

Pengaruh Latihan Aerobik, *Resistance* dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas



Oleh :

M. AULIYA AKHSAN AL WAHIB

NIM 20732251039

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI S2 PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAAHRAGA
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS ILMU KEOLAAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2022**

TESIS

Pengaruh Latihan Aerobik, *Resistance* dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas



Oleh :

M. AULIYA AKHSAN AL WAHIB

NIM 20272251039

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI S2 PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2022**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh latihan aerobik, *resistence* dan latihan kombinasi/gabungan dari latihan aerobik dan *resistence* terhadap berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan penderita obesitas.

Metode penelitian yang di gunakan pada penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan desain penelitian *The Pretest-Posttest Control Group Design*. Subyek penelitian adalah 28 perempuan penderita obesitas dengan usia 20-24 tahun. Sampel di ambil secara random yang merupakan mahasiswi penderita obesitas yang ada di Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 7 orang, yaitu kelompok perlakuan K₁ (kelompok kontrol), kelompok K₂ (latihan aerobik), kelompok K₃ (latihan *resistence*) serta kelompok K₄ (latihan kombinasi). Sempel di ukur berat badan (BB), indeks massa tubuh (IMT) dan persentase massa lemak (lemak %) dengan menggunakan alat ukur SECA *Body Composition* sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttes*). Teknik analisis menggunakan aplikasi SPSS 22 dengan pertama melakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, selanjutnya uji homogenitas menggunakan *Varians Levene* dan untuk uji hipotesis menggunakan uji *Two Way Anova* yang dilanjutkan dengan uji *Tukey's honestly significant difference (HSD) post hoc tes*.

Hasil penelitian di dapatkan adanya penurunan berat badan (BB) secara signifikan pada kelompok aerobik, *resistence* dan kombinasi sedangkan tidak di dapatkan hasil penurunan yang signifikan pada parameter indeks massa tubuh (IMT) dan persentase massa lemak (Lemak %).

Kata Kunci : aerobik, *resistence*, kombinasi, obesitas

ABSTRACT

This research aims to compare the effect of aerobic exercise, resistance and combination exercise of aerobic and resistance exercise on body weight, body mass index and fat mass percentage of the overweight women.

The research method used a quasi-experimental research design with the pretest-posttest control group design. The research subjects were 28 overweight women aged 20-24 years old. The samples were taken randomly who were obese students in Malang City, East Java Province. The sample was divided into 3 groups with 7 people in each group: treatment group K-1 (control group), group K-2 (aerobic exercise), group K3 (resistance exercise) and group K4 (combined exercise). The samples were measured for body weight (BB), body mass index (BMI) and percentage of fat mass (fat %) using the SECA Body Composition measuring instrument before treatment (pretest) and after treatment (posttest). The analysis technique used the SPSS 22 application by first conducting a normality test using Shapiro-Wilk, then homogeneity test used Levene's variance and for hypothesis testing using the Two Way Anova test followed by Tukey's honestly significant difference (HSD) post hoc test.

The results show that there is a significant decrease in body weight (BB) in the aerobic, resistance and combination groups while there is no significant decrease in the parameters of body mass index (BMI) and percentage of fat mass (fat %).

Keywords: aerobic, resistance, combination, obesity

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : M. Auliya Akhsan Al Wahib

Nomor mahasiswa : 20732251039

Program Studi : S2 Pendidikan Kepelatihan Olahraga

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

Yogyakarta, 2 Juni 2022

Yang membuat pernyataan



M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM 2073225103

LEMBAR PERSETUJUAN

Pengaruh Latihan Aerobik, *Resistance* dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas

M. AULIYA AKHSAN AL WAHIB

20732251039

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan
Program Studi Magister Pendidikan Kepeleatihan Olahraga**

Menyetujuan untuk diajukan pada ujian tesis

Pembimbing

Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto., M.Kes

**Mengetahui
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta**

Dekan

Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman., M.Ed
NIP. 196407071988121001

Koordinator Program Studi,

Prof. Dr. Tomoliyus., M.S
NIP. 19570618198203100

LEMBAR PENGESAHAN

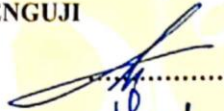
Pengaruh Latihan Aerobik, *Resistance* dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas

M. AULIYA AKHSAN AL WAHIB
NIM 20732251039

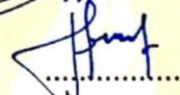
Dipertahankan di depan Tim penguji Tesis Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas
Negeri Yogyakarta
Tanggal: 6 Juni 2022

TIM PENGUJI


Prof. Dr. Tomoliyus., M.S
(Ketua/Penguji)

 22 Juni 2022

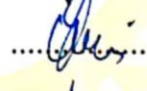
Dr. Awan Hariono, M.Or
(Sekretaris/Penguji)

 22 Juni 2022

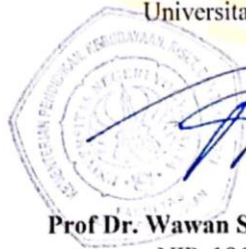
Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto, M.Kes
(Pembimbing/Penguji)


 22 Juni 2022

Prof. Dr. Endang Rini Sukamti, M.Kes
(Penguji Utama)

 22 Juni 2022

Yogyakarta, 22 Juni 2022
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




Prof Dr. Wawan Sundawan Suherman., M.Ed
NIP. 196407071988121001

=====

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan barokah dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Pengaruh Latihan Aerobik, *Resistance* dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas”. Penulis menyadari bahwa Tesis ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak-pihak sebagai berikut:

1. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menempuh jenjang kuliah di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dengan memberikan ijin penelitian.
3. Bapak Prof. Dr. Tomoliyus., M.S Ketua prodi PKO S2 Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan dukungan, motivasi dan kebijakannya agar terselesainya tesis ini.
4. Bapak Prof. Dr. Joko Pekik Irianto., M.Kes. Pembimbing tesis yang telah dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan ilmunya untuk selalu memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Siswantoyo., M.Kes. Pembimbing akademik yang selalu membimbing selama masa perkuliahan.

6. Para Dosen Program Studi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga yang telah memberikan ilmu yang berharga dan sangat bermanfaat.
7. Kedua orang tua yaitu Bapak Ahmad Mawahib, S.T dan juga Ibu Addiniyah, S.Pd., yang sudah membiayai selama menempuh pendidikan, selalu memberikan dukungan, motivasi, selalu membimbing penulis hingga bisa berada sampai pada titik sekarang ini dan yang selalu mendo'akan penulis agar diberi kemudahan dan kelancaran didalam seluruh aktivitasnya.
8. Teman-Teman prodi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga angkatan 2020 yang telah banyak memberikan masukan dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tesis ini. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan diwaktu yang akan datang. Semoga Tesis ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Amin.

Yogyakarta, 2 Juni 2022



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
1. Tujuan Umum.....	6
2. Tujuan Khusus.....	6
F. Manfaat Penelitian	6
1. Manfaat Teoritis	6
2. Manfaat Praktis	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Latihan	8
2. Latihan Aerobik.....	11
3. Latihan <i>Resistance</i>	12
4. Berat Badan	13
5. Indeks Massa Tubuh	15
6. Lemak	16
7. Obesitas.....	18
B. Kajian Penelitian yang Relevan	20

C. Keterbaruan Penelitian.....	27
D. Kerangka Pikir	27
E. Hipotesis Penelitian	30
BAB II METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis dan Desain Penelitian	31
B. Uraian Populasi dan Sempel	32
1. Populasi.....	32
2. Subjek	32
3. Penghitungan Besar Subjek.....	33
4. Teknik pengambilan subjek.....	35
C. Definisi Operasional Variabel.....	35
D. Variabel Penelitian.....	37
1. Variabel terikat:.....	37
2. Variabel bebas:.....	37
3. Variabel kendali:	37
E. Prosedur Penelitian	38
1. Persiapan Penelitian	38
2. Pelaksanaan Penelitian.....	38
F. Bagan Kerangka Oprasional.....	40
G. Teknik dan Instrumen pengumpulan data	40
1. Teknik pengumpulan data	40
2. Instrumen Penelitian	41
a. Alat dan bahan penelitian	41
b. Alat <i>SECA Body Composition</i>	41
3. Program Latihan.....	42
4. Penyetaraan Beban Latihan	43
H. Teknik Analisis Data	43
1. Uji Prasyarat	43
2. Uji Hipotesis	44
I. Waktu dan Tempat Penelitian	44
1. Waktu Penelitian	44
2. Tempat Penelitian.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil Penelitian	46

