIIT	0.361	0.366	0.852	Ada perbedaan. HIIT lebih baik, karena memiliki selisih rerata yang lebih besar.
			MICT	0.13	0.416	0.016	
		MIIT	HIIT	0.361	0.366	0.852	
			MICT	0.016	0.928	0.026	
		MICT	HIIT	0.13	0.416	0.016	
			MIIT	0.016	0.928	0.026	
6	Lingkar Pinggang	HIIT	MIIT	0.539	0.288	1	Ada perbedaan. MICT lebih baik, karena memiliki selisih rerata yang lebih besar.
			MICT	0.054	0.16	0.315	
		MIIT	HIIT	0.539	0.288	1	
			MICT	0.187	0.015	0.315	
		MICT	HIIT	0.054	0.16	0.315	
			MIIT	0.187	0.015	0.315	
7	Lingkar Panggul	HIIT	MIIT	0.232	0.547	0.783	Ada perbedaan. MICT lebih baik, karena memiliki selisih rerata yang lebih besar.
			MICT	0.01	0.026	0.521	
		MIIT	HIIT	0.232	0.547	0.783	
			MICT	0.162	0.101	0.714	
		MICT	HIIT	0.01	0.026	0.521	
			MIIT	0.162	0.101	0.714	
8	RLPP	HIIT	MIIT	0.326	0.184	0.075	Ada perbedaan. MICT lebih baik, karena memiliki selisih rerata yang lebih besar.
			MICT	0.57	0.006	0.716	
		MIIT	HIIT	0.326	0.184	0.075	
			MICT	0.677	0.139	0.033	
		MICT	HIIT	0.57	0.006	0.716	
			MIIT	0.677	0.139	0.033	

Pengambilan keputusan latihan mana yang lebih baik pada kelompok yang memiliki perbedaan signifikan, didasarkan pada selisih rerata (*mean*). Kelompok yang memiliki selisih rerata (*mean*) memiliki pengaruh yang lebih baik. Berdasarkan hasil analisa *post hoc test* dengan anova terhadap komponen kebugaran jasmani antar kelompok, diperoleh hasil bahwa: (1) Variabel VO₂maks: Ada perbedaan pengaruh latihan HIIT dan MIIT terhadap VO₂maks. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MIIT lebih meningkatkan VO₂maks dibanding HIIT, karena memiliki selisih rerata yang lebih besar menunjukkan hasil bahwa latihan MIIT memberikan pengaruh yang paling signifikan dalam peningkatan kapasitas jantung paru, (2) Variabel daya tahan otot dengan instrument *push up test*: Ada perbedaan pengaruh latihan HIIT dan MICT terhadap daya tahan otot. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MICT lebih meningkatkan daya tahan otot dibanding HIIT, (3) Variabel fleksibilitas menunjukkan hasil bahwa ada perbedaan pengaruh latihan HIIT, MIIT dan MICT terhadap fleksibilitas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MICT lebih meningkatkan fleksibilitas. (4) Variabel komposisi tubuh dengan pengukuran IMT, menunjukkan hasil perbedaan pengaruh latihan HIIT, MIIT dan MICT terhadap IMT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MICT lebih baik dalam memperbaiki IMT dibanding HIIT dan MIIT, (5) Variabel lingkaran pinggang menunjukkan hasil bahwa latihan ada perbedaan pengaruh latihan MIIT dan MICT terhadap lingkaran pinggang/perut. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa MICT lebih menurunkan lingkaran pinggang dibanding MIIT, (6) Variabel lingkaran panggul menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan pengaruh latihan HIIT dan MICT terhadap lingkaran panggul. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MICT lebih menurunkan lingkaran panggul dibanding HIIT, (7) Variabel RLPP menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan pengaruh latihan HIIT, MIIT dan MICT terhadap RLPP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MICT lebih baik dalam mengurangi resiko penyakit degeneratif dibanding HIIT dan MIIT dan (8) Tidak terdapat perbedaan pada variabel *sit up*.

B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan dari hasil uji hipotesis menggunakan anova terkait pengaruh latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT), *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap indikator-indikator kebugaran jasmani komponen Kesehatan, diperoleh hasil bahwa:

1. Terdapat pengaruh *High Intensity Interval Training* (HIIT) terhadap komponen *health related fitness*.
2. Terdapat pengaruh *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) terhadap komponen *health related fitness*.
3. Terdapat pengaruh *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap komponen *health related fitness*.

4. Terdapat perbedaan pengaruh antara HIIT, MIIT, dan MICT terhadap komponen *health related fitness*.

C. Pembahasan

1. Pengaruh *High Intensity Interval Training* (HIIT) terhadap *Health Related Fitness*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap perbaikan indeks massa tubuh (IMT). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Guo, Chen, & Yuan pada tahun 2023 dengan judul “*The effect of HIIT on body composition, cardiovascular fitness, psychological well-being, and executive function of overweight/obese female young adults.*” Penelitian tersebut dilakukan untuk mengevaluasi dampak program latihan HIIT jangka pendek terhadap parameter kesehatan pada mahasiswa perempuan dewasa muda yang kelebihan berat badan/obesitas. Parameter kesehatan yang diukur adalah komposisi tubuh meliputi lingkar pinggang, persentase lemak tubuh, kebugaran kardiorespirasi (VO_2 maks), skor *Self-Rating Depression Scale* (SDS), dan hasil *Stroop word-color test* (SCWT).

Semua parameter meningkat secara signifikan pada kelompok HIIT ($p < 0,01$) setelah 4 minggu intervensi. Pengukuran efek HIIT mingguan menunjukkan perubahan signifikan ($p < 0,01$) dari minggu kedua pada variabel komposisi tubuh, Studi ini menunjukkan bahwa HIIT selama 4 minggu dapat secara efektif mengurangi hasil komposisi tubuh termasuk

lingkar pinggang dan persentase lemak tubuh pada wanita dewasa muda yang kelebihan berat badan. Sementara itu, penelitian menemukan perubahan signifikan setelah minggu pertama pelatihan, yang menunjukkan peningkatan komposisi tubuh yang cepat dan efektif dapat dipicu oleh HIIT pada kelompok sasaran ini. Semakin banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa HIIT dapat meningkatkan massa bebas lemak dan menurunkan massa tubuh, massa lemak total atau regional, dan lingkar pinggang (Heydari et al., 2012; Hazell et al., 2014).

Namun, sehubungan dengan intervensi jangka pendek (misalnya, 18 sesi selama 6 minggu), intervensi HIIT menunjukkan hasil yang bertentangan dalam hal komposisi tubuh. Temuan ini mencakup perbaikan atau ketidakefektifan (Perry et al., 2008; Metcalfe et al., 2012). Penelitian saat ini menunjukkan efektivitas HIIT dalam memperbaiki komposisi tubuh dengan pengukuran mingguan selama intervensi empat minggu. Mengingat hasil yang bertentangan, diperlukan lebih banyak penelitian untuk menjelaskan lebih lanjut efek dosis-respons HIIT terhadap perubahan komposisi tubuh. Mengenai dampak HIIT pada penurunan lemak, mekanisme berikut telah diusulkan: perubahan metabolisme (misalnya disebabkan oleh variabel hormonal), peningkatan konsumsi oksigen pasca-latihan berlebih (EPOC), dan penyesuaian respons nafsu makan (Martínez-Rodríguez et al, 2021).

Kemungkinan besar manfaat HIIT terhadap penurunan lemak dapat terjadi setelah latihan. EPOC menjelaskan bahwa laju lipolisis dan oksidasi

lemak meningkat selama fase ini dalam suatu reaksi yang bergantung pada intensitas olahraga dan dimediasi oleh stimulasi beta-adrenergik, yang sampai batas tertentu membantu menggantikan tingkat cadangan glikogen otot dan hati yang relatif rendah. Namun manfaat ini hanya bertahan selama satu jam setelah aktivitas dan mulai memudar (Sevits et al., 2013). Oleh karena itu, nampaknya diragukan bahwa EPOC dapat menjelaskan kapasitas pengurangan lemak yang lebih tinggi dengan HIIT (Tucker et al., 2016). Meskipun pengeluaran energi pada sesi olahraga tampak penting untuk mengurangi lemak tubuh, variabel lain seperti kebiasaan pola makan dan perilaku aktivitas fisik juga dapat berkontribusi terhadap variasi yang ditunjukkan di antara intervensi melalui pengaruhnya terhadap pengeluaran energi. Dalam penelitian ini, faktor-faktor tersebut tidak dikontrol secara ketat.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Putra, M. A. (2019) dengan judul *The Effect of High Intensity Interval Training (HIIT) on Body Mass Index of Menopausal Women*. Diperoleh hasil bahwa HIIT memiliki pengaruh terhadap BMI wanita *menopause*. Pengaruh tersebut berupa berkurangnya BMI wanita *menopause*. Dengan berkurangnya BMI, maka wanita yang telah *menopause* dapat hidup lebih sehat dan terhindar dari penyakit yang berbahaya seperti kolesterol, stroke dan serangan jantung.

Aktivitas fisik dapat menurunkan angka kenaikan berat badan pada wanita *menopause*. Aktivitas fisik dapat dilaksanakan dengan aktivitas ringan seperti jalan santai, jogging, senam dan salah satunya yakni HIIT.

HIIT dilaksanakan oleh kelompok eksperimen sebanyak 3 kali dalam seminggu dan dilaksanakan selama 5 bulan. HIIT membutuhkan interval waktu yang pendek bahkan hanya 7 menit sudah dapat dilaksanakan secara efektif. Olahraga dengan metode HIIT juga tidak perlu dilaksanakan ditempat khusus seperti gelanggang olahraga ataupun *gym centre*, namun cukup dilaksanakan di rumah.

Pada subjek *overweight* dan *obesitas*, latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap daya tahan otot (*push up*) dan lingkaran panggul. Hasil ini senada dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Bahudin, M. T. M. (2021) tentang “Pengaruh Metode Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) Menggunakan *Bulgarian Bag* Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kekuatan Pada Atlet Gulat.” Metode latihan yang digunakan adalah HIIT menggunakan *Bulgarian bag*. Komponen kebugaran jasmani yang diukur adalah daya tahan kekuatan otot pada atlet gulat. Instrumen penelitian yang digunakan adalah *squat jump*, *sorensen test* dan *dynamic endurance*. Hasil menunjukkan bahwa metode latihan HIIT menggunakan *Bulgarian bag* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan daya tahan kekuatan otot pada atlet gulat.

2. Pengaruh *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) terhadap *Health Related Fitness*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) memberikan pengaruh yang paling signifikan

terhadap peningkatan kapasitas jantung paru (VO_2maks). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nam, H., Jeon, H. E., Kim, W. H., Joa, K. L., & Lee, H. (2023). Dibandingkan dengan HIIT dan kelompok kontrol, MIIT secara signifikan meningkatkan $\dot{\text{V}}\text{O}_2\text{maks}$ dan memiliki tingkat keamanan yang baik untuk dilakukan pada pasien Infark miokard (MI) akut dengan risiko jantung lemah. Selain itu, MIIT dan HIIT lebih unggul dari kelompok kontrol dalam hal meningkatkan HRQoL.