1. Karakteristik Sempel Penelitian	46
2. Uji Normalitas dan Homogenitas.....	48
A. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian	49
1. BB (Berat Badan).....	49
2. IMT (Indeks Massa Tubuh).....	51
3. Persentase Massa Lemak	52
4. Berat Badan (BB) Nilai Delta	53
5. Indeks Massa Tubuh (IMT) Nilai Delta	55
6. Persentase Massa Lemak (Lemak %) Nilai Delta	56
B. Pembahasan	58
1. Karakteristik Responden.....	58
2. Berat Badan (BB).....	59
3. Indeks Massa Tubuh (IMT).....	63
4. Persentase Massa Lemak (Lemak %)	66
C. Keterbatasan Penelitian	69
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	71
A. Simpulan.....	71
B. Implikasi	71
C. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
Lampiran-Lampiran.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori IMT	16
Tabel 2. Penelitian yang Relevan	20
Tabel 3. Waktu Penelitian.....	44
Tabel 4. Tempat Penelitian	45
Tabel 5. Karakteristik Sempel Penelitian.....	47
Tabel 6. Uji Normalitas.....	48
Tabel 7. Uji Homegnitas	49
Tabel 8. Hasil uji <i>Two Way ANOVA</i> Berat Badan Berdasarkan Kelompok	49
Tabel 9. Hasil uji <i>Two Way ANOVA</i> Berat Badan Berdasarkan Waktu	50
Tabel 10. Uji Pos Hoc <i>Tukay HSD</i> Berat Badan.....	50
Tabel 11. Hasil uji <i>Two Way ANOVA</i> (IMT) Berdasrkan Kelompok	51
Tabel 12. Hasil uji <i>Two Way ANOVA</i> (IMT) Berdasarkan Waktu.....	52
Tabel 13. Hasil uji <i>Two Way ANOVA</i> (Lemak %) Berdasarkan Kelompok	52
Tabel 14. Hasil uji <i>Two Way ANOVA</i> (Lemak %) Berdasarkan Waktu	53
Tabel 15. Hasil uji Beda Berat Badan Nilai Delta antar Kelompok	53
Tabel 16. Uji Pos Hoc <i>Tukay HSD</i> Berat Badan.....	54
Tabel 17. Hasil uji Beda (IMT) Nilai Delta antar Kelompok.....	55
Tabel 18. Uji Pos Hoc <i>Tukay HSD</i> (IMT)	55
Tabel 19. Hasil Uji Beda (Lemak %) Nilai Delta antar Kelompok	56
Tabel 20. Uji Pos Hoc <i>Tukay HSD</i> Persentase Lemak	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pikir	29
Gambar 2. Skema Rancangan Penelitian	31
Gambar 3. Bagan Kerangka Operasional.....	40
Gambar 4. SECA Body Composition	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Undangan Seminar Proposal	85
Lampiran 2. Surat Undangan Ujian Tesis.....	86
Lampiran 3. Program Latihan Aerobik	87
Lampiran 4. Program Latihan <i>Resistance</i>	88
Lampiran 5. Program Latihan Kombinasi	89
Lampiran 6. Angket Penelitian Ahli Kondisi Fisik	90
Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Ahli	92
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian	97
Lampiran 9. Belasan Surat Izin Penelitian.....	98
Lampiran 10. Surat Pernyataan Kesiapan Sempel	99
Lampiran 11. Hasil Perhitungan SPSS	100
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era sekarang pentingnya berolahraga secara teratur sudah disadari oleh banyak masyarakat. Hal ini dikarenakan dengan berolahraga secara teratur dapat meningkatkan kebugaran jasmani sehingga dapat terhindar dari masalah obesitas. Kondisi berat badan berlebih merupakan masalah kesehatan dunia dengan jumlah prevalensi yang selalu meningkat setiap tahunnya, baik di negara maju maupun berkembang. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) prevalensi obesitas di seluruh dunia bertambah cukup pesat menjadi lebih dari dua kali lipat sejak tahun 2016. Prevalensi obesitas pada remaja mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 1975-2016 sebesar 4% menjadi 18,% pada tahun 2020 (WHO ,2020). Selain itu Penetapan *social distancing* karena pandemi Corona Virus tahun 2019 (COVID-19), lebih dari 40% masyarakat di Amerika dianggap obesitas dengan indeks massa tubuh (IMT) $> 30 \text{ kg/m}^2$ (Kass, 2020). Menurut (Andarini, 2021) pravelensi penderita obesitas di Indonesia terjadi peningkatan yang cukup besar yaitu dari 10% hingga 21,8%. Obesitas lebih banyak terjadi pada individu perempuan dibandingkan laki-laki (Rybnikova et al., 2016). Hal ini menjadi masalah serius yang dapat mengancam kualitas sumberdaya manusia (Akter et al., 2014) dan masalah kesehatan di dunia.

Kebugaran tubuh yang baik sangat di butuhkan agar terhindar dari obesitas, manusia perlu melakukan latihan-latihan kebugaran seperti latihan kondisi fisik. Salah satu cara meningkatkan kondisi fisik dengan melakukan

aktivitas fisik atau latihan fisik, dimana latihan tersebut berpengaruh terhadap sistem kardiovaskular. Berkenaan dengan pembinaan kebugaran jasmani untuk meningkatkan kesegaran jasmani, perlu mengenal beberapa unsur-unsur kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan ada 4 komponen, yaitu daya tahan jantung dan paru-paru, kekuatan dan daya tahan otot, kelentukan dan komposisi tubuh (Irianto, 2017).

Latihan adalah suatu proses yang terencana, tersusun secara sistematis dalam waktu tertentu dan dengan tujuan tertentu (T. O. Bompa, 2012) . Dalam melakukan latihan, harus dilakukan secara benar, disusun secara sistematis, dengan pengulangan yang tepat, dalam waktu yang proporsional, semakin lama semakin bertambah, dengan beban berlebih dengan kondisi masing-masing individu (T. Bompa & Buzzichelli, 2015). Menurut (Watulingas, et al 2013) latihan fisik adalah bentuk proses pengembangan kemampuan dari aktivitas gerak jasmani yang dijalankan secara sistematis dan ditingkatkan secara progresif, guna untuk mempertahankan dan meningkatkan derajat kebugaran jasmani seseorang agar tercapai suatu kemampuan kinerja fisik yang optimal. Menurut (Ciptadi, 2013) salah satu kegiatan untuk menjaga kondisi fisik agar tetap baik diantaranya latihan aerobik, seperti: bersepeda, berenang, lari lintas alam (cross country), fartlek, dan interval training. Pendapat lain menurut (Irianto, 2017) pengertian kebugaran tubuh di antaranya adalah kesegaran, kesemampuan, dan fitness yang memiliki pengertian yang sama di antaranya meliputi kebugaran fisik, kebugaran mental, kebugaran emosi, dan kebugaran mental atau diberi istilah total fitness. Latihan yang di lakukan menggunakan sistem sirkuit, detak jantung dapat

dipertahankan 65%-75% detak jantung maksimal, dan dikerjakan lebih dari 20 menit dapat menurunkan berat badan (Irianto, 2006)

Latihan aerobik berguna untuk menaikkan suhu tubuh agar terhindar dari cedera otot, memperlancar peredaran darah, denyut jantung, pernafasan, pemasukan oksigen, dan mempersiapkan tulang, persendian, dan otot (Sukadiyanto, 2010). Kebugaran paru-paru jantung (aerobik) menggambarkan seberapa baik tubuh mampu mengambil oksigen dari atmosfer ke dalam paru-paru kemudian darah, dan memompanya melalui jantung ke otot yang bekerja dimana oksigen digunakan untuk mengoksidasi karbohidrat dan lemak untuk menghasilkan energy (Irianto, 2006), Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan upaya peningkatan kebugaran tubuh melalui latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi.

Latihan aerobik dapat meningkatkan menurunkan berat badan dan presentase massa lemak pada perempuan obesitas usia 20-26 dengan latihan 3 kali seminggu dengan waktu 8 minggu (Andini & Indra, Eka, 2016). Penelitian lain dari (Jang, Paik, Ryu, Lee, & Kim, 2019) bahwa latihan aerobik dan *resistence* efektif dalam merubah komposisi tubuh, menunjukkan penurunan berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak. Sejalan dengan penelitian yang di lakukan di negara iran oleh (Dianatinasab et al., 2020) latihan *resistence* dan latihan kombinasi pada perempuan obesitas dapat mengurangi jumlah lemak pada perempuan obesitas. Pembakaran lemak yang terjadi saat latihan fisik disebabkan akibat peningkatan metabolisme basal, peningkatan massa otot serta peningkatan produksi panas sehingga menyebabkan pengeluaran keringat dan

penurunan berat badan (Deliens et al., 2015). Latihan *resistance* efektif dalam proses penurunan berat badan selama 30 menit/minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu di lakukan selama 8 minggu (Jakicic et al., 2011). Menurut (Dewantari, 2018) penerapan latihan fisik berupa senam aerobik dapat menurunkan berat badan. Latihan fisik selama 3 – 5 kali seminggu dengan durasi waktu 20-30 menit dapat menurunkan berat badan secara signifikan (Irianto, 2004). Latihan aerobik dan *resistance* dapat menurunkan massa lemak dan berat badan pada penderita obesitas usia 18-70 tahun dengan waktu latihan 5-8 minggu (Willis et al., 2012).

Dari latar belakang di atas dan dari hasil penelitian terdahulu ditemukan masalah belum adanya penelitian yang membandingkan pengaruh latihan aerobik, *resistance* dan latihan kombinasi dalam program penurunan berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada wanita obesitas pada usia 20-25 tahun dengan waktu latihan 6 minggu, sebanyak 18 kali pertemuan (seminggu 3x). Sehingga dalam penelitian ini penulis mencoba untuk melakukan penelitian eksperimen dengan judul “Pengaruh Latihan Aerobik, *Resistance* dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas”.

B. Identifikasi Masalah

Sehubungan dari penjabaran latar belakang di atas maka dapat diuraikan beberapa masalah yang teridentifikasi, sebagai berikut:

1. Penderita obesitas di dunia pada setiap tahunnya meningkat dimana penderita obesitas paling banyak adalah perempuan.

2. Obesitas melatarbelakangi penyakit *degenerative* seperti diabetes militus, darah tinggi (hipertensi) dan kanker hingga menyebabkan kematian.
3. Latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi dapat meningkatkan kesehatan dan kebugaran manusia, serta dapat mengurangi pravelensi penderita obesitas.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan secara mendalam dan terarah serta tidak terjadi salah penafsiran, maka peneliti perlu memberi batasan obyek dan subyek kajian penelitian. Penelitian ini hanya akan membahas tentang efek latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi terhadap berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.

D. Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh latihan aerobik terhadap berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas?
2. Apakah ada pengaruh latihan *resistence* terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan massa persentase massa lemak pada perempuan obesitas?
3. Apakah ada pengaruh latihan kombinasi terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas?
4. Apakah ada perbedaan pengaruh latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi terhadap berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas?

E. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan aerobik, latihan *resistance*, dan latihan kombinasi terhadap berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas

2. Tujuan Khusus

- a. Menguji pengaruh latihan aerobik terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.
- b. Menguji pengaruh latihan *resistance* terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.
- c. Menguji pengaruh latihan kombinasi terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas
- d. Menguji perbedaan pengaruh latihan aerobik, *resistance* dan kombinasi terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Untuk memperluas khasanah keilmuan terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan massa lemak pada perempuan obesitas.
- b. Menjadi acuan bagi instruktur pelatih gym, perempuan obesitas dan informasi lembaga pengembang tempat fitness.
- c. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian lain atau sebagai penelitian lanjutan.

2. Manfaat Praktis

- a. Untuk perempuan obesitas untuk mengetahui pengaruh latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan massa lemak.
- b. Untuk masyarakat umum, yaitu dapat mencegah terjadinya obesitas, dan dapat memilih latihan sesuai dengan kebutuhan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Latihan

a. Pengertian Latihan

Latihan adalah suatu proses yang tersusun secara sistematis dan terprogram dilakukan secara berulang-ulang dan semakin hari jumlah beban latihan kian meningkat (Irianto, 2018). latihan merupakan suatu proses perubahan yang lebih baik dari sebelumnya, dimana bertujuan untuk meningkatkan: suatu kualitas fisik, unsur fisiologis dalam tubuh, dan kualitas psikis seseorang. Latihan adalah upaya meningkatkan kualitas organ fungsional dalam tubuh. Oleh sebab itu latihan yang dilakukan harus disusun dengan benar secara sistematis dan dilakukan dengan tepat dan sesuai dengan tujuan awal dari latihan tersebut (Chan, 2013).

b. Tujuan Latihan

Tujuan dan sasaran utama dari latihan adalah meningkatkan kebugaran jasmani menurut (Irianto, 2017) ada empat komponen di antaranya daya tahan paru dan jantung, yakni kemampuan paru jantung menyuplai oksigen untuk kerja otot dalam jangka waktu lama, Kekuatan dan daya tahan otot, kekuatan otot adalah kemampuan otot melawan beban dalam satu usaha.

Daya tahan otot adalah kemampuan otot melakukan serangkaian kerja dalam waktu yang lama. Kelentukan adalah kemampuan persendian bergerak secara leluasa. Komposisi tubuh adalah perbandingan berat tubuh berupa lemak

dengan berat tubuh tanpa lemak yang dinyatakan dalam persentase lemak tubuh. Tujuan latihan dapat tercapai jika suatu latihan dilakukan secara tepat apabila intensitas atau jenis latihan yang di pilih sesuai dengan kebutuhan, dimana latihan di harapkan meningkatkan kesehatan serta dapat meningkatkan kebugaran tubuh bagi manusia kearah yang lebih baik (Sukadiyanto, 2011) dan (Sugiharto, 2012).

c. Prinsip Latihan

Prinsip dalam latihan merupakan hal hal yang harus ditaati, dan dilakukan atau dihindari, agar tujuan latihan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Karena prinsip ini memiliki peran yang sangat penting dalam aspek fisiologis dan psikis manusia. Dengan memahami prinsip-prinsip dalam latihan, dapat mendukung upaya dalam meningkatkan kualitas latihan (Sukadiyanto, 2011).

Berikut ini adalah beberapa prinsip-prinsip dalam latihan yang dapat dilakukan sebagai pedoman, agar tujuan dari latihan terebut mudah tercapai, antara lain:

1) Prinsip Individu

Setiap manusia dalam menerima atau merespons beban latihan berbeda-beda. Sehingga dalam beban latihan bagi manusia yang dilatih tidak boleh disamakan antara satu dengan yang lainnya. Beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan terhadap kemampuan manusia dalam merespons beban latihan, diantaranya faktor gen (keturunan), waktu istirahat, gizi, tidur, komposisi tubu dan lingkungan.

2) Prinsip Adaptasi

Latihan menyebabkan perubahan pada jaringan-jaringan dalam tubuh secara bertahap, sesuai dengan tingkat pembebanan yang dirancang yang diberikan oleh pelatih kepada setiap manusia. Setiap harinya tingkat adaptasi pada seseorang berbeda pada setiap ada perubahannya yang sangatlah sedikit dan sulit untuk diukur, sehingga diperlukannya pemantauan disetiap sesi, atau di setiap proses dari latihan agar mengetahui tingkat perubahannya.

3) Prinsip *Overload*

Prinsip beban lebih adalah prinsip yang paling mendasar akan tetapi paling penting. Karena itu tanpa penerapan prinsip ini kebugaran jasmani tidak akan meningkat. Dalam latihan pembebanan harus mencapai atau melampaui sedikit diatas batas ambang rangsang manusia. Sebab beban yang terlalu *overload* akan mengakibatkan manusia tidak mampu mengadaptasi beban dari latihan dan mengakibatkan perusakan otot yang tidak bagus yang dapat mengakibatkan tumbuh kembang manusia tidak bagus. Sedangkan bila terlalu ringan tidak berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan dan kualitas fisik dari manusia, sehingga beban latihan harus memenuhi prinsip overload.

Pembebanan latihan harus dilakukan secara progresif dan dirubah sesuai dengan tingkatan dari manusia (Sukardiyanto, 2011). Beban yang dilakukan harus lebih berat dari latihan sebelumnya pada batas ambang rangsang kepekaan manusia tersebut (*threshold of sensitivity*). Sedangkan yang dimaksud dengan (*Progressive Overloading*) adalah: Penerapan system peningkatan beban yang terus menerus. Penerapan system overload harus

diperkirakan bebanya karena jika terlalu berat dapat mengakibatkan kerusakan system faal tubuh manusia.

4) Prinsip Progresif

Pelaksanaan pelatihan dilakukan dari yang mudah ke yang sukar, dari yang ringan ke berat, dari yang sederhana ke kompleks, dari bagian ke keseluruhan, dari yang umum ke khusus, dan dari kuantitas ke yang kualitas, serta dilakukan secara stabil, maju dan berkelanjutan. Dalam menerapkan prinsip *over load* harus dilakukan secara cermat, bertahap, kontinyu dan tepat. Karena setiap dari tujuan latihan setiap manusia memiliki jangka waktu yang berbeda dalam beradaptasi. Seperti halnya yang diungkapkan (Sukadiyanto, 2011). Bila peningkatan beban latihan secara mendadak, tubuh tidak akan mampu mengadaptasinya bahkan akan merusak dan berakibat cedera serta rasa sakit yang akan ditimbulkan. Otot akan bekerja pada daerah sedikit diatas kemampuannya disebut dengan prinsip peningkatan secara bertahap (Chan, 2013).

2. Latihan Aerobik

Latihan aerobik merupakan aktivitas yang bergantung terhadap ketersediaan oksigen untuk membantu proses pembakaran sumber energi, sehingga bergantung pula terhadap kerja optimal dari organ-organ tubuh, seperti: jantung, paru-paru, dan pembuluh darah untuk mengangkut oksigen agar proses pembakaran sumber energi dapat berjalan dengan sempurna.

Latihan aerobik merupakan aktivitas olahraga dengan intensitas rendah hingga sedang yang dilakukan secara terusmenerus, seperti: jalan kaki, lari,

bersepeda dan jogging (Palar, Wongkar, & Ticoalu, 2015). Takaran latihan aerobik yang dapat dilaksanakan yaitu meliputi frekuensi 3-5 kali/minggu, secara umum intensitas 65%-75% dari detak jantung maksimal sesuai dengan kondisi dan tingkat keterlatihan untuk mereka yang sedang memulai latihan, mulailah berlatih pada intensitas yang lebih rendah, misalnya 60%, terus ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai intensitas latihan yang semestinya dengan waktu atau durasi yang dilakukan adalah selama 20-60 menit setiap latihan (Irianto, 2004).

3. Latihan *Resistance*

Kekuatan akan dapat tercapai manakala suatu otot diberikan rangsangan secara berulang-ulang untuk menghasilkan suatu tingkat tenaga yang melebihi tenaga yang biasa merangsang otot tersebut. Menurut (Irianto, 2018) Kekuatan adalah kemampuan untuk mengatasi tahanan. Kekuatan otot tidak dapat terjadi tanpa kontraksi otot yang maksimal. Kontraksi ini dapat terjadi dengan melakukan latihan *resistance*. *Resistance* (perlawanan) merupakan tenaga atau beban yang digunakan oleh anggota tubuh dimana kontraksi otot mencoba untuk mengatasi beban tersebut. Latihan perlawanan ini dapat juga digunakan untuk mengembangkan keuntungan-keuntungan dalam kelenturan, kelincahan dan ketahanan (Mardhika, 2016).