Pada subjek *overweight* dan *obesitas*, latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap peningkatan kapasitas jantung paru (VO_2maks). Latihan aerobik dengan intensitas sedang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi. Latihan MIIT harus dirancang secara matang dan terukur. Olahraga menghasilkan peningkatan tekanan darah dan frekuensi pernapasan, yang pada gilirannya meningkatkan curah jantung. Reaksi ini terjadi ketika otot yang sedang aktif bekerja membutuhkan oksigen yang semakin banyak (Rossi, D., & Kumaat, N., 2019).

Pada remaja putri yang mengalami obesitas, HIIT dan MIIT dapat meningkatkan kebugaran aerobik (VO_2maks) dan menurunkan konsentrasi leptin darah setelah intervensi selama dua belas minggu, dengan meningkatnya kemampuan VO_2maks , maka daya tahan jantung paru dan kemampuan aerobik akan semakin meningkat (Racil, et al. 2016)

3. Pengaruh *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap *Health Related Fitness*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap peningkatan daya tahan otot (*sit up*), lingkaran pinggang, lingkaran panggul, RLPP dan fleksibilitas. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Todingan, R. T., Moningka, M., & Danes, V., 2016) tentang “Hubungan Besar Sudut Sit Up dengan Perubahan Lingkaran Perut Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.” Dipaparkan bahwa *sit up* termasuk dalam latihan resistensi, Latihan resistensi memberikan manfaat tambahan yang tidak ditemukan pada aktivitas aerobik. Manfaat latihan resistensi meliputi peningkatan kekuatan tulang dan kebugaran otot. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa *sit up* dapat memperbaiki lingkaran pinggang, panggul, terutama RLPP. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa MICT dapat memperbaiki lingkaran pinggang, lingkaran panggul, dan RLPP jika program dilakukan dengan tepat dan benar.

MICT telah terjadi peningkatan yang sangat besar dalam kekuatan aerobik maksimal, penurunan massa tubuh dan peningkatan massa bebas lemak setelah intervensi 12 minggu yang melibatkan pelatihan sepak bola dan lari intensitas sedang pada pria yang tidak terlatih. Selain itu, pelatihan sepak bola meningkatkan kinerja lompatan dan fleksibilitas secara nyata dan lebih besar dibandingkan lari. (Milanović, et al, 2015) (Tian, et al, 2021).

Pada subjek *overweight* dan *obesitas*, latihan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap penurunan lingkaran pinggang.

4. Perbedaan Pengaruh antara HIIT, MIIT, dan MICT terhadap *Health-Related Fitness*

Latihan HIIT memberikan pengaruh terhadap perbaikan indeks massa tubuh, latihan MIIT memberikan pengaruh terhadap peningkatan kapasitas jantung paru (VO_{2maks}), latihan MICT memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya tahan otot, lingkaran pinggang, lingkaran panggul, RLPP dan fleksibilitas.

D. Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian ini hanya dilaksanakan dalam waktu 8 minggu.
2. Peneliti tidak mengontrol beberapa variabel moderat, diantaranya pola makan, pola istirahat dan manajemen stress.
3. Parameter yang dinilai terbatas hanya parameter fisik (objektif) dan belum mempertimbangkan preferensi latihan berdasarkan kenyamanan, kemudahan, dan keamanan latihan.
4. Tidak ada kelompok kontrol
5. Tidak seluruh komponen *health related fitness* diukur.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dari rumusan masalah, analisis data dan pengujian hipotesis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) terhadap *health related fitness*
2. Terdapat pengaruh latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) terhadap *health related fitness*
3. Terdapat pengaruh latihan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap *health related fitness*
4. Latihan HIIT memberikan pengaruh terhadap perbaikan indeks massa tubuh, latihan MIIT memberikan pengaruh terhadap peningkatan kapasitas jantung paru (VO_2 maks), latihan MICT memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya tahan otot, lingkaran pinggang, lingkaran panggul, RLPP dan fleksibilitas.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT), *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT), *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) memiliki pengaruh terhadap *health related fitness* dengan kelebihan masing-masing. Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap perbaikan indeks

massa tubuh. Latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap peningkatan kapasitas jantung paru (VO_2 maks). Latihan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap peningkatan daya tahan otot (*push up*), lingkaran pinggang, lingkaran panggul, RLPP dan fleksibilitas.

C. Saran

Berdasarkan pada pelaksanaan penelitian dan hasil penelitian yang telah didapatkan, maka peneliti menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pemilihan jenis latihan harus disesuaikan dengan kemampuan individu.
2. Pada subjek *overweight* dan *obesitas*, latihan *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) direkomendasikan untuk melatih kapasitas jantung paru (VO_2 maks).
3. Penelitian ini dilakukan dalam waktu 8 minggu, untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal dapat dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama dan dilakukan secara teratur dan terukur.
4. Penelitian ini terbatas hanya parameter fisik (objektif), direkomendasikan untuk mempertimbangkan preferensi latihan berdasarkan kenyamanan, kemudahan, dan keamanan latihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, GR, Zaldivar, FP, Nance, DM, Kodesh, E., Radom-Aizik, S., & Cooper, DM. (2011). Exercise and leukocyte interchange among central circulation, lung, spleen, and muscle. *Brain Behav Immun*, 25, 658–666.
- Alessio HM, Hagerman AE, Fukerson BK, Ambrose J, Rice RE, Wiley RL. (2000). Generation of reactive oxygen species after exhaustive aerobic and isometric exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 32 (9): 1576-81.
- American College of Sports Medicine (Ed.). (2013). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine. (2014). High-intensity interval training.
- Andonian, B.J. (2018). “Effect of high-intensity interval training on muscle remodeling in rheumatoid arthritis compared to prediabetes,” *Arthritis Res Ther*, vol. 20, no.1, doi: 10.1186/s13075-018-1786-6.
- Bakhtiar, S. (2023). Tes Kesamaptaan dan Penilaian Keterampilan Beladiri. Pengurus Pusat Ikatan Sarjana Olahraga Indonesia (ISORI).
- Bartlett, DB, Firth, CM, Phillips, AC, Moss, P., Baylis, D., & Syddall, H. (2012). The age-related increase in low-grade systemic inflammation (inflammaging) is not driven by cytomegalovirus infection. *Aging Cell*, 11(5), 912–915.
- Bigaard J, Frederiksen K, Tjønnelan A, Thomsen BL, Overvad K, Heitmann BL, Sørensen TI. 2004. Waist and hip circumferences and all-cause mortality: usefulness of the waist-to hip ratio. *International Journal of Obesity* 28:741–747.
- Bigley, AB, Rezvani, K., Chew, C., Sekine, T., Pistillo, M., & Crucian, B. (2014). Acute exercise preferentially redeploys NK-cells with a highly-differentiated phenotype and augments cytotoxicity against lymphoma and multiple myeloma target cells. *Brain Behav Immun*, 39, 160–171.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2021). *Periodization of strength training for sports*. Human Kinetics Publishers.
- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (2012). *Physical activity and health*. Human Kinetics.
- BPJS. Laporan Serapan Pembiayaan BPJS 2018.
- Brandes, R., Lang, F., & Schmidt, R. (2019). *Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie*. Berlin: Springer.
- Chan DC, Watts GF, Barrett PH, Burke V. 2002. Waist circumference, waist-tohip ratio, and body mass index as predictors of adipose tissue compartments in men. *Q J Med* 441–447

- Ciolac, E.G., Bocchi, E.A., Bortolotto, L.A., Carvalho, V.O., Greve, J.M.D., Guimarães, G.V. (2010). “Effects of high-intensity aerobic interval training vs. moderate exercise on hemodynamic, metabolic and neuro-humoral abnormalities of young normotensive women at high familial risk for hypertension,” *Hypertension Research*, vol. 33, no. 8, pp. 836–843, doi: 10.1038/hr.2010.72.
- Clarkson P.M, Hubal MJ. 2002. “Exercise induced muscle damage in humans”. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 81:S52-S69.
- Clarkson, Priscilla M & Thompson, Heather S. 2000. “Antioxidants: what role do they play in physical activity and health? “. *American Journal of Clinical Nutrition* 72(2): 637S-646S.
- Coswig, V. S., Barbalho, M., Raiol, R., Del Vecchio, F. B., Ramirez-Campillo, R., & Gentil, P. (2020). Effects of high vs moderate-intensity intermittent training on functionality, resting heart rate and blood pressure of elderly women. *Journal of translational medicine*, 18, 1-11.
- Daniels SR. 2009. The use of BMI in the clinical setting. *Pediatrics* 124:S35–S41.
- Dean, M., Zoni, C., Fox, K., Copeland, L., Silverman, J., Lemoine, C., ... & Sudhakar, C. S. (2024). Cardiopulmonary Exercise Testing and Post-Heart Transplant Outcomes. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 43(4), S363-S364.
- Dupuit, M., Rance, M., Morel, C., Bouillon, P., Pereira, B., Bonnet, A., ... & Boisseau, N. (2019). MICT or HIIT±RT programs for altering body composition in postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc*, 52(3), 1.
- Dupuit, M., Rance, M., Morel, C., Bouillon, P., Pereira, B., Bonnet, A., ... & Boisseau, N. (2020). Moderate-intensity continuous training or high-intensity interval training with or without resistance training for altering body composition in postmenopausal women. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(3), 736-745.
- Edwards, K. H., Ahuja, K. D., Watson, G., Dowling, C., Musgrave, H., Reyes, J., ... & Kitic, C. M. (2021). The influence of exercise intensity and exercise mode on gastrointestinal damage. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 46(9), 1105-1110.
- Esqueda A, Aguilar-Salinas CA, Velazquez-Monroy O, Gómez FJ, Rosas PM., Mehta R et al. 2004. The body mass index is a less-sensitive tool for detecting cases with obesity-associated co-morbidities in short stature subjects. *International Journal of Obesity* 28:1443–1450.
- Ferrandi, PJ, Fico, BG, Whitehurst, M., Zourdos, MC, Bao, F., & Dodge, KM. (2018). Acute high-intensity interval exercise induces comparable levels of circulating cell-free DNA and interleukin-6 in obese and normal-weight individuals. *Life Sci*, 202, 161–166.

- Festiawan, R., Suharjana, S., Priyambada, G., & Febrianta, Y. (2020). High-intensity interval training dan fartlek training: Pengaruhnya terhadap tingkat VO2 Max. *Jurnal keolahragaan*, 8(1), 9-20.
- Frank Q. Nuttall. 2015. Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today*. 2015 May; 50(3): 117–128.
- Ghurri, A., Adiatmika, I. P. G., Griadhi, I. P. A., Sundari, L. P. R., Purnawati, S., & Dinata, I. M. K. (2020). High Intensity Interval Training Lebih Baik Daripada Fartlek Training Terhadap Peningkatan Vo2max Dan Lactate Threshold Pada Atlet Bola Tangan Kota Surabaya. *Sport and Fitness Journal*, 8(3), 99.
- Gibala, M.J & Mcgee, S.L. (2008) “Metabolic Adaptations Short-term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for a Lot of Gain?” [Online]. Available: www.acsmessr.org.
- Giessing, Jurgen. 2012. “Choosing the Most Effective Level of Intensity for Cardiovascular Exercise“. *NSCA’s Performance Training Journal* 2 (3):11-13.
- Gleeson, M., Bishop, N.C., Stensel, D.J., & et al. (2011). The antiinflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Immunology*. 1-9.
- Golbidi, S, Laher. I. (2014). Exercise Induced Adipokine Changes and the Metabolic Syndrome. *Journal of Diabetes Research*. 726861. 1-16.
- Gu, X., Chang, M., & Solmon, M. A. (2016). Physical activity, physical fitness, and health-related quality of life in school-aged children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35(2), 117-126.
- Guo, L., Chen, J., & Yuan, W. (2023). The effect of HIIT on body composition, cardiovascular fitness, psychological well-being, and executive function of overweight/obese female young adults. *Frontiers in Psychology*, 13, 1095328.
- Guo, Z., Li, M., Cai, J., Gong, W., Liu, Y., & Liu, Z. (2023). Effect of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on fat loss and cardiorespiratory fitness in the young and middle-aged a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 4741.
- Guyton, A. C., dan Hall, J.E. 2006. *Fisiologi Kedokteran*. (Terjemahan). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hadiono, M., & Wara Kushartanti, B. M. (2019). High Intensity Interval Training (HIIT) and Moderate Intensity Training (MIT) Against TNF- α and IL-6 levels In Rats. *7(Icssh 2018)*, 87–90. <https://doi.org/10.2991/icssh-18.2019.21>

- Hazell, T. J., Hamilton, C. D., Olver, T. D., and Lemon, P. W. (2014). Running sprint interval training induces fat loss in women. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 39, 944–950. doi: 10.1139/apnm-2013-0503
- Heydari, M., Freund, J., and Boutcher, S. H. (2012). The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *J. Obes.* 2012:467. doi: 10.1155/2012/480467
- Hoeger, W. W., & Hoeger, S. A. (2017). *Lifetime physical fitness and wellness: A personalized program*. Cengage.
- Hoeger, W. W., Hoeger, S. A., & Hoeger, S. A. (2008). *Principles and labs for physical fitness*. Thomson/Wadsworth.
- Hoon, N. A. M., Hyeong-Eun, J. E. O. N., Won-Hyoung, K. I. M., Kyung-Lim, J. O. A., & Haneul, L. E. E. (2024). Effect of maximal-intensity and high-intensity interval training on exercise capacity and quality of life in patients with acute myocardial infarction: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(1), 104.
- Hottenrott Kuno, Sebastian Ludyga dan Stephan Schulze. (2012). “Effects of high intensity training and continuous endurance training on aerobic capacity and body composition in recreationally active runners”. *Journal of Sports Science and Medicine* 11:483-488.
- Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, and Chan J. 2010. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. *European Journal of Clinical Nutrition* 64 :16–22.
- Irianto, D.P. (2007). *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Irianto, D.P. (2004). *Bugar dan Sehat dengan Berolahraga*. Yogyakarta. C.V. Andi Offset.
- James PT, Lear SA, KO GT, and Kumanyika S. 2010. Appropriateness of waist circumference and waist-to-hip ratio cutoffs for different ethnic groups. *European Journal of Clinical Nutrition* 64:42-61.
- Jee, Yong Seok. (2020). Physical exercise for strengthening innate immunity during COVID-19 pandemic: 4th series of scientific evidence. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 16(5), 383.
- Kahn R, Buse J, Ferannini E, and Stern M. 2005. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal. *Diabetes Care* 28:2289-2304.
- Kemenkes. Laporan Sample Registration System. Jakarta; 2015.
- Kemenkes. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007.Laporan Nasional 2007. 2008;
- Kemenkes. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta; 2013. 1–384 p.
- Kemenkes. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. 2019.

- Kementerian Kesehatan RI. Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2018.
- Kurniasih, H., Purnanti, K. D., & Atmajaya, R. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Penyakit Tidak Menular (PTM) Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 60-65. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/1520>.
- Kravitz, L., & Zuhl, M. (2012). High Intensity Interval Training vs . Continuous Cardio Training : Battle of the Aerobic Titans. 10–13.
- Larasati, R. M. (2021). Latihan Fisik Continues Training dan Pengaruhnya Terhadap Komponen Sistem Imun. 6(2).
- Lavie, CJ, Lee, D., & Sui, X. (2015). Effects of running on chronic diseases and cardiovascular and all-cause mortality. *Mayo Clin Proc*, 90(11), :1541–52.
- LaVoy, EC, Bollard, CM, Hanley, PJ, Blaney, JW, O'Connor, DP, & Bosch, JA. (2015). A single bout of dynamic exercise enhances the expansion of MAGE-A4 and PRAME-specific cytotoxic T-cells from healthy adults. *Exerc Immunol Rev*, 21, 144–153.
- Leandro, CG, Castro, RM, Nascimento, E., Pithon-Curi, TC, & Curi, R. (2007). Leandro CG, Castro RM, Nascimento E, Pithon-Curi TC, Curi R. Adaptative mechanisms of the immune system in response to physical training. *Rev Bras Med Esporte*, 13(5), 343–348.
- Lear SA, Humphries KH, Frohlich JJ, and Birmingham CL. 2007. Appropriateness of current thresholds for obesity-related masures among Aboriginal people. *CMAJ* 177:1499–1505.
- Leeuwenburgh, C. & Heinecke, J.W. 2001. “Oxidative stress and antioxidants in exercise“. *Journal of Medicinal Chemistry* 8(7):829-838.
- Lestari R., Warseno A., Trisetyaningsih, Y., Rukmi, D. K., & Suci, A. (2020). Pemberdayaan Kader Kesehatan dalam Mencegah Penyakit Tidak Menular melalui Posbindu PTM. *Adimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 48-55. <https://doi.org/10.24269/adi.v4i1.2439>
- Li Li Ji & Steve Leichtweis. 1997. “Exercise and Oxidative Stress : Sources of Free Radicals and Their Impact on Antioxidant Systems“. *J. Interdepartmental Program of Nutritional Sciences and Institute on Aging* 20:91-106.
- Liu, S., Yu, Q., Li, Z., Cunha, P. M., Zhang, Y., Kong, Z., ... & Cai, Y. (2020). Effects of acute and chronic exercises on executive function in children and adolescents: a systemic review and meta-analysis. *Frontiers in psychology*, 11, 554915.
- Lo, Y. P., Chiang, S. L., Lin, C. H., Liu, H. C., & Chiang, L. C. (2021). Effects of individualized aerobic exercise training on physical activity and health-related physical fitness among middle-aged and older adults with multimorbidity: a randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*, 18(1), 101.

- Lu, R., Zhao, X., & Li, J. (2020). *Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding*. *Lancet*, 395, 565–74.
- Lu, Y., Wiltshire, H. D., Baker, J. S., & Wang, Q. (2021). The effects of running compared with functional high-intensity interval training on body composition and aerobic fitness in female university students. *International journal of environmental research and public health*, 18(21), 11312.
- Marciniak, A., Brzeszczyńska, J., Gwoździński, K., dan Jegier, A. 2009. “Antioxidant capacity and physical exercise“. *Biology of Sport* 26(3):197-213.
- Martínez-Rodríguez, A., Rubio-Arias, J. A., García-De Frutos, J. M., Vicente-Martínez, M., and Gunnarsson, T. P. (2021). Effect of high-intensity interval training and intermittent fasting on body composition and physical performance in active women. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18:6431. doi: 10.3390/ijerph18126431
- McArdle, William D, Katch, Frank I. & Katch, Victor L. 2001. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*. Philadelphia etc: Lippincott Williams and Wilkins.
- Metcalf, R. S., Babraj, J. A., Fawcner, S. G., and Vollaard, N. B. (2012). Towards the minimal amount of exercise for improving metabolic health: beneficial effects of reduced-exertion high-intensity interval training. *Eur. J. Appl. Physiol.* 112, 2767–2775. doi: 10.1007/s00421-011-2254-z
- Mileski, K. S., Leitao, J. L., Lofrano-Porto, A., & Grossi Porto, L. G. (2015). Health-related physical fitness in middle-aged men with and without metabolic syndrome. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(3), 223-30.
- Misra A. 2003. Revisions of cutoffs of body mass index to define overweight and obesity are needed for the Asian-ethnic groups. *International Journal of Obesity* 27:1294–1296.
- Nasrulloh, A., Apriyanto, K. D., & Prasetyo, Y. (2021). *Pengukuran dan Metode Latihan Kebugaran*. Yogyakarta: UNY Press.
- Neto, J.G, Antunes, B.M.M, Campo E.Z. (2016). Impact of long-term high-intensity interval and moderate-intensity continuous training on subclinical inflammation in overweight/obese adults. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 12(6):575-580.
- Nieman, DC, Gillitt, ND, Sha, W., Esposito, D., & Ramamoorthy, S. (2018). Metabolic recovery from heavy exertion following banana compared to sugar beverage or water only ingestion: a randomized, crossover trial. *PLoS One*, 13.
- Nurmasitoh, Titis. (2015). Physical activities, exercises, and their effects to the immune system. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 7(2), 52–58.

- Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. 2000. "Exercise and the immune system Regulation, Integration, and Adaption". *Physiological Review* 80(3): 1055-1081.
- Perry, C. G., Heigenhauser, G. J., Bonen, A., and Spriet, L. L. (2008). High-intensity aerobic interval training increases fat and carbohydrate metabolic capacities in human skeletal muscle. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 33, 1112–1123. doi: 10.1139/H08-097
- Poston C, Walker S, and Foreyt JP. 2002. Body mass index: uses and limitations. *Strength & Conditioning Journal* 24:15–17.
- Powers SK, Edward TH. 2007. *Exercise physiology, theory and application to fitness and performance, 6th Ed.* McGraw-Hill International Edition.
- Powers SK, Edward TH. 2007. *Exercise physiology, theory and application to fitness and performance, 6th Ed.* McGraw-Hill International Edition.
- Powers, SK, & Howley, ET. (2015). *Exercise physiology: theory and application to fitness and performance. 8th ed.* Boston: McGraw-Hill. (chapter 6: Exercise and the immune system).
- Putra, K.P., Ardha, M.A., Kinasih, A., Aji, R.S. (2017). "Korelasi perubahan nilai VO₂max, eritrosit, hemoglobin dan hematokrit setelah latihan high intensity interval training." *Jurnal Keolahragaan*, vol. 5, no. 2, p. 161, doi: 10.21831/jk.v5i2.14875.
- Reljic, D., Frenk, F., Herrmann, H. J., Neurath, M. F., & Zopf, Y. (2021). Effects of very low volume high intensity versus moderate intensity interval training in obese metabolic syndrome patients: a randomized controlled study. *Scientific Reports*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82372-4>
- Reljic, D., Wittmann, F., & Fischer, J. E. (2018). Effects of low-volume high-intensity interval training in a community setting: a pilot study. *European Journal of Applied Physiology*, 118(6), 1153–1167. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3845-8>
- Revan S, Erol AE. 2011. "Effects of endurance training on exhaustive exercise-induced oxidative stress markers". *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 5(3):437-441.
- Riwayadi, D. (2024). Pengaruh *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT) dan *High Intensity Interval Training* (HIIT) Terhadap Kadar Irisin dan Malondialdehyde (MDA) pada Tikus Obesitas. Tesis. FIKK UNY.
- Schantz, P., Salier Eriksson, J., & Rosdahl, H. (2020). Perspectives on exercise intensity, volume and energy expenditure in habitual cycle commuting. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 65.