Latihan *resistance* dikenal juga sebagai latihan kekuatan atau latihan beban (*weight training*) yang kerap digunakan sebagai metode latihan yang efektif untuk mengembangkan kebugaran otot (Bird et al, 2005). Latihan

resistence memiliki tujuan utama meningkatkan daya tahan dan kekuatan otot. Sependapat dengan hal tersebut (William et al, 2010) juga mengemukakan hal yang sama, bahwasannya latihan *resistence* juga dikenal sebagai latihan kekuatan atau latihan beban, yang sekarang ini menjadi bagian standar dari program latihan pribadi. Manfaat dari latihan *resistence* ini mencakup pada peningkatan kekuatan, massa otot, dan kepadatan tulang. Menurut (Irianto, 2018) latihan *resistence* dapat meningkatkan kesehatan dan komponen keterampilan kebugaran fisik. Komponen keterampilan juga termasuk, kelincahan, power, keseimbangan, dan koordinasi. Selain itu, komponen ini berfungsi dasar untuk banyak keterampilan kinerja motor yang diperlukan dalam berbagai aktivitas fisik.

4. Berat Badan

Pengertian berat badan adalah hasil peningkatan/penurunan semua jaringan yang ada pada tubuh, antara lain tulang, otot, lemak, cairan tubuh dan lain-lainnya (Andriani, 2014). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi berat badan. Faktor-faktor itu dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup faktor-faktor hereditas seperti gen, regulasi termis, dan metabolisme. Faktor eksternal mencakup aktivitas fisik, dan asupan makanan.

Berat badan merupakan parameter yang banyak di gunakan dalam penelitian karena mudah dimengerti, agar berat badan dapat digunakan sebagai ukuran yang reliabel, maka beberapa hal dipertimbangkan di antaranya tinggi badan, dimensi kepala tubuh, proporsi lemak, otot, tulang dan komponen lainnya.

Berat badan yang berlebih bisa dilakukan penurunan salah satunya adalah dengan latihan dimana latihan tersebut harus memenuhi persyaratan antara lain: menggunakan sistem sirkuit, detak jantung dapat dipertahankan 65% -75% detak jantung maksimal, dan dikerjakan lebih dari 20 menit (Irianto, 2006).

Berat badan adalah ukuran tubuh dalam sisi beratnya yang ditimbang dalam keadaan berpakaian minimal tanpa perlengkapan apapun (Surono, 2016). Berat badan diukur dengan alat ukur berat badan dengan suatu satuan kilogram (Kg). (Irianto, 2004) memaparkan bahwa susunan badan digambarkan sebagai dua komponen, yaitu lemak tubuh dan massa tubuh tanpa lemak. Komposisi badan didefinisikan sebagai persentase relatif suatu lemak, otot, tulang, dan jaringan-jaringan lain di dalam tubuh manusia.

Berat badan dapat diukur menggunakan timbangan berat badan standar. Pengukuran berat badan dilakukan dengan pakaian seminim mungkin dan tubuh dalam keadaan tidak berkeringat (Irianto, 2007). Ukuran badan manusia dapat pula diprediksi dengan formula berat badan ideal (BBI) menurut Djoko Pekik (Irianto, 2004), sebagai berikut:

$$\text{BBI} = (\text{TB}-100)-10\%$$

Keterangan:

BBI : Berat Badan Ideal

TB : Tinggi Badan dalam cm

Berdasarkan formula BBI tersebut, dapat dikategorikan bahwa kelebihan 10% di atas BBI termasuk kategori berat badan normal (BBN),

sedangkan kelebihan di atas 10%-25% untuk pria dan di atas 10%-30% untuk wanita termasuk kategori berat badan berlebih (overweight), selebihnya dikategorikan kegemukan (obesitas).

5. Indeks Massa Tubuh

a. Pengertian Indeks Masa Tubuh (IMT)

IMT adalah suatu cara sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa. Berat badan yang kurang lebih beresiko terserang penyakit infeksi. Berat badan yang berlebihan beresiko terserang penyakit degenerative. Menurut (Irianto, 2017) ada beberapa cara penilaian status gizi berdasarkan pengukuran anthropometri salah satunya adalah indeks massa tubuh.

IMT merupakan rumus matematis yang dinyatakan sebagai berat badan (dalam kilogram) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter). Penggunaan rumus ini hanya dapat diterapkan pada seseorang berusia antara 19 hingga 70 tahun, berstruktur tulang belakang normal, bukan atlet atau binaragawan, dan bukan ibu hamil atau menyusui (Arisman, 2017).

b. Rumus Menghitung IMT

Untuk menghitung indeks massa tubuh/IMT perlu mengukur berat badan dan tinggi badan. Untuk itu gunakan alat timbangan dan pengukur tinggi badan. Berat badan dinyatakan dalam satuan meter. Data tinggi badan kemudian dikuadratkan. Nilai IMT menunjukkan berat badan seseorang dinyatakan normal, kurus atau gemuk. Penggunaan IMT hanya berlaku untuk yang berumur lebih dari 18 tahun (Iswanto, 2007).

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

c. Kategori IMT

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan WHO (2020), yang membedakan batas ambang untuk laki-laki dan perempuan. Disebutkan bahwa batas ambang normal untuk laki-laki adalah 20,1-25,0 dan untuk perempuan adalah 18,7-23,8. Untuk kepentingan pemantauan tingkat defisiensi kalori dan kegemukan, WHO menyarankan untuk memakai satu batas ambang tersebut telah disesuaikan lagi. Batas ambang IMT untuk Indonesia dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Kategori IMT

Kategori	IMT	Keterangan
Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0	Kurus
Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0-18,5	Kurus
Berat badan ideal	18,5-25,0	Normal
Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1-27,0	Gemuk
Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0	Gemuk

Sumber : Kemenkes RI, 2021

6. Lemak

a. Pengertian Lemak Tubuh

Menurut (Irianto, 2007), lemak merupakan garam yang terbentuk dari penyatuan asam lemak dengan alkohol organik yang disebut gliserol atau gliserin. Massa lemak tubuh adalah jumlah lemak dalam tubuh diperbandingkan dengan semua bagian tubuh yang lain (Akindele, et al, 2016). Ada beberapa cara untuk mengukur lemak dalam tubuh diantaranya yaitu: *SECA Medical Body Composition Analyzer*.

b. Manfaat Lemak Tubuh

Tubuh manusia membutuhkan lemak tubuh untuk menunjang berbagai kinerja semua organ dan meningkatkan kesehatan tubuh. Lemak baik dapat, ditemukan pada, berbagai makanan yang di konsumsi yaitu berasal dari hewan (lemak hewani) dan lemak nabati (tumbuhan) (Santika, 2016).

Manfaat lemak bagi kesehatan tubuh: 1) Menjaga fungsi otak selalu optimal, 2) Berperan dalam membantu penyerapan vitamin, 3) Menjagai kesehatan organ paru-paru dikarenakan hampir sebagian besar organ paru-paru dilapisi oleh suatu zat yang bernama lemak, 4) Meningkatkan sistem kekebalan tubuh.

Mengonsumsi cukup makanani yang mengandung lemak dapat membantu sel darah putih dalam menangkal serta memusnahkan berbagai virus bakteri dan jamur yang dapat mengancam tubuh sewaktu-waktu (Minuddin, et al, 2012), 5) Membantu merawat kulit wajah dan tubuh manusia dikarenakan hampir sebagian besar membran sel dalam tubuh tersusun atas lemak (Galih T.U, et al, 2012), 6) Jantung yang lebih sehat dan kuat.

c. Bahaya Lemak Tubuh

Akibat kelebihan, lemak dalam tubuh ternyata menyebabkan berbagai jenis penyakit yang sangat fatal untuk tubuh (Jati, 2014). Tubuh akan terasa tidak sehat dan tidak bisa digunakan untuk melakukan berbagai aktivitas dengan baik.

Berikut ini adalah berbagai resiko karena kelebihan asupan lemak dalam tubuh:

- 1) Obesitas, Lemak yang akan terus menumpuk dalam jaringan tubuh di berbagai tempat. Jika kondisi dibiarkan terus menerus maka bisa tubuh bisa menjadi sangat gemuk dan bahaya obesitas ini akan mengancam tubuh dengan ,berbagai jenis penyakit seperti penyakit 16 jantung, stroke, kerusakan jantung, penyakit ,pada hati, paru-paru (Gius M.P, 2011).
- 2) Kerusakan dinding arteri, konsumsi lemak jenuh berlebihan akan membuat kandungan kolesterol dalam darah meningkat. Hal ini juga akan memberikan efek buruk untuk arteri jantung (Widada, et al, 2015).
- 3) Meningkatkan resiko kanker, Pola makan yang buruk seperti terlalu banyak mengkonsumsi lemak dan tidak mengkonsumsi, makanan kaya serat.
- 4) Sembelit, Orang yang terbiasa mengkonsumsi berbagai makanan yang mengandung lemak tinggi bisa mempengaruhi sistem kerja organ tubuh. Akibat yang paling mudah terjadi adalah gangguan pada organ pencernaan seperti usus dan perut. Sembelit menjadi salah satu pertanda, bahwa perut dan sistem pencernaan, tidak bisa, bekerja dengan baik. Sembelit ini, juga bisa, terjadi karena, akibat, kurang serat, akibat menahan kentut, bahaya minum obat pelangsing (Icken, D, et al, 2015).
- 5) Kerusakan Otak (Hanum, 2016).
- 6) Kolesterol tinggi, konsumsi berbagai jenis lemak bisa meningkatkan kandungan kolesterol, dalam tubuh (Listiyana, et al, 2013).