- Setyawan, R. (2021). PENGARUH PELATIHAN HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT) TERHADAP PENINGKATAN KAPASITAS PARU. *LECTURER REPOSITORY*.
- Sevits, K. J., Melanson, E. L., Swibas, T., Binns, S. E., Klochak, A. L., Lonac, M. C., et al. (2013). Total daily energy expenditure is increased following a single bout of sprint interval training. *Physiol. Rev.* 1:e00131. doi: 10.1002/phy2.131
- Simpson, RJ, Kunz, H., Agha, N., & Graff, R. (2015). Exercise and the Regulation of Immune Functions. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 103, 355–380.
- Spanoudaki, S. (2011). Interval versus continuous training. *J Sports Med Dopng Stud*, 1(1), 4172.
- Steckling, F. M., Lima, F. D., Boufleur, J., Lopes, D., & et al. (2015). Obesity , Inflammation and Aerobic Physical Exercise. *Sport medicine research*. 2 (2), 1-5.
- Sugiharto. 2003. Adaptasi Fisiologis Tubuh Terhadap Dosis Latihan Fisik. Makalah disajikan dalam pelatihan senam aerobik. *Jurnal Laboratorium Ilmu keolahragaan*. Universitas Negeri Malang.
- Susilowati. 2008. *Pengukuran status gizi dengan antropometri gizi*. Cimahi: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan.
- Tomeleri, CM, Ribeiro, AS, Souza, MF, Schiavoni, D., Schoenfeld, BJ, Venturini, D., Barbosa, DS, Landucci, K., Sardinha, LB, & Cyrino, ES. (2016). Resistance training improves inflammatory level, lipid and glycemic profiles in obese older women: A randomized controlled trial. *Gerontology*, 84, 80–87.
- Tucker, W. J., Angadi, S. S., and Gaesser, G. A. (2016). Excess Postexercise oxygen consumption after high-intensity and Sprint interval exercise, and continuous steady-state exercise. *J. Strength Cond. Res.* 30, 3090–3097. doi: 10.1519/JSC.0000000000001399
- Vasquez G, Duval S, Jacobs DR, and Silventoinen K. 2007. Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: a meta-analysis. *Epidemiol Rev* 29:115–128.
- Viana, JL, Kosmadakis, GC, Watson, EL, Bevington, A., Feehally, J., & Bishop, NC. (2014). Evidence for anti-inflammatory effects of exercise in CKD. *J Am Soc Nephrol*, 25, 2121–2130.
- Warthadi, A. N., Budianto, R., Subekti, N., Fatoni, M., & Nurhidayat, N. (2022). Intervensi Latihan High Intensity Interval Training Terhadap Strength Endurance Olahraga Pencak Silat (Ekstrimitas Bawah). *Jambura Health and Sport Journal*, 4(2), 139-147.

Werner W. K. H. and Sharon A. H. (2011). *Lifetime Physical Fitness and Wellness*. Wadsworth: United State of America.

Werner W.K. Hoeger, Sharon A. Hoeger. (2010). *Principles and Labs for Physical Fitness, Seventh Edition*. Wadsworth, Cengage Learning. USA: Yolanda Cossio Publisher.

World Health Organization (2017) Physical activity. Fact sheet, updated February 2017. World Health Organization Media Centre. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>.

World Health Organization. 2008. Waist Circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO Technical Report Series

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian

11/09/23, 14.19

SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fikk.uny.ac.id E-mail: humas_fikk@uny.ac.id

Nomor : B/ 659.1 /UN34.16/PT.01.04/2023

11 September 2023

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

**Yth. Koordinator Program Studi Ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan UNY**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Krisnanda Dwi Apriyanto
NIM : 20608261018
Program Studi : Ilmu Keolahragaan – S3
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Disertasi (TAD)
Judul Tugas Akhir : *PENGARUH HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT), MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), DAN MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT) TERHADAP HEALTH RELATED FITNESS*
Waktu Penelitian : 11 September - 31 Desember 2023

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Dekan,

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

Tembusan :
1. Kepala Layanan Administrasi
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lanjutan Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian

11/09/23, 14.19

SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fikk.uny.ac.id E-mail: humas_fikk@uny.ac.id

Nomor : B/ 659.1 /UN34.16/PT.01.04/2023

11 September 2023

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

Yth. Koordinator Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia
Fakultas Bahasa Seni dan Budaya UNY

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Krisnanda Dwi Apriyanto
NIM : 20608261018
Program Studi : Ilmu Keolahragaan – S3
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Disertasi (TAD)
Judul Tugas Akhir : PENGARUH *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)*, *MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT)*, DAN *MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)* TERHADAP *HEALTH RELATED FITNESS*
Waktu Penelitian : 11 September - 31 Desember 2023

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Dekan,

Tembusan :

1. Kepala Layanan Administrasi
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

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

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian>

Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi Ahli



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar / Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

“Pengaruh *High Intensity Interval Training* (HIIT), *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT), dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap *Health Related Fitness*” dari mahasiswa:

Nama : Krisnanda Dwi Apriyanto
NIM : 20608261018
Prodi : Doktor Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *Waktu di pertambahan durasi MICT*
2.
3.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2023
Validator,

Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.
Jabatan/Pekerjaan : Lektor Kepala / Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

“Pengaruh *High Intensity Interval Training* (HIIT), *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT), dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT) terhadap *Health Related Fitness*” dari mahasiswa:

Nama : Krisnanda Dwi Apriyanto
NIM : 20608261018
Prodi : Doktor Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1.
.....
2.
.....
3.
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2023
Validator,

Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.

Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan



Persiapan Latihan HIIT, MIIT dan MICT



Latihan HIIT, MIIT dan MICT



Tes Daya Tahan Otot dengan *Push Up*



Tes Daya Tahan Otot dengan *Push Up*



Tes Daya Tahan Otot dengan *Sit Up*



Tes Daya Tahan Otot dengan *Sit Up*

Lampiran 4. Uji Validasi Turnitin

*Mahasiswa pada waktu mengurus syarat Yudisium
Wajib melampirkan Blangko Validasi Turnitin*

BLANGKO VALIDASI TURNITIN

Menyatakan bahwa :

Nama : Krisnanda Dwi Apriyanto
NIM : 20608261018
Program Studi : S3 Ilmu Keolahragaan
Judul : PENGARUH HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT),
MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), DAN
MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)
TERHADAP HEALTH RELATED FITNESS
Pembimbing : 1. Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
2. Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.

Telah divalidasi Turnitin dengan nilai *similarity* : 20 %

Yogyakarta, 2 Mei 2024
Tim Validasi Turnitin



Sidik Santoso

*Nilai *similarity* untuk syarat Yudisium maksimal sebesar 20 %.



2024



BUKU SAKU:

PANDUAN LATIHAN

HIIT HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING

MIIT MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING

MICT MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING

OLEH :
Krisnanda Dwi Apriyanto
BM. Wara Kushartanti
Rachmah Laksmi Ambardini

FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Buku Saku “Panduan Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT), *Moderate Intensity Interval Training* (MIIT), dan *Moderate Intensity Continuous Training* (MICT)” ini dengan sebaik- baiknya. Panduan ini ditulis untuk memberikan pedoman kepada setiap individu untuk bisa melakukan Latihan HIIT, MIIT dan MICT. Sehingga diharapkan mampu meningkatkan *Health Related Fitness* seseorang.

Penulisan Buku Saku ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga. Penulis juga menyadari bahwa Buku Saku ini masih memiliki banyak kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap agar pembaca berkenan menyampaikan kritik dan saran agar dapat menuju kesempurnaan dari buku yang telah Penulis susun. Akhir kata, penulis berharap agar Buku Saku ini dapat membawa manfaat kepada pembaca.

Yogyakarta, Maret 2023
Penulis,

Krisnanda Dwi Apriyanto

DAFTAR ISI

Halaman Cover	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
BAB I KONSEP KEBUGARAN JASMANI	1
Definisi Kebugaran Jasmani.....	1
Definisi Sehat.....	1
Faktor yang Mempengaruhi Kebugaran Jasmani.....	2
Status Kebugaran Jasmani.....	2
Definisi Latihan, Aktivitas Fisik dan Olahraga.....	3
BAB II KOMPONEN KEBUGARAN JASMANI	4
<i>Skill Related Fitness</i>	4
<i>Health Related Fitness</i>	5
BAB III PRINSIP-PRINSIP LATIHAN	6
Beban Berlebih.....	6
Variasi.....	6
Individualisasi.....	6
Spesialisasi.....	6
Kembali Asal.....	6
BAB IV TAKARAN LATIHAN	7
<i>Frequency</i>	9
<i>Intensity</i>	9
<i>Time</i>	10
<i>Type</i>	10
BAB V FASE URUTAN LATIHAN	11
Pemanasan.....	11
Latihan Inti.....	12
Pendinginan.....	13

DAFTAR ISI

BAB VI PANDUAN LATIHAN HIIT	14
Pemanasan.....	15
Latihan Inti.....	16
Perbandingan Latihan : Istirahat.....	16
Jenis Latihan.....	16
Durasi dan Intensitas Latihan.....	16
Durasi dan Intensitas Istirahat.....	16
Set.....	16
Frekuensi Latihan.....	16
Total Waktu Latihan.....	16
Pendinginan.....	18
BAB VII PANDUAN LATIHAN MIIT	20
Pemanasan.....	20
Latihan Inti.....	22
Perbandingan Latihan : Istirahat.....	22
Jenis Latihan.....	22
Durasi dan Intensitas Latihan.....	22
Durasi dan Intensitas Istirahat.....	22
Set.....	22
Frekuensi Latihan.....	22
Total Waktu Latihan.....	22
Pendinginan.....	24

DAFTAR ISI

BAB VIII PANDUAN LATIHAN MICT	26
Pemanasan.....	26
Latihan Inti.....	28
Perbandingan Latihan : Istirahat.....	28
Jenis Latihan.....	28
Durasi dan Intensitas Latihan.....	28
Durasi dan Intensitas Istirahat.....	28
Set.....	28
Frekuensi Latihan.....	28
Total Waktu Latihan.....	28
Pendinginan.....	29
BAB IX TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI	31
Pengukuran Daya Tahan Jantung Paru.....	35
Pengukuran Daya Tahan Otot.....	40
Pengukuran Kekuatan Otot.....	43
Pengukuran Fleksibilitas.....	46
Pengukuran Komposisi Tubuh.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50



BAB I

KONSEP KEBUGARAN JASMANI

A. Definisi Kebugaran Jasmani



Kebugaran jasmani diartikan sebagai suatu kondisi jasmani yang bersangkutan dengan kemampuan fungsi tubuh dalam melakukan pekerjaan secara optimal dan efisien.

Kebugaran jasmani merupakan kemampuan seseorang melakukan pekerjaan sehari-hari secara efisien tanpa mengalami kelelahan yang berarti sehingga masih mampu menikmati waktu luangnya

B. Definisi Sehat

Keadaan sejahtera, sempurna dari fisik, mental dan sosial yang tidak terbatas hanya pada bebas dari penyakit dan kelemahan saja (WHO).

Sehat mencakup aspek: 1) fisik, 2) sosial dan 3) mental.



BAB I

KONSEP KEBUGARAN JASMANI

C. Faktor yang Mempengaruhi Kebugaran Jasmani



1. Umur
2. Jenis Kelamin
3. Aktivitas Fisik
4. Makanan
5. Kualitas Istirahat
6. Penyakit
7. Kebiasaan Merokok

D. STATUS KEBUGARAN JASMANI

Status kebugaran jasmani seseorang dapat diketahui apabila dilakukan suatu tes pengukuran. Instrument tes tergantung pada komponen kebugaran jasmani apa akan diukur. Untuk memperoleh, mempertahankan dan meningkatkan kebugaran jasmani salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan latihan yang teratur dan terukur.



BAB I

KONSEP KEBUGARAN JASMANI

E. DEFINISI LATIHAN, AKTIVITAS FISIK DAN OLAHRAGA

✓ LATIHAN

Suatu jenis aktivitas fisik yang membutuhkan perencanaan, terstruktur, dan dilakukan secara berulang-ulang dengan maksud untuk meningkatkan atau mempertahankan satu atau lebih komponen kebugaran jasmani, (Werner, 2011).



✓ AKTIVITAS FISIK

Pergerakan tubuh yang menyebabkan pengeluaran tenaga (pembakaran kalori), yang meliputi aktivitas fisik sehari-hari dan olahraga. Aktivitas fisik dibagi atas tiga tingkatan yakni aktivitas fisik ringan, sedang, berat. International Physical Activity Questionnaire (2005)

✓ OLAHRAGA

Serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak (mempertahankan hidup) dan meningkatkan kemampuan gerak (meningkatkan kualitas hidup) Giriwijoyo (2007)



BAB II

KOMPONEN KEBUGARAN JASMANI

1

KEBUGARAN JASMANI

KOMPONEN KETERAMPILAN (SKILL RELATED FITNESS)



KECEPATAN

kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dalam waktu yang singkat.



KESEIMBANGAN

keseimbangan adalah kemampuan seseorang untuk mengontrol bagian-bagian dari tubuh dalam mempertahankan suatu posisi.

KELINCAHAN

Kelincahan adalah kemampuan untuk mengubah arah dengan cepat sambil tetap mempertahankan kontrol tubuh



KOORDINASI

koordinasi adalah kemampuan seseorang untuk menggabungkan berbagai macam gerak menjadi suatu gerak yang bermakna



DAYA LEDAK

daya ledak adalah laju ketika seseorang melakukan gerakan atau hasil dari daya dan kecepatan. Daya diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan/melawan beban maksimal dalam satu gerakan atau sering disebut kekuatan, sehingga daya ledak adalah hasil dari kekuatan dan kecepatan.



WAKTU REAKSI

Waktu reaksi adalah kecepatan waktu yang dipergunakan antara mulai adanya simulasi atau rangsangan dengan mulainya reaksi.



BUKU SAKU:
PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT), MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT), DAN MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)

4

BAB II

KOMPONEN KEBUGARAN JASMANI

2

KEBUGARAN JASMANI

KOMPONEN KESEHATAN (HEALTH RELATED FITNESS)

DAYA TAHAN JANTUNG PARU



daya tahan jantung paru mencakup kemampuan jantung, paru-paru, dan pembuluh darah dalam menyuplai oksigen untuk otot-otot yang bekerja dalam waktu yang lama.

KEKUATAN OTOT



Kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk sekali bekerja melawan beban maksimal.

DAYA TAHAN OTOT

Daya tahan otot adalah kemampuan otot untuk melakukan kontraksi yang berturut-turut dalam waktu yang lama.



FLEKSIBILITAS

Fleksibilitas adalah kemampuan persendian tubuh yang meliputi elastisitas otot, tendon, ligamen, dan kualitas sendi untuk melakukan jangkauan gerak yang luas.



KOMPOSISI TUBUH

Komposisi tubuh adalah presentase berat tubuh berupa lemak dengan berat tubuh tanpa lemak.



PRINSIP-PRINSIP LATIHAN

BEBAN BERLEBIH

Untuk mendapatkan efek latihan yang baik, organ tubuh harus diberi beban latihan yang melebihi yang biasa diterima aktivitas sehari-hari. Beban latihan yang diberikan pada setiap atlet tidak sama (individual), dan bebannya mendekati beban maksimal. Nining (2011)



VARIASI

Bahwa dalam memvariasikan latihan dapat dilakukan dengan cara mengubah bentuk, model, metode, tempat, sarana dan prasarana latihan serta teman berlatih. Sukadiyanto (2009)



INDIVIDUALISASI

Prinsip individualitas hanya mengakui bahwa setiap orang memiliki perbedaan kemampuan dan program latihan yang dibuat harus dirancang dengan perbedaan tersebut. (Sandler, 2010).



SPELIALISASI

Program latihan yang baik harus dipilih secara spesifik (khusus) sesuai dengan kebutuhan cabang olahraga dan pertandingan yang akan dilakukan



KEMBALI ASAL

Hasil latihan olahraga tidak bisa disimpan, jika tidak dilatih akan tampak turunya tanda-tanda ketrampilan, daya tahan, kekuatan, dan lain-lain dari tingkatan sebelumnya.



Takaran Latihan

DENYUT NADI MAKSIMAL

1



$$DNM = 220 - \text{usia}$$

Indikator untuk mengetahui sejauh mana kemampuan seseorang dalam melakukan latihan adalah kemampuan denyut jantung. Untuk mengetahui kondisi denyut jantung dalam merespon latihan dapat dimulai dengan mengetahui denyut nadi maksimal anda.

Zona latihan adalah daerah ideal denyut nadi dalam fase latihan. Menurut Brian J. Sharkey (2003: 358), zona latihan adalah zona denyut jantung pada latihan yang menghasilkan efek sesuai keinginan. Zona latihan didasari oleh presentase perkiraan Denyut Jantung Maksimal (DJM)

ZONA LATIHAN

2

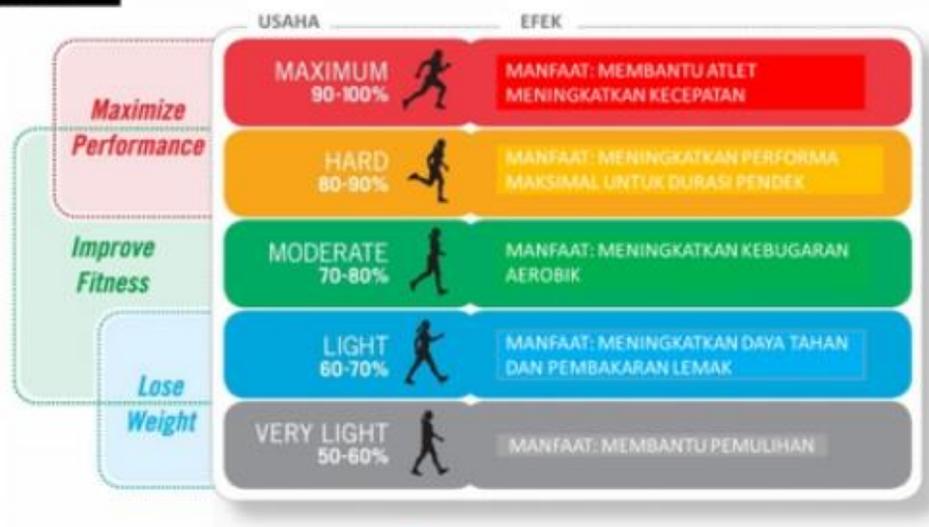


BAB IV

TAKARAN LATIHAN

Intensitas	Denyut nadi	Presentase Denyut Nadi Maksimal (DNM)
Rendah	< 140 kali/menit	60-70% DNM
Sedang	140 – 160 kali/menit	70-80% DNM
Tinggi	> 160 kali/menit	> 80% DNM

ZONA LATIHAN



FREKUENSI LATIHAN

3



Frekuensi adalah banyaknya unit latihan per minggu. Peningkatkan kebugaran perlu latihan 3 – 5 kali per minggu.

intensitas adalah kualitas yang menunjukkan berat ringannya latihan. Intensitas harus memenuhi training zone/zona latihan seseorang.

INTENSITAS LATIHAN

4



TIME

5



Waktu atau durasi yang diperlukan setiap kali berlatih disebut time (Djoko Pekik Irianto, 2004: 17). Durasi dapat disajikan dalam istilah waktu, jarak, atau kalori (Brian J. Sharkey, 2003: 111).

Aktivitas yang dilakukan secara spesifik oleh atlet seperti bersepeda, berlari, renang dan lainnya. Ketika latihan untuk meningkatkan performa daya tahan aerobik, atlet harus memilih aktivitas yang mirip dengan pola gerakan saat kompetisi (Beachle & Earle, 2008).

TYPE

6



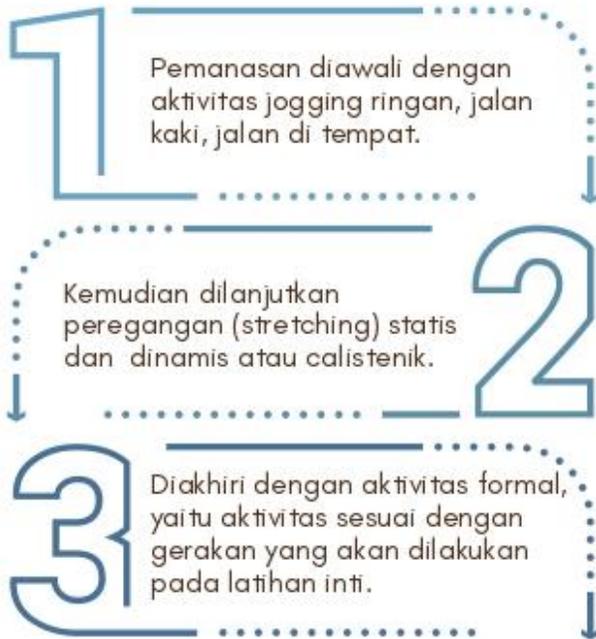
Fase Urutan Latihan

1

Pemanasan (Warming Up)



Bertujuan untuk mempersiapkan fisik dan psikis dalam menghadapi latihan inti. Pemanasan juga bertujuan untuk menghindari cedera. Secara **физиologis**: menyiapkan kerja sistem tubuh (menurunkan viskositas otot, menyiapkan kekuatan & kecepatan). Secara **psikologis**: untuk meningkatkan konsentrasi, ketegaran mental, dan menurunkan tingkat kecemasan



BAB V

FASE URUTAN LATIHAN

2

LATIHAN INTI

Pada latihan inti ini berisi serangkaian latihan yang sudah disiapkan sesuai dengan tujuan latihan.