7. Obesitas

Obesitas atau kegemukan telah menjadi penyakit epidemi atau wabah meluas yang mengancam dunia. Obesitas adalah suatu kondisi tubuh dengan

akumulasi lemak melebihi batas normal yang dikaitkan dengan terjadinya hyperplasia dan hypertrophy sel lemak pada jaringan adiposa yang berlangsung secara intensif (Vekic et al., 2019). Wabah obesitas tidak terbatas dihadapi negara-negara maju, tetapi peningkatan lebih cepat justru terjadi di negara-negara sedang berkembang.

Organisasi kesehatan dunia (WHO, 2021) mencatat pada tahun 2017 berkembang menjadi proporsi epidemi, dengan lebih dari 4 juta orang meninggal setiap tahun akibat kelebihan berat badan atau obesitas sesuai dengan beban penyakit global. Tingkat kelebihan berat badan dan obesitas terus tumbuh pada orang dewasa dan anak-anak. Dari tahun 1975 hingga 2016, prevalensi anak-anak dan remaja penderita obesitas setiap tahun meningkat lebih dari empat kali lipat dari 4% menjadi 18% secara global. Para penderita obesitas kebanyakan tinggal di daerah perkotaan dan memiliki pendapatan rumah tangga menengah ke atas serta bergaya hidup sedentary atau memiliki aktivitas fisik ringan bahkan jarang melakukan aktivitas (Diana et al, 2013).

Dengan ini dari tingginya asupan energi tanpa diikuti aktivitas fisik akan menyebabkan tubuh menyimpan energi ekstra sebagai lemak dan mengakibatkan kegemukan. Apabila dilakukan secara terus-menerus akan semakin memperburuk status kesehatan dan menyebabkan timbulnya penyakit-penyakit *degenerative* (Smolin & Grosvenor, 2010).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Tabel 2. Kajian Penelitian yang relevan

No	Judul Penelitian yang Relevan	Perbedaan	Kesamaan	Hasil
1.	(Jin et al., 2018). <i>The effects of combined aerobic and resistance training on inflammatory markers in obese men</i>	Subjek yang di gunakan 17 orang, waktu latihan 8 minggu	Latihan aerobik dan kombinasi,pada penderita obesitas. Variabel berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak.	Terdapat penurunan yang signifikan pada berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak.
2.	(AbouAssi et al., 2015) <i>The effects of aerobic, resistance and combination training on insulin sensitivity and secretion in overweight adults from STRRIDE AT/RT: A randomized trial</i>	Waktu latihan yang di gunakan 8 minggu.	Latihan aerobik dan kombinasi, variabel indeks massa tubuh/IMT dan subyek yang di gunakan pada perempuan obesitas.	Terdapat penurunan yang signifikan pada indeks massa tubuh/IMT.
3.	(Dhias F.W.P, 2014). Pengaruh Latihan Aerobic Class dan Body Language terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh	Subjek berjumlah 22 orang. Jenis latiihanya hanya aerobik	subyek perempuan penderita obesitas. Metode penelitian eksperiment	Terdapat pengaruh latihan Aerobik terhadap penurunan persentase lemak tubuh.
4.	(Afkhami, Bafghi, & Bafghi, 2019). <i>The Effect of Eight-Week Combined Exercise Training Program with Sweet Almond Supplementation on Plasma Levels of Leptin and Orexin in Overweight Women</i>	Latihan kombinasi 3 kali seminggu selama 8 minggu untuk melihat penurunan berat badan.	Dengan melakukan latihan kombinasi dengan intensitas 65-75% . Subyek yang di gunakan perempuan penderita obesitas	Hasil menunjukkan bahwa latihan kombinasi dapat menurunkan berat badan.
5.	(Suman, C. 2016). <i>Aerobic Exercise Programme and Reduction in Body Weight and</i>	40 peserta direkrut secara random dalam 2 kelompok-kelompok dengan perlakuan dan kelompok	Penelitian dilakukan oleh perempuan overweight usia 26-45 tahun dengan indeks massa	Latihan aerobik dapat mengurangi berat badan dan indeks massa tubuh (IMT).

	<i>Body Mass Index (BMI)</i>	tanpa perlakuan (kontrol) dengan 20 peserta setiap kelompok. Program terdiri dari 4 sesi per minggu dan setiap sesi 60 menit selama 8 minggu. Subyek yang digunakan 40 penderita obesitas (laki-laki dan perempuan) dalam kelompok umur 24-40 tahun.	tubuh (IMT) > 25 kg/m ² . Terdapat 3 kelompok dengan perlakuan dan 1 kelompok tanpa perlakuan (kontrol).	
6.	(Willis et al., 2012). <i>Effect of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults.</i>	Latihan aerobik dengan kafein dan tanpa kafein selama 8 minggu untuk melihat penurunan indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh dan kadar kolesterol darah pada perempuan overweight usia 26-45 tahun.	Membandingkan pengaruh latihan aerobik, <i>resistance</i> , dan kombinasi. Variabel yang dicari indeks massa tubuh dan persentase lemak tubuh pada perempuan <i>overweight</i>	AT lebih efektif daripada RT untuk pengurangan lemak dan massa tubuh yang sebelumnya menetap, nondiabetes, kelebihan berat badan atau orang dewasa gemuk.
7.	(Andini & Indra, Eka, 2016). Perbedaan Pengaruh Frekuensi Latihan Senam Aerobik terhadap Penurunan Persentase Lemak Tubuh dan Berat Badan pada Members Wanita	Instrumen untuk mengukur lemak tubuh dan berat badan menggunakan alat elektrik dengan sistem digital yaitu <i>Omron Body Composition Monitor</i> . Penelitian ini di bagi dua kelompok, yaitu kelompok dengan frekuensi latihan senam aerobik ≥ 3 kali dalam seminggu dan kelompok dengan frekuensi senam aerobik ≤ 2 kali dalam seminggu yang di lakukan selama 8 minggu.	Terdapat <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> pada penelitian ini. Menggunakan senam aerobik untuk membakar lemak tubuh dan menurunkan berat badan pada perempuan overweight usia 20-25 tahun. Latihan dilakukan 3 kali seminggu.	Terdapat perbedaan perubahan persentase lemak tubuh dan berat badan berdasarkan frekuensi senam aerobik. Latihan aerobik 3-5 kali seminggu dapat membantu menurunkan persentase lemak dan berat badan
8.	(Junaidi & Listiarini, 2019). Kombinasi Latihan Aerobik dan Asupan Kafein untuk	Desain penelitian <i>Treatment by subject</i> , perlakuan 1 Latihan Aerobik 14 kali sesi dan perlakuan	Menurunkan <i>Body Mass Index</i> dan <i>Percent Body Fat</i> pada wanita <i>Overweight</i> dengan latihan aerobik.	Efek latihan aerobik dan pemberian kafein dapat menurunkan <i>body mass</i>

	Menurunkan <i>Body Mass Index</i> dan <i>Percent Body Fat</i> Pada Wanita <i>Overweight</i>	2 pemberian Kafein dan Latihan Aerobik 14 kali sesi pada 12 wanita <i>overweight</i> usia 19-22 tahun. Lama latihan 4 minggu	Latihan dilakukan 3-4 kali seminggu. Metode penelitian eksperiment	<i>index</i> dan <i>percent body fat</i> pada wanita <i>overweight</i> usia 19-22 tahun.
9.	(Hadi et al., 2021) Efektifitas Latihan Aerobik pada Kasus Obesitas Pegawai Pertamina MOR IV Semarang	Keefektian latihan aerobik dalam menurunkan berat badan dan menjaga kesehatan pegawai Pertamina MOR IV Semarang. Dilakukan selama 8 minggu, subyek yang di gunakan adalah 19 orang.	Latihan aerobik dalam menurunkan berat badan pada wanita yang mengalami obesitas berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT).	Latihan aerobik dapat menurunkan berat badan secara signifikan..
10.	(Ramdhanni, Pitriani, & Mulyana, 2020). Latihan Sirkuit Signifikan Menurunkan Berat Badan dan BMI	Sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen 11 orang (Latihan Sirkuit dan pengaturan diet) dan kelompok kontrol 11 orang (Latihan Sirkuit). Latihan di lakukan selama 8 minggu	Metode penelitian eksperimental. Subjek penelitian yaitu perempuan dengan IMT >25.0 kg/m ² – 30.0 kg/m ² . Penurunan berat badan dan indeks masa tubuh	Terdapat pengaruh latihan sirkuit berbasis aerobik dan pengaturan diet terhadap berat badan dan indeks massa tubuh pada wanita obesitas.
11.	(Ho et al., 2012) <i>The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial</i>	Latihan di lakukan selama 12 minggu dengan 5 kali seminggu. Subjek yang di gunakan 64 orang.	Metode penelitiannya <i>eksperiment</i> . Subyek penderita obesitas. Latihan yang di gunakan aerobik, <i>resistence</i> dan Kombinasi. Variabel berat badan, indeks massa tubuh dan persentase lemak.	Di peroleh hasil bahwa latihan berpengaruh signifikan pada penurunan berat badan, indeks massa tubuh, dan persentase massa lemak.
12.	(Utami, Syafutra, & Remora, 2021). Pengaruh Pelatihan Senam Aerobic terhadap Penurunan Kadar Lemak Ibu-Ibu di Club Keke Studio di Kota Lubuklinggau	Pengukuran persentase lemak dalam peneltian ini menggunakan <i>Body Fat Caliper</i> yang di lakukan sebelum dan sesudah subjek di beri perlakuan senam aerobik.	Penurunan persentase lema tubuh dapat dipengaruhi oleh latihan aerobik. Subjek dalam penelitian ini adalah wanita	Latihan senam aerobik berpengaruh terhadap penurunan kadar lemak pada ibu-ibu di Klub Keke Studi Kota Lubuklinggau.
13.	(Fitri, Mulyani, Fitrianiingsih, &	Desain penelitian yang digunakan	Pengukuran Antropometri dengan	<i>Aerobic exercise</i> berpengaruh