1 Misalnya latihan inti: daya tahan aerobik

2 Latihan yang dipilih: jalan kaki, naik turun bangku atau jogging.

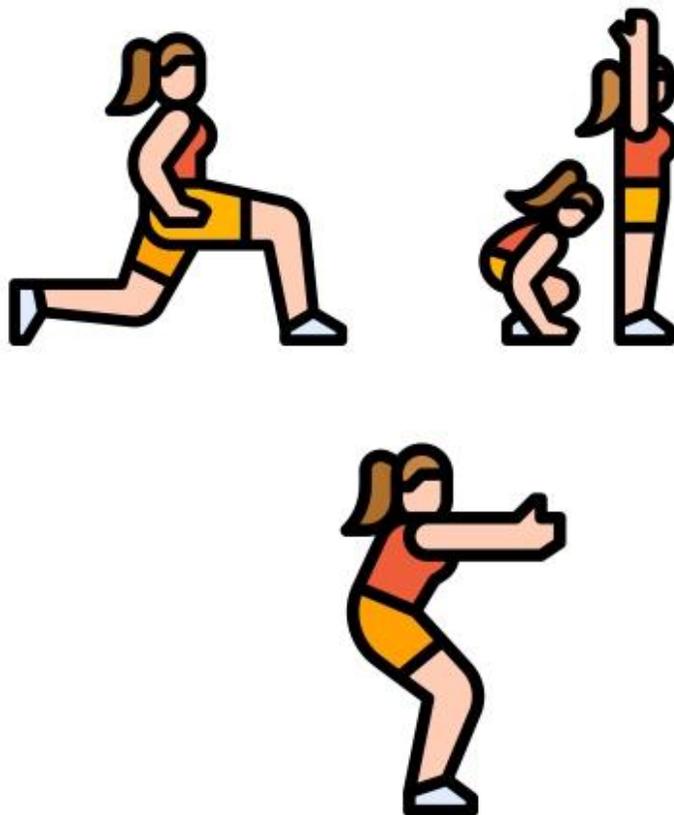
3 Latihan inti harus mempertimbangkan DOSIS LATIHAN yang mencakup F.I.T.T



3

PENDINGINAN

Pendinginan dilakukan segera setelah latihan inti selesai dengan tujuan untuk mengembalikan kondisi fisik dan psikis seperti keadaan semula. Dilakukan dengan gerakan relaksasi secukupnya.



BAB VI

PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)

PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)



Pemanasan (2 menit)

Lari intensitas 45-50% DNM



BAB VI

PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)

Stretching statis (5 gerakan, 8 hitungan)



BAB VI

PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)

2.

Latihan Inti (9 menit)



Perbandingan latihan : istirahat = 1:1 ✓

Latihan dilakukan dengan lari ✓

Satu menit latihan intensitas 80-85% DNM (minggu 1-4) & 85-90% DNM (minggu 5-8) ✓

Satu menit istirahat dengan latihan intensitas rendah 45-50% DNM ✓



BAB VI

PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)

- Dilakukan 5 kali setiap latihan ✓
- Frekuensi latihan 3x/minggu ✓
- Total perkiraan waktu = 9 menit ✓



BAB VI

PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)

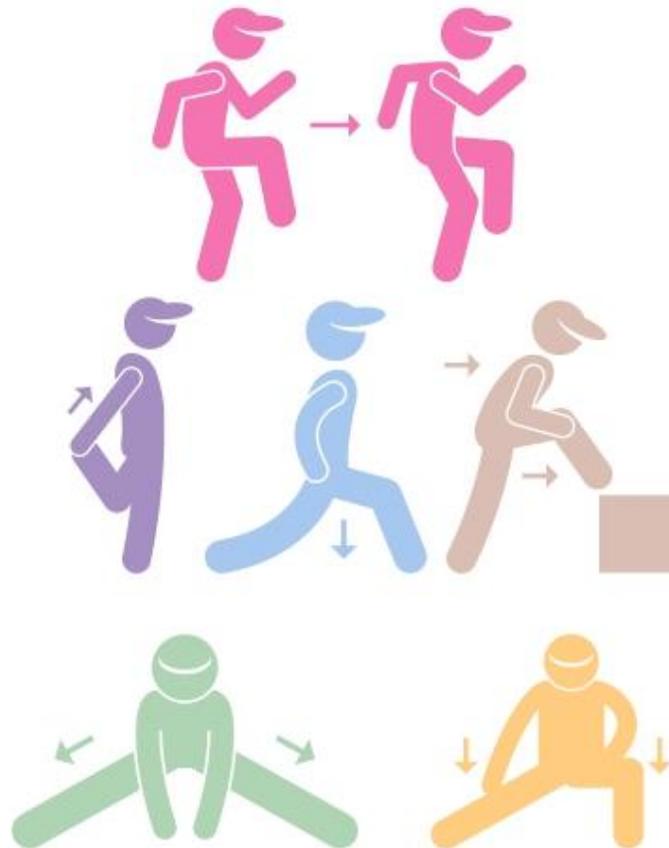


Pendinginan (3 menit)

3.

Lari intensitas 45-50% DNM

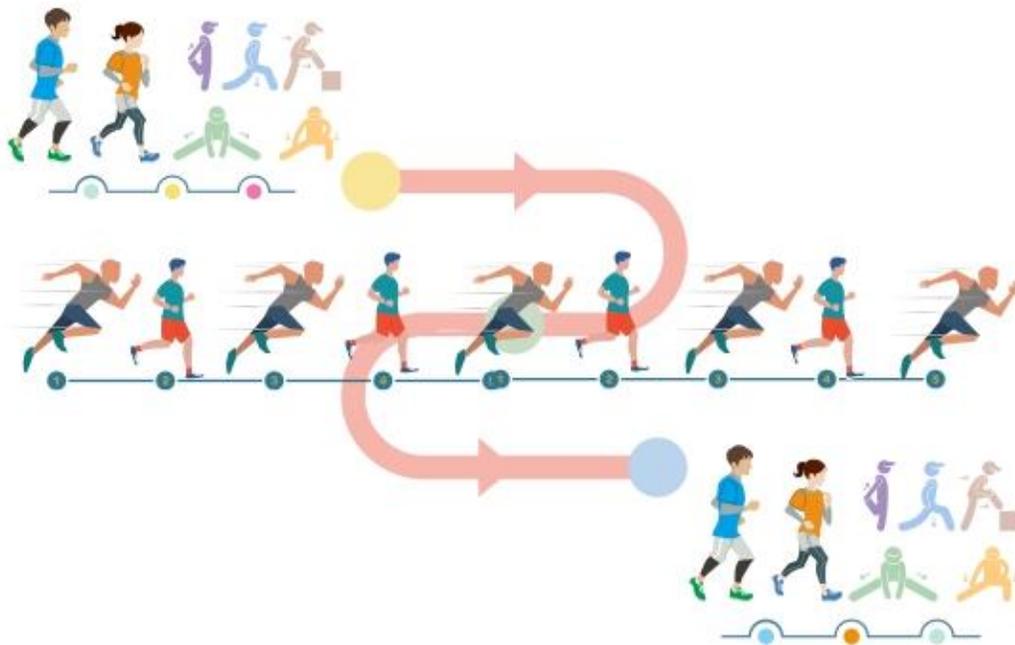
Stretching statis (5 gerakan, 8 hitungan)



BAB VI

PANDUAN LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)

Rangkaian Gerakan Latihan HIIT



Pemanasan (2 Menit)	Inti (9 Menit)	Pendinginan (3 Menit)
Lari intensitas 45-50% DNM	1 menit latihan intensitas 80-85% DNM (minggu 1-4) & 85-90% DNM (minggu 5-8)	Lari intensitas 45-50% DNM
	1 menit istirahat dengan latihan intensitas rendah 45-50% DNM.	

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT)



Pemanasan (2 menit)

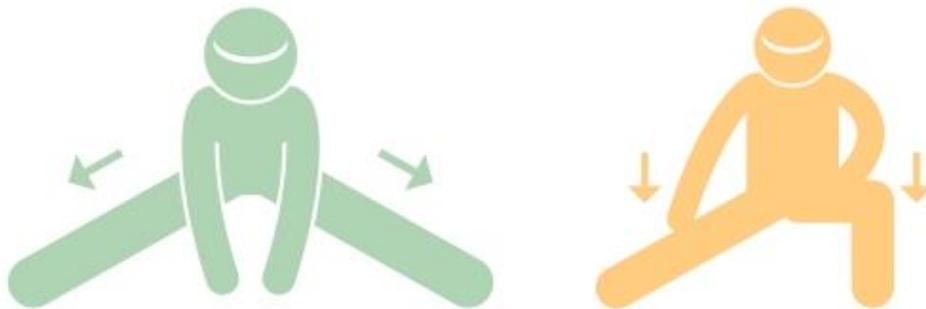
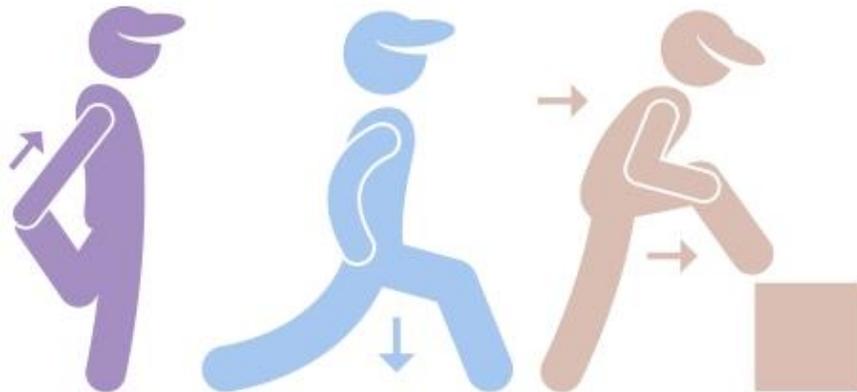
Lari intensitas 45-50% DNM



BAB VII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT)

Stretching statis (5 gerakan, 8 hitungan) 



2.

Latihan Inti (9 menit)



Perbandingan latihan : istirahat = 1:1 ✓

Latihan dilakukan dengan lari ✓

Satu menit latihan intensitas 65-70% DNM (minggu 1-4) & 70-80% DNM (minggu 5-8) ✓

Satu menit istirahat dengan latihan intensitas rendah 45-50% DNM ✓



BAB VII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT)

- Dilakukan 5 kali setiap latihan ✓
- Frekuensi latihan 3x/minggu ✓
- Total perkiraan waktu = 9 menit ✓



BAB VII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT)

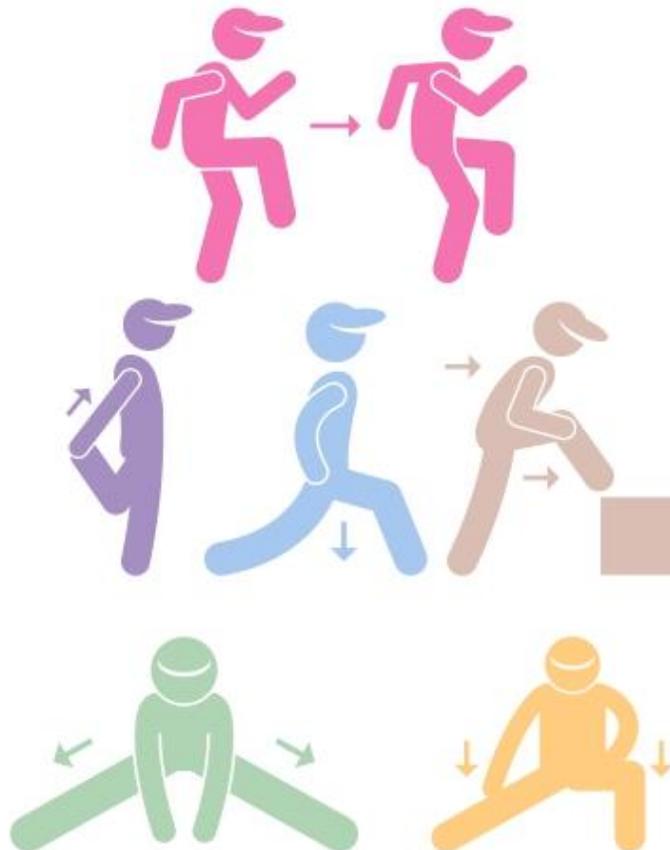


Pendinginan (3 menit)

3.