	Suryana, 2016). Pengaruh Pemberian Aktifitas Fisik (Aerobic Exercise) terhadap Tekanan Darah, IMT dan RLPP Pada Wanita Obesitas	adalah quasi eksperimen, dengan pendekatan <i>pre-postest</i> observational.	menggunakan timbangan berat badan (<i>seca body composition</i>) untuk mengetahui IMT. Subjek penelitian adalah wanita obesitas.	terhadap penurunan IMT dan tekanan darah, sedangkan RLPP tidak menunjukkan pengaruh pada wanita yang mengalami obesitas.
14.	(Rismayanthi & Purnama, 2021) <i>The effect of green tea (camellia sinensis) with aerobic exercise for weight loss in obesity adolescents</i>	Pengaruh pemberian minuman teh hijau (<i>Camellia sinensis</i>) yang disertai dengan latihan aerobik terhadap penurunan berat badan pada remaja obesitas. Waktu latihan dilakukan selama 8 minggu	Subjek penelitian adalah perempuan obesitas dengan $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan metode <i>one-group pre-test-post-test design</i> . Latihan aerobik seminggu 3 (tiga) dengan waktu latihan 45 menit dalam satu kali latihan	Pemberian teh hijau (<i>Camellia sinensis</i>) yang disertai latihan aerobik dapat menurunkan IMT dan berat badan sebesar 0,7 kg.
15.	(Dianatinasab et al., 2020) <i>The effects of aerobic, resistance, and combined exercises on the plasma irisin levels, HOMA-IR, and lipid profiles in women with metabolic syndrome: A randomized controlled trial</i>	Subyek 60 wanita penderita obesitas dengan rentang usia antara 46-60 tahun. Lama latihan dilakukan 8 minggu	Subjek penelitian wanita penderita obesitas. Latihan yang di gunakan aerobik, <i>resistence</i> dan kombinasi	Program latihan aerobik, <i>resistence</i> dan kombinasi efektif dalam menurunkan massa lemak tubuh, berat badan dan indeks massa tubuh
16.	(Hassannejad, Khalaj, Mansournia, Rajabian Tabesh, & Alizadeh, 2017) <i>The Effect of Aerobic or Aerobic-Strength Exercise on Body Composition and Functional Capacity in Patients with BMI ≥ 35 after Bariatric Surgery: a Randomized Control Trial</i>	Peserta dibagi menjadi tiga kelompok: kelompok aerobik (A), kekuatan aerobik (AS), dan kontrol (C). Penelitian dilakukan pada laki-laki dan perempuan dengan $IMT \geq 35 \text{ kg/m}^2$. Lama latihanya 8 minggu	Latihan yang di gunakan adalah latihan aerobik dan latihan kombinasi (aerobik dan kekuatan)	Persentase lemak tubuh (PBF) dan massa lemak (FM) berkurang lebih besar pada kelompok yang diberikan perlakuan latihan aerobik dan kombinasi kekuatan aerobik lebih besar daripada pada kelompok kontrol.
17.	(Jakicic et al., 2011) <i>The Effect</i>	Subjek berusia 18-55 tahun. Berat	Subjek penelitian memiliki $IMT \geq$	Latihan aerobik dan dengan

	<i>of Physical Activity on 18-Month Weight Change in Overweight Adults</i>	badan dinilai menggunakan timbangan balok keseimbangan. Tinggi badan di ukur menggunakan stadiometer yang dipasang di dinding. IMT dihitung sebagai kg/m ² . Pengaturan pola makan	25.0 kg/m ² . Dilakukan pengukuran untuk mengetahui BMI dan komposisi tubuh.	menjaga pola makan efektif dalam menurunkan indeks massa tubuh
18.	(Willis et al., 2012) <i>Effects of Aerobic and/or Resistance Training on Body Mass and Fat Mass in Overweight or Obese Adults</i>	Peserta adalah 119 orang dewasa yang tidak banyak bergerak, kelebihan berat badan atau obesitas dengan rentang usia antara 18 sampai 70 tahun. Latihan dilakukan selama 8 minggu	Efek latihan aerobik dan <i>resistencesi</i> terhadap berat badan dan massa lemak pada orang dewasa yang kelebihan berat badan. Kelompok latihan terdiri dari 1) RT: pelatihan ketahanan; 2) AT: pelatihan aerobik; dan 3) AT/RT: latihan aerobik dan <i>resistencesi</i> (kombinasi AT dan RT).	Latihan aerobik efektif untuk mengurangi massa lemak dan berat badan dan program latihan <i>resistance</i> diperlukan untuk meningkatkan massa otot mengurangi massa lemak.
19.	(Jang et al., 2019). <i>Effects of aerobic and resistance exercises on circulating apelin-12 and apelin-36 concentrations in obese middle-aged women: a randomized controlled trial</i>	Partisipan adalah wanita paruh baya berusia 50-61 tahun yang mengalami obesitas. Lama latihan 12 minggu	Subyek dipilih dan dikelompokkan pada latihan aerobik, latihan <i>resistencesi</i> , dan kelompok kontrol untuk mengetahui berat badan, lemak tubuh, dan indeks massa tubuh.	Latihan aerobik dan <i>resistencesi</i> efektif dalam menurunkan berat badan, IMT, dan lemak tubuh yang signifikan pada kelompok perlakuan.
20.	(Kargarfard et al., 2017) <i>Effects of resistance and aerobic exercise training or education associated with a dietetic program on visfatin concentrations and body composition in overweight and obese women</i>	Latihan aerobik dan kombinasi dilakukan selama 8 minggu. Jumlah subyek yang di gunakan 54 perempuan	Metode penelitian eksperimental, jenis latihan yang di gunakan latihan aerobik dan kombinasi. Variabel indeks massa tubuh dan persentase massa lemak, perempuan penderita obesitas	Latihan aerobik dan kombinasi efektif dalam menurunkan berat badan dan indeks massa tubuh pada perempuan penderita obesitas
21.	(Jin, Rhyu, & Kim, 2018). The	Para peserta termasuk 20 pria	Penilaian untuk diagnosis obesitas	Latihan kombinasi dapat

	effects of combined aerobic and resistance training on inflammatory markers in obese men	dewasa penderita obesitas, latihan yang di gunakan selama 8 minggu	berdasarkan BMI $\geq 26 \text{ kg/m}^2$. Pengelompokan dilakukan secara acak kedalam kelompok latihan aerobik (AT) serta kelompok gabungan aerobik dan <i>resistencesi</i> (CT).	menurunkan berat badan dan mengurangi lemak tubuh.
22.	(Irawan et al., 2019) <i>The Effectiveness of 8 Weeks Low Impact Aerobics and Yoga Combination Program on Body Fat Percentage among Obese Female</i>	Subjek yang di gunakan adalah 14 perempuan penderita obesitas yang di bagi menjadi 2 kelompok perlakuan aerobik dan kombinasi, waktu latihan 8 minggu.	Metode penelitian <i>eksperiment</i> , jenis latihan yang di gunakan adalah aerobik dan kombinasi. Subyek yang di gunakan perempuan obesitas. Variabel yang di teliti persentase massa lemak	Latihan aerobik dan kombinasi selama 8 minggu efektif dalam menurunkan persentase massa lemak.
23.	(Emadyan et al., 2016) <i>Effect of Aerobic Training in the Morning and Evening on Lipid Profile, Body Mass Index, Body Fat Percentage, and Maximum Oxygen Uptake in Overweight Females</i>	36 wanita dengan kelebihan berat badan (usia rata-rata $29,71 \pm 3,05$ tahun dan indeks massa tubuh $27,25 \pm 1,26 \text{ kg}$). Terdiri dari 2 kelompok, kelompok latihan dan kelompok kontrol. Latih di lakukan selama 12 minggu dengan 3 kali seminggu	Jenis latihan yang di gunakan aerobik. Metode penelitian menggunakan <i>eksperiment</i> . Waktu latihan setiap latihan 45 menit	Latihan aerobik pagi dan sore hari memiliki pengaruh yang sama terhadap penurunan persentase lemak tubuh dan indeks massa tubuh.
24.	(Akçınar, 2020). An investigation of the effect of aerobic and aerobic submaximal exercises on body mass index in adolescents at the risk of obesity	Kelompok latihan aerobik: Terdiri dari 8 wanita dan 15 siswa laki-laki. Aerobik - kelompok latihan submaksimal: Terdiri dari:8 siswa perempuan dan 15 siswa laki-laki. Latihan dilakukan selama 6 minggu	Latihan yang digunakan yaitu aerobik. Subjek penelitian ini adalah orang penderita obesitas.	Latihan aerobik menyebabkan perubahan signifikan pada IMT pada penderit obesitas.
25.	(Marandi, Abadi, Esfarjani, Mojtahedi, & Ghasemi, 2013) <i>Effects of Intensity of Aerobics</i>	Kelompok penelitian dibagi menjadi 3, antara lain: 1. Aerobik ringan [45-50% cadangan denyut	Subjek penelitian wanita obesitas/kelebihan berat badan setengah baya (25-40 tahun, dan	Aerobik ringan-sedang dapat menurunkan berat badan secara signifikan ($P < 0,000$),

	<i>on Body Composition and Blood Lipid Profile in Obese/Overweight Females</i>	jantung maksimum (HRRmax)], 2. Aerobik sedang (70-75% HRRmax), 3. Tidak ada latihan olahraga (kontrol). Latihan di lakukan selama 10 minggu	indeks massa tubuh (BMI) 25 hingga 30 kg/m ²).	persentase massa lemak (P < 0,045), BMI (P < 0,000)
26.	(Lima et al., 2017) <i>Combined aerobic and resistance training: are there additional benefits for older hypertensive adults</i>	Kelompok penelitian di bagi menjadi 3 kelompok latihan : 15 orang latihan aerobik, 15 orang latihan <i>resistence</i> dan 14 orang latihan gabungan. Latihan di lakukan selama 10 minggu	Latihan aerobik, <i>resistence</i> dan kombinasi.	penurunan yang signifikan dalam indeks massa tubuh pada kelompok aerobik, kelompok <i>resistencesi</i> dan aerobik (gabungan). Massa lemak hanya berubah pada kelompok gabungan.

C. Keterbaruan Penelitian

Penelitian ini memiliki hal yang baru dari penelitian sebelumnya, kebaruan tersebut terdapat pada jenis latihan dan intensitas latihan yang digunakan dalam menyusun program latihan pada penelitian ini. Pada penelitian sebelumnya, program latihan yang digunakan tidak menyamakan jumlah energi pada semua kelompok latihan dan juga jenis latihan aerobik yang di gunakan adalah *ergocycle*, dan senam, lama latihan pada penelitian terdahulu yang di gunakan adalah lebih dari 6 minggu (Jin et al.,2018), (AbouAssi et al., 2015), (Can et al., 2019), (Ho et al., 2012) (Kargarfard et al., 2017), (Irawan, et al., 2019), (Dhias F.W.P., 2014), (Willis, et al., 2012), (Suman, C., 2016), (Junaidi et al., 2019), (Ramdhanni et al., 2020), (Utami et al., 2020) sedangkan pada penelitian ini di lakukan selama 6 minggu dengan total 18 kali pertemuan dengan waktu 45 menit.

Pada penelitian ini program latihan yang digunakan pada latihan aerobik adalah *treadmill* dan intensitas yang di gunakan adalah 65%-75% serta pengeluaran energi di samakan pada semua kelompok latihan. Hal inilah yang menjadi kebaruan atau novelty pada penelitian ini.

D. Kerangka Pikir

Obesitas adalah salah satu permasalahan yang mempegaruhi tingkat kebugaran tubuh di tingkat dunia yang jumlahnya semakin bertambah dari tahun-tahun sebelumnya. Obesitas dapat dipengaruhi oleh gaya hidup yang pasif (*sedentary inactivity*), tidak terkontrolnya pola makan dan kurangnya aktivitas fisik (WHO,2020). Obesitas dapat terjadi disebabkan karena berlebihan mengkonkusi makanan dan tidak sebanding dengan penggunaan energy tubuh

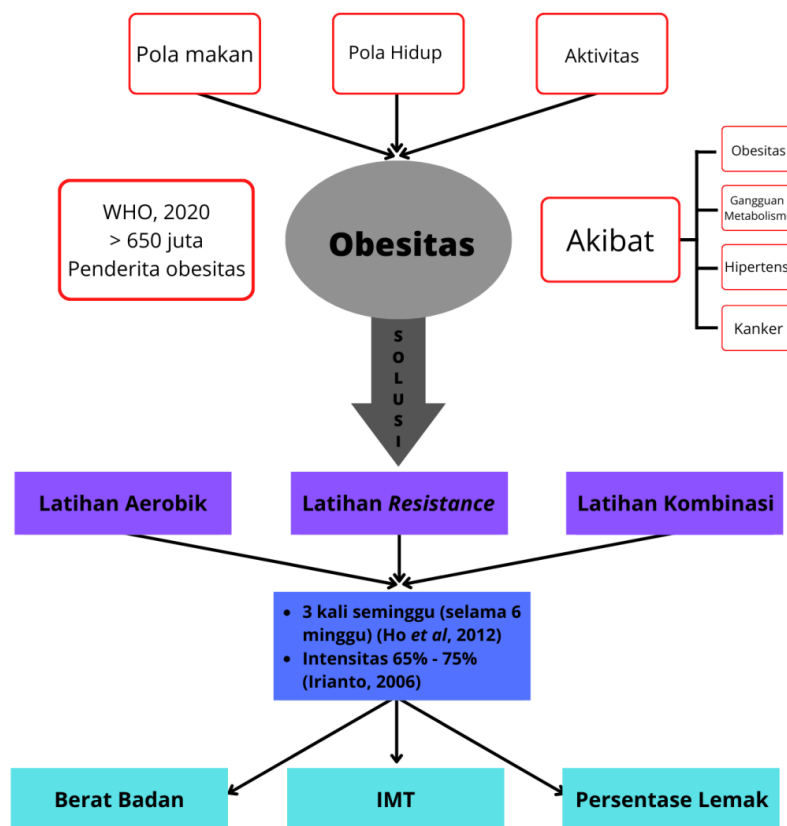
yang akhirnya beresiko menimbulkan berbagai macam penyakit degenerative seperti diabetes, hipertensi dan kanker. Berdasarkan prevalensi menyebutkan bahwa obesitas banyak terjadi pada perempuan di banding pada laki-laki. Manusia berusaha menggunakan berbagai cara untuk mulai diet agar berat badan tubuhnya ideal dengan cara seperti mengkonsumsi suplemen penurun berat badan dan sampai mengontrol aktivitas sehari-hari (Gius M.P, 2011; Vandevijvere S, et al, 2015).

Latihan aerobik dan *resistance* yang di lakukan selama 8 minggu dapat menurunkan persentase massa lemak pada perempuan kelebihan berat badan (Kargarfard, Shariat, Shaw, Haddadi, & Shaw, 2017). Menurut (Can, Demirkan, & Ercan, 2019) menyatakan bahwa latihan aerobik, *resistance* dan kombinasi yang dilakukan selama 50 menit, 3 kali dalam seminggu dapat menurunkan persentase massa lemak tubuh pada wanita penderita obesitas, di perkuat oleh penelitian dari (Lau et al. 2010) yang menyatakan hasil yang sama, bahwa kelompok latihan aerobik dan *resistance* selama 6 minggu dengan intensitas 70-85% 1RM dapat menurunkan rerata massa lemak pada remaja dengan kelebihan berat badan secara signifikan. Dalam melaksanakan aktifitas fisik seperti aerobik, *resistance* memerlukan energi untuk dapat beraktifitas.

Keberhasilan penurunan berat badan (BB), indeks massa tubuh (IMT) dan penurunan persentase lemak ditentukan oleh gerakan latihan, durasi latihan, intensitas latihan dan lama latihan. Serta frekuensi latihan seberapa sering aktivitas tersebut di lakukan dan berapa hari dalam seminggu biasanya latihan di

lakukan kisaran 3-5 kali dalam seminggu tergantung dari kondisi tubuh (Hita, 2020).

Peneliti ingin mengetahui dan melanjutkan penemuan terdahulu dimana agar penderita obesitas perempuan di dunia dapat berkurang sehingga angka harapan hidup di suatu negara dapat meningkat. Latihan aerobik, *resistance* dengan intensitas sedang anatar 65-75% Hrmax, menurut penelitian sebelumnya dapat menurunkan berat badan, indeks massa tubuh, dan persentase massa lemak pada penderita obesitas. Serta latihan kombinasi/gabungan antara latihan aerobik dan *resistance* dapat menurunkan berat badan dan persentase lemak. Berikut ini adalah gambaran kerangka pikir pada penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Pikir

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Jawaban yang diberikan berdasar pada teori yang relevan tetapi belum dibuktikan secara empirik dengan pengumpulan data (Sugiyono, 2010). Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Ada pengaruh latihan aerobik terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.
2. Ada pengaruh latihan *resistence* terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan massa persentase massa lemak pada perempuan obesitas.
3. Ada pengaruh latihan kombinasi terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.
4. Ada perbedaan pengaruh latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi terhadap berat badan, Indeks massa tubuh dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.

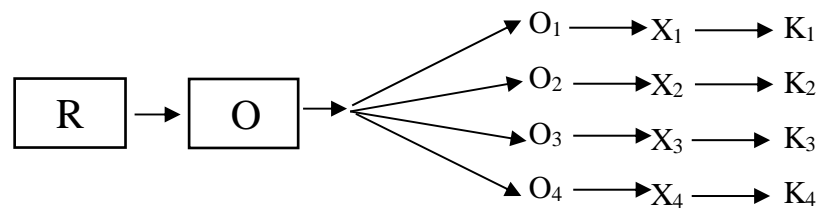
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi experiment*, menurut (Sugiyono, 2016) jenis penelitian *quasi experiment* mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak sepenuhnya bisa mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen. Semua sampel diambil data dasar (Usia, berat badan, tinggi badan, lingkar perut, tekanan darah, suhu tubuh). *Pretest* dilakukan 1 hari sebelum perlakuan (H-1) dan *posttest* dilakukan satu hari setelah berakhirnya perlakuan (H+1).