Lari intensitas 45-50% DNM

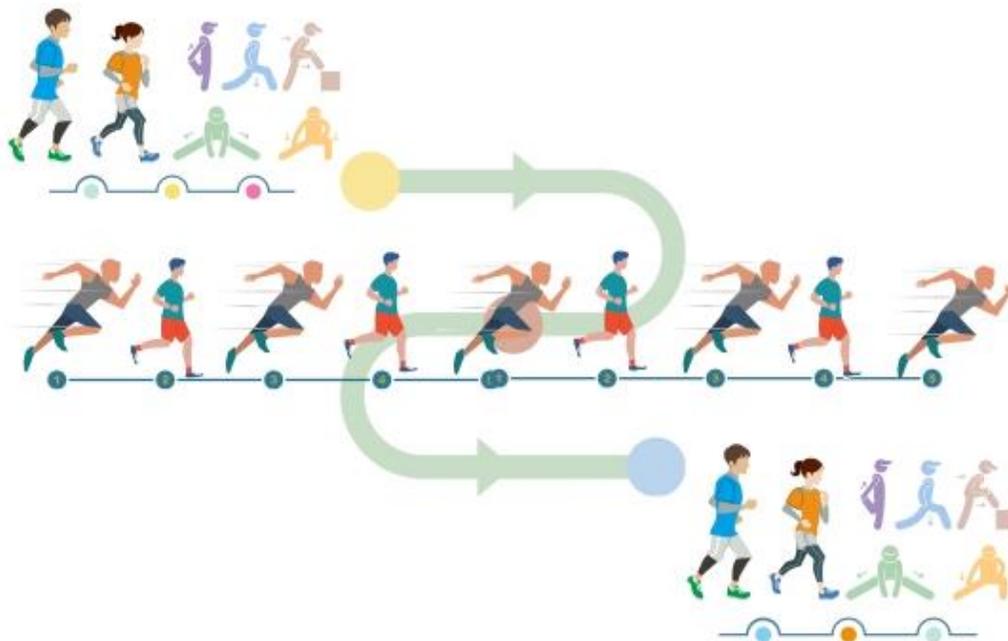
Stretching statis (5 gerakan, 8 hitungan)



BAB VII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY INTERVAL TRAINING (MIIT)

Rangkaian Gerakan Latihan MIIT



Pemanasan (2 Menit)	Inti (9 Menit)	Pendinginan (3 Menit)
Lari intensitas 45-50% DNM	1 menit latihan intensitas 65-70% DNM (minggu 1-4) & 70-80% DNM (minggu 5-8)	Lari intensitas 45-50% DNM
	1 menit istirahat dengan latihan intensitas rendah 45-50% DNM.	

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)



Pemanasan (2 menit)

Lari intensitas 45-50% DNM



BAB VIII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)

Stretching statis (5 gerakan, 8 hitungan) 



BAB VIII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)

2.

Latihan Inti (9 menit)



Latihan dilakukan dengan lari



Satu menit latihan intensitas 60-70% DNM (minggu 1-4) & 70-80% DNM (minggu 5-8)



Satu kali latihan dilakukan selama 9 menit



Frekuensi latihan 3x/minggu



BAB VIII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)

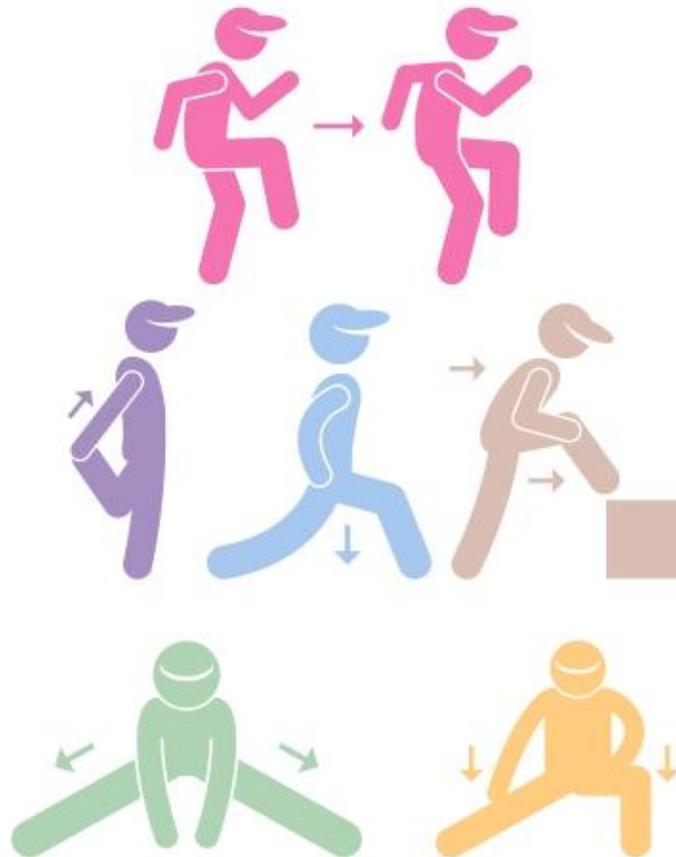


Pendinginan (3 menit)

3.

Lari intensitas 45-50% DNM

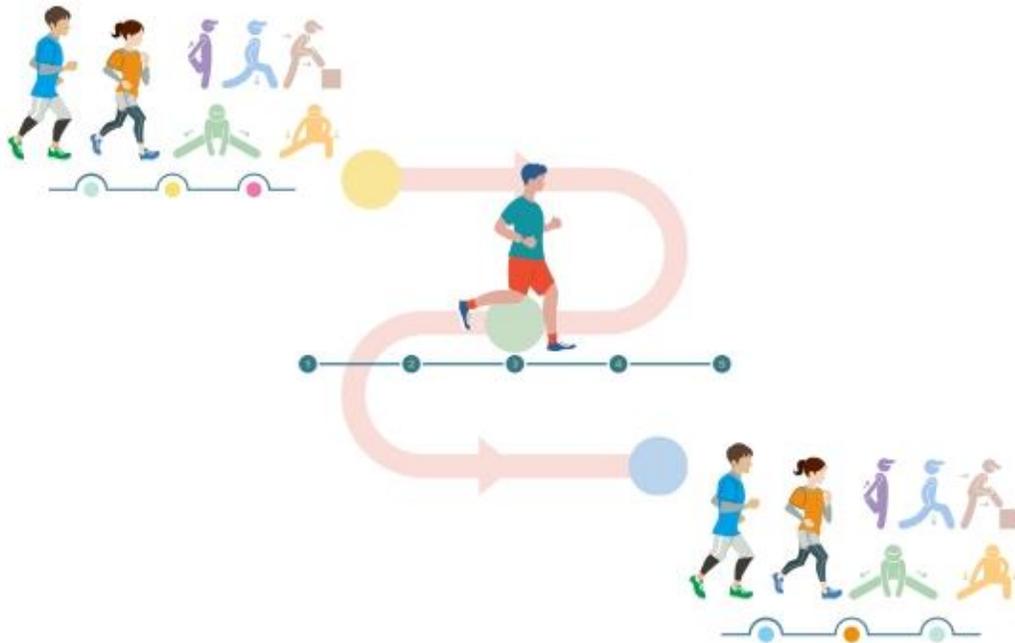
Stretching statis (5 gerakan, 8 hitungan)



BAB VIII

PANDUAN LATIHAN MODERATE INTENSITY CONTINUOUS TRAINING (MICT)

Rangkaian Gerakan Latihan MICT



Pemanasan (2 Menit)	Inti (9 Menit)	Pendinginan (3 Menit)
Lari intensitas 45-50% DNM	1 menit latihan intensitas 60-70% DNM (minggu 1-4) & 70-80% DNM (minggu 5-8)	Lari intensitas 45-50% DNM
	1 menit istirahat dengan latihan intensitas rendah 45-50% DNM.	

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI

1 Tes

Tes adalah sebuah instrumen atau alat yang digunakan di dalam suatu pengukuran untuk memperoleh informasi atau data.
(Miller, 2002)

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan informasi.



2 Pengukuran

Pengukuran merupakan suatu proses pengumpulan data atau informasi yang dilakukan secara objektif.

(Ismaryati, 2006)

Pengukuran menyediakan sarana yang dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan. Hasil pengukuran itu sendiri belum berarti dan baru berarti setelah diolah dan diinterpretasikan berdasarkan data yang ada.



3 Evaluasi

Evaluasi merupakan proses pemberian makna atau kelayakan data yang terhimpun.

Evaluasi adalah proses memberikan nilai atau harga dari data yang terkumpul.



4 Tes & Pengukuran

Tes dan pengukuran adalah suatu alat untuk mengumpulkan data atau keterangan tentang apa yang ingin dicapai.



HEALTH RELATED FITNESS

1

Pengukuran Daya Tahan Jantung Paru



Instrumen yang digunakan untuk mengetahui mengukur Daya Tahan Jantung Paru adalah Rockport Test, dengan prosedur sebagai berikut:

1. Tes diawali dengan melakukan pemanasan dan peregangan seluruh tubuh, terutama otot tungkai dan dilanjutkan dengan jalan kaki. Lakukan selama 10-15 menit.
2. Pada saat mulai tes, pencatat waktu diaktifkan. Testee melakukan jalan cepat atau jogging sesuai kemampuan individu sepanjang 1,6 km.
3. Waktu tempuh yang diperoleh peserta tes dicatat untuk dirujuk pada Tabel 8 sehingga mendapatkan nilai VO_2 maks yang menggambarkan daya tahan jantung paru.
4. Nilai VO_2 maks dirujuk pada Tabel 9 untuk menentukan kategori kebugaran dilihat dari daya tahan jantung paru sesuai jenis kelamin dan kelompok umur.

BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI



Berikut ini adalah kriteria tabel penilaian tes kebugaran jantung paru dengan metode Rockport:

Tabel 8. Hubungan Waktu Tempuh – VO₂Maks

No.	Waktu Tempuh (Menit – Detik)	VO ₂ Maks (ml/kg/menit)
1	5'18" – 5'23"	62
2	5'24" – 5'29"	61
3	5'30" – 5'35"	60
4	5'36" – 5'42"	59
5	5'43" – 5'49"	58
6	5'50" – 5'56"	57
7	5'57" – 6'04"	56
8	6'05" – 6'12"	55
9	6'13" – 6'20"	54
10	6'21" – 6'29"	53
11	6'30" – 6'38"	52
12	6'39" – 6'48"	51
13	6'49" – 6'57"	50
14	6'58" – 7'08"	49
15	7'09" – 7'19"	48
16	7'20" – 7'31"	47
17	7'32" – 7'43"	46
18	7'44" – 7'56"	45
19	7'57" – 8'10"	44
20	8'11" – 8'24"	43

BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI



Tabel 8. Hubungan Waktu Tempuh – VO₂Maks (Lanjutan)

No.	Waktu Tempuh (Menit – Detik)	VO ₂ Maks (ml/kg/menit)
21	8'25" – 8'40"	42
22	8'41" – 8'56"	41
23	8'57" – 9'14"	40
24	9'15" – 9'32"	39
25	9'33" – 9'52"	38
26	9'53" – 10'14"	37
27	10'15" – 10'36"	36
28	10'37" – 11'01"	35
29	11'02" – 11'28"	34
30	11'29" – 11'57"	33
31	11'58" – 12'29"	32
32	12'30" – 13'03"	31
33	13'04" – 13'41"	30
34	13'42" – 14'23"	29
35	14'24" – 15'08"	28
36	15'09" – 16'00"	27
37	16'01" – 16'57"	26
38	16'58" – 18'02"	25
39	18'03" – 19'15"	24
40	19'16" – 20'39"	23
41	20'40" – 22'17"	22
42	22'18" – 24'11"	21

BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI



Tabel 9. Tingkat Kebugaran Sesuai Jenis Kelamin Dan Kelompok Umur

Laki-Laki					
Umur (tahun)	Kurang sekali	Kurang	Cukup	Baik	Baik Sekali
19	≤ 37	38 – 41	42 – 51	52 – 59	60 – 80
20-29	≤ 37	38 – 41	42 – 44	45 – 48	≥ 49
30-39	≤ 35	36 – 39	40 – 42	43 – 47	≥ 48
40-49	≤ 33	34 – 37	38 – 40	41 – 44	≥ 45
50-59	≤ 30	31 – 34	35 – 37	38 – 41	≥ 42
≥ 60	≤ 26	27 – 30	31 – 34	35 – 38	≥ 39

BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI



Tabel 9. Tingkat Kebugaran Sesuai Jenis Kelamin Dan Kelompok Umur

Perempuan					
Umur (tahun)	Kurang Sekali	Kurang	Cukup	Baik	Baik sekali
20 – 29	< 24	24 – 30	31 – 37	38 – 48	≥ 49
30 – 39	< 20	20 – 27	28 – 33	34 – 44	≥ 45
40 – 49	< 17	17 – 23	24 – 30	31 – 41	≥ 42
50 – 59	< 15	15 – 20	21 – 27	28 – 37	≥ 38
60 – 69	< 13	13 – 17	18 – 23	24 – 34	≥ 35

2

Pengukuran Daya Tahan Otot

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui daya tahan otot dalam penelitian ini adalah sit-up test 1 menit.

a. Peralatan yang dibutuhkan

1. Matras/Lantai/lapangan rumput yang datar dan bersih,
2. Stopwatch,
3. Alat tulis,
4. Formulir pencatatan hasil
5. Partner atau tenaga pembantu untuk menahan kaki.



b. Pelaksanaan

1. Peserta duduk di matras dengan lutut ditekuk, telapak kaki rata dengan permukaan lantai dan kaki dipegang oleh peserta lain atau tenaga pembantu.
2. Kedua lengan rapat menyilang di depan dada.
3. Pada saat aba-aba 'Mulai', peserta menurunkan tubuh dengan punggung menyentuh permukaan lantai kemudian angkat tubuh sehingga siku menyentuh paha.
4. Gerakan ini dilakukan berulang sebanyak mungkin selama 60 detik dan catat jumlah ulangan yang dapat diperoleh.
5. Jumlah ulangan dirujuk pada Tabel 10.



BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI

Tabel 10. Norma Sit-up 1 menit berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

NORMA TES PUTRA			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 51	> 47	> 43	Baik Sekali
47 - 50	42 - 46	39 - 42	Baik
41 - 46	38 - 41	35 - 38	Cukup
36 - 40	33 - 37	30 - 34	Kurang
< 36	< 33	< 30	Kurang Sekali
NORMA TES PUTRI			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 -29	30 -39	
> 46	> 44	> 35	Baik Sekali
36 - 45	38 - 43	29 - 34	Baik
32 - 35	32 - 37	25 - 28	Cukup
28 - 31	24 - 31	20 - 24	Kurang
< 28	< 24	< 20	Kurang Sekali

3**Pengukuran Kekuatan Otot**

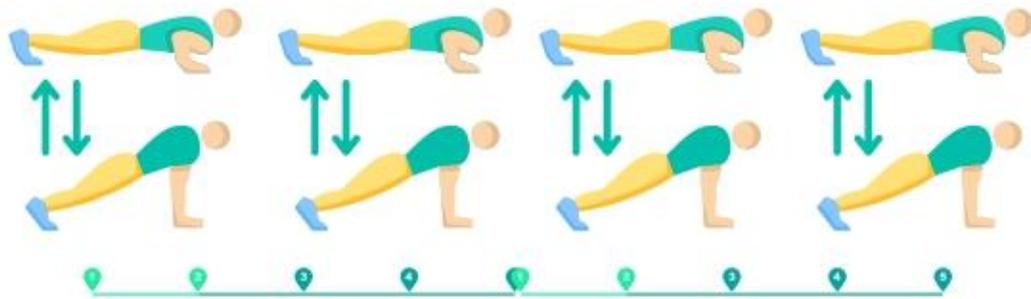
Dalam penelitian ini menggunakan instrumen push-up test selama 1 menit, dengan prosedur sebagai berikut

1. Peserta menelungkup. Untuk laki-laki, kepala, punggung, sampai dengan tungkai dalam posisi lurus. Untuk perempuan, kepala dan punggung lurus, sedangkan tungkai ditekuk/berlutut.
2. Kedua telapak tangan bertumpu di lantai di samping dada dan jari-jari tangan ke depan.
3. Kedua telapak kaki berdekatan. Untuk laki-laki, jari-jari telapak kaki bertumpu di lantai, sedangkan untuk perempuan, tungkai ditekuk/berlutut.
4. Saat sikap telungkup, hanya dada yang menyentuh lantai, sedangkan kepala, perut dan tungkai bawah terangkat.
5. Dari sikap telungkup, angkat tubuh dengan meluruskan kedua lengan, kemudian turunkan lagi tubuh dengan membengkokkan kedua lengan sehingga dada menyentuh lantai.
6. Setiap kali mengangkat dan menurunkan tubuh, kepala, punggung, dan tungkai tetap lurus.
7. Setiap kali tubuh terangkat, dihitung sekali.
8. Pelaksanaan dinyatakan betul bila saat tubuh terangkat, kedua lengan lurus, kepala, punggung, dan tungkai lurus.
9. Gerakan ini dilakukan berulang sebanyak mungkin selama 1 menit dan catat jumlah ulangan yang dapat diperoleh.
10. Jumlah ulangan dirujuk pada Tabel II.

BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI

Rangkaian Gerakan Push-up



Laki-laki



Perempuan

BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI

Tabel 11. Norma Push-up 1 menit berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

NORMA TES PUTRA			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 - 29	30 - 39	
> 39	> 36	> 30	Baik Sekali
29 - 38	29 - 35	22 - 29	Baik
23 - 28	22 - 28	17 - 18	Cukup
18 - 22	17 - 21	12 - 16	Kurang
< 17	< 16	< 11	Kurang Sekali

NORMA TES PUTRI			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 - 29	30 - 39	
> 33	> 30	> 27	Baik Sekali
25 - 32	21 - 29	20 - 26	Baik
18 - 24	15 - 20	13 - 19	Cukup
12 - 17	10 - 14	8 - 12	Kurang
< 11	< 9	< 7	Kurang Sekali

4**Pengukuran Fleksibilitas**

Instrumen yang digunakan untuk mengukur fleksibilitas dalam penelitian ini adalah sit and reach test.

**a. Peralatan yang dibutuhkan**

1. Bangku sit and reach
2. Alat tulis
3. Formulir pencatat hasil



b. Pelaksanaan

1. Peserta duduk tanpa menggunakan alas kaki di lantai dengan kaki diregangkan, telapak kaki menempel pada papan vertikal kotak.
2. Peserta dengan tenang membungkuk ke depan dan mencoba mendorong bar pengukur sejauh mungkin dengan ujung jari.
3. Nilai raihan ditunjukkan oleh angka yang berada di ujung jari.
4. Percobaan dilakukan sebanyak 2 kali.
5. Nilai yang diambil adalah nilai tertinggi dari 2 kali percobaan dan dirujuk pada Tabel 12 untuk menentukan kriteria berdasarkan jenis kelamin dan usia.

SIT AND REACH

BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI

Tabel 12. Norma Fleksibilitas berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

NORMA TES PUTRA			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 – 29	30 – 39	
> 22	> 22	> 20	Baik Sekali
20 – 21	20 – 21	18 – 19	Baik
17 – 19	18 – 19	17	Cukup
15 – 16	14 – 17	13 – 16	Kurang
< 14	< 13	< 12	Kurang Sekali
NORMA TES PUTRI			
Kelompok Usia			Keterangan
< 20	20 – 29	30 – 39	
> 20	> 18	> 18	Baik Sekali
18 – 19	17	16 – 17	Baik
14 – 17	13 – 16	12 – 15	Cukup
12 – 13	10 – 12	8 – 11	Kurang
< 11	< 9	< 7	Kurang Sekali

5

Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh dalam penelitian ini ditunjukkan dengan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan RLPP.



a. Pengukuran IMT

Pengukuran IMT dilakukan dengan mengukur tinggi badan dalam meter dan berat badan dalam kg yang kemudian dimasukkan dalam rumus $IMT = \frac{berat\ badan\ (kg)}{tinggi\ badan^2\ (m^2)}$. Hasil perhitungan dirujuk pada tabel 13 IMT menurut Kemenkes RI.

Tabel 13. IMT Kemenkes RI

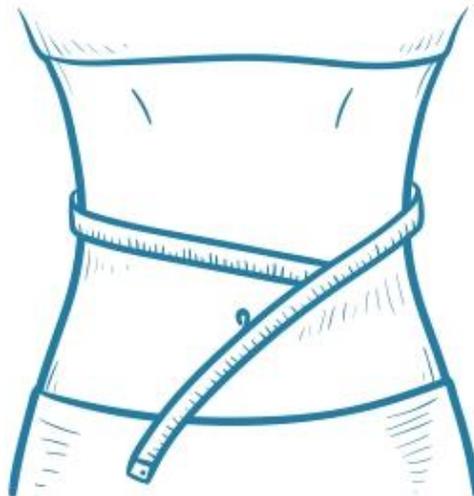
No	Kategori	Nilai (kg/m ²)
1	underweight	< 18.5
2	normal	18.5 - 22.9
3	overweight	23 - 24.9
4	obesitas	25 - 29.9
5	obesitas II	≥ 30

b. Mengukur Lingkar Pinggang/Perut

Pengukuran lingkar dilakukan dengan menggunakan pita pengukur dalam sentimeter (cm). Hasil pengukuran dirujuk pada Tabel 14 cutt of point menurut WHO.

c. Mengukur RLPP

Pengukuran RLPP dilakukan dengan mengukur lingkar panggul menggunakan pita pengukur dalam centimeter. Hasil pengukuran dicatat untuk kemudian dimasukkan dalam rumus $RLPP = \dots$. Hasil perhitungan dirujuk pada tabel 14 cutt of point menurut WHO.



BAB IX

TES PENGUKURAN DAN EVALUASI KEBUGARAN JASMANI

Tabel 14. cutt of point Lingkar Perut dan RLPP menurut WHO

No.	Indikator	Jenis Kelamin	cutt of point (cm)	Keterangan
1	Lingkar Perut	Laki-laki	> 90	Resiko Tinggi
		Perempuan	> 80	Resiko Tinggi
2	RLPP	Laki-laki	> 94	Resiko Tinggi
		Perempuan	> 80	Resiko Tinggi