Penelitian ini dilakukan selama 18 kali pertemuan, selama 6 minggu, dengan latihan 3 kali perminggu. Desain penelitian ini adalah *The Pretest-Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2016) dan secara skematis dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Skema Rancangan Penelitian *The Pretest-Posttest Control Group Design*

Keterangan:

R : *Randomized*

O : *Ordinal Pairing*

O₁ : *Pretest* kelompok latihan kontrol

O₂ : *Pretest* kelompok latihan aerobik

O₃ : *Pretest* kelompok latihan *resistance*.

O₄ : *Pretest* kelompok latihan kombinasi.

X₁ : Tanpa intervensi (kelompok kontrol).

X₂ : Intervensi latihan aerobik 3x/minggu selama 6 minggu.

X₃ : Intervensi latihan *resistance* 3x/minggu selama 6 minggu.

X₄ : Intervensi latihan kombinasi 3x/minggu selama 6 minggu.

K₁ : *Posttest* kelompok kontrol.

K₂ : *Posttest* kelompok latihan aerobik (24 jam setelah intervensi latihan selama 6 minggu).

K₃ : *Posttest* kelompok latihan *resistance* (24 jam setelah intervensi latihan selama 6 minggu).

K₄ : *Posttest* kelompok latihan kombinasi (24 jam setelah intervensi latihan selama 6 minggu).

B. Uraian Populasi dan Sempel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswi yang ada di kota malang yang mengalami obesitas yang di ukur indek massa tubuhnya >27,0.

2. Subjek

Subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah mahasiswi perempuan yang mengalami obesitas dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Berjenis kelamin perempuan.
- 2) Usia 20-25 tahun.
- 3) IMT >27-30 kg/m².
- 4) Bersedia menandatangani formulir kesediaan menjadi subjek penelitian (*informed consent*).

b. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Usia < 20 atau > 25 tahun.
- 2) IMT < 27 atau > 30 kg/m².
- 3) Tidak Bersedia menandatangani formulir kesediaan menjadi subjek penelitian (*informed consent*).

c. Kriteria dropout

Kriteria *dropout* subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Tekanan darah subjek di atas 140/90 mmHg.
- 2) *Heart rate* istirahat subjek di atas 100 bpm.
- 3) Ditemukan tanda-tanda fisik sakit (muka pucat, pusing, keringat dingin, dll) saat akan melakukan intervensi latihan.

3. Penghitungan Besar Subjek

Penghitungan besar subjek penelitian menggunakan rumus dari (Higgins dan Kleinbaum, 1985) sebagai berikut:

$$n = \frac{1}{1-f} \times \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 \cdot SD^2}{(Xc - Xt)^2}$$

Keterangan:

n : Besar subjek

SD : Standart Deviasi (SD) kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Xc : Rata-rata kelompok kontrol

Xt : Rata-rata kelompok eksperimen

f : Kemungkinan proporsi yang gagal saat pengambilan data ditetapkan 5%

Z α : Nilai tabel Z dari $\alpha = 0,05$ (1,96)

Z β : Nilai tabel Z dari $\beta = 0,10$ (1,28)

Berdasarkan rumus perhitungan tersebut, besar subjek menggunakan SD (standar deviasi) dan X (mean subjek penelitian) dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Hyo-Joo LEE et al., 2016) dengan menggunakan SD = 2,5 dan Xc (mean kelompok kontrol) = 24,8 serta Xt (mean kelompok perlakuan) = 21,5 Jika diterapkan pada rumus sebagai dapat dilihat sebagai berikut.

$$n = \frac{1}{1-f} \times \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 \cdot SD^2}{(Xc - Xt)^2}$$

$$n = \frac{1}{1-0,05} \times \frac{2(1,96 + 1,28)^2 \cdot 2,9^2}{(25,8 - 22,8)^2}$$

$$n = \frac{1}{0,95} \times \frac{60,89}{9}$$

$$n = \frac{1}{0,95} \times 6,77$$

$$n = 7,12 = 7$$

Berdasarkan hasil perhitungan besar subjek tersebut didapatkan bahwa besar subjek minimal sebanyak 7,12 yang kemudian dibulatkan menjadi 7 orang. Sehingga total keseluruhan subjek dari 4 kelompok adalah 28 orang.

4. Teknik pengambilan subjek

Teknik pengambilan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

C. Definisi Operasional Variabel

1. Latihan Aerobik

Latihan aerobik merupakan latihan kontinyu dengan cara berlari diatas *treadmill* dengan intensitas 65-75% volume waktu latihan adalah 45 menit dan frekuensi latihan sebanyak 3x/minggu selama 6 minggu dengan total 18 kali pertemuan. Alat ukur untuk menentukan intensitas latihan adalah dari *Hart Rate* maksimal yaitu dengan intensitas 65-75% serta pengeluaran energi pada setiap kali latihan adalah 250 kal yang di pantau menggunakan polar H7.

2. Latihan *Resistance*

Latihan *resistance* adalah latihan beban dengan menggunakan peralatan gym yang mengacu pada latihan daya tahan yang terdiri dari 5 jenis latihan *upper body* dan 5 jenis latihan *lower body* dengan intensitas 65-75% yang di ukur dari repetisi maksimal/ 1RM. Waktu latihan totalnya adalah 45 menit, frekuensi latihan 3x/minggu selama 6 minggu dengan total 18 kali pertemuan. Pada latihan *resistance* ini pengeluaran energi juga di pantau menggunakan polar H7 dengan energi yang di gunakan sebesar 250 Kal.

3. Latihan Kombinasi

Latihan kombinasi merupakan latihan gabungan antara latihan aerobik dan latihan *resistence* dengan intensitas 65-75%. Frekuensi latihan dilakukan 3x/minggu yang dilakukan secara bergantian dengan satu tipe latihan pada setiap harinya. Latihan kombinasi terdiri dari latihan *aerobik* dilakukan menggunakan metode latihan *treadmill*, untuk latihan *resistence* dibagi menjadi dua jenis latihan *upper body* dan *lower body* dengan setiap satu harinya melakukan satu jenis latihan. Waktu yang diterapkan pada setiap harinya adalah 45 menit yang dilakukan selama 6 minggu dengan total latihan 18 pertemuan. Penentuan intensitas latihan aerobik adalah dengan HRmax dan untuk latihan *resistence* adalah dari repetisi maksimal dengan intensitas 65-75%. Intensitas latihan dan pengeluaran energi pada setiap kali latihan adalah 250Kal yang dipantau menggunakan polar H7.

4. Berat Badan

Berat badan merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menentukan hasil peningkatan/penurunan semua jaringan yang ada dalam tubuh di antaranya otot, lemak, dan cairan tubuh lainnya. Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan alat *SECA Body Composition* dengan satuan ukur (Kg).

5. Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator untuk menentukan tipe tubuh atau status obesitas pada seseorang. Kategori nilai indeks massa tubuh jika lebih dari ($25-30\text{kg/m}^2$) masuk ke dalam kategori

tergolong penderita obesitas. Alat ukur yang di gunakan untuk menentukannya pada penelitian adalah alat *SECA Body Composition*.

6. Persentase Massa Lemak

Persentase massa lemak merupakan salah satu indikator yang cukup akurat untuk menentukan status obesitas pada seseorang. Alat ukur yang di gunakan untuk menentukannya persentase massa lemak menggunakan alat *SECA Body Composition* dengan satuan (%).

D. Variabel Penelitian

1. Variabel terikat:

- a. Berat Badan
- b. Indeks Massa Tubuh
- c. Massa Lemak

2. Variabel bebas:

- a. Latihan aerobik intensitas 65-75%.
- b. Latihan *resistence* intensitas 65-75%.
- c. Latihan kombinasi aerobik dan *resistence*

3. Variabel kendali:

- a. Jenis *treadmill*.
- b. Alat latihan beban.
- c. Jenis polar.
- d. Intensitas latihan
- e. HR latihan.

E. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Terdapat beberapa tahapan terkait dengan prosedur pengumpulan data yang akan dilaksanakan meliputi:

- a. Mengajukan surat permohonan untuk melaksanakan penelitian kepada Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- b. Mempersiapkan calon subjek penelitian.
- c. Mengajukan surat permohonan izin terkait dengan penggunaan sarana dan prasarana olahraga kepada pihak *Atlas Sports Club* Malang.
- d. Mempersiapkan sarana dan prasarana penelitian.
- e. Pengisian formulir kesediaan menjadi subjek penelitian (*Informed Consent*) oleh subjek penelitian
- f. Penelitian pendahuluan untuk menyamakan intensitas dari ketiga tipe latihan berdasarkan pengeluaran energinya.
- g. Pemeriksaan profil kesehatan (tinggi badan, tekanan darah, HR dan komposisi tubuh). Menentukan denyut jantung maksimal (HRmax) dan 1RM untuk menentukan pemberian intensitas latihan yang tepat melalui pengisian form. Pemeriksaan kesehatan dilakukan oleh tim medis dengan didampingi dokter ahli.

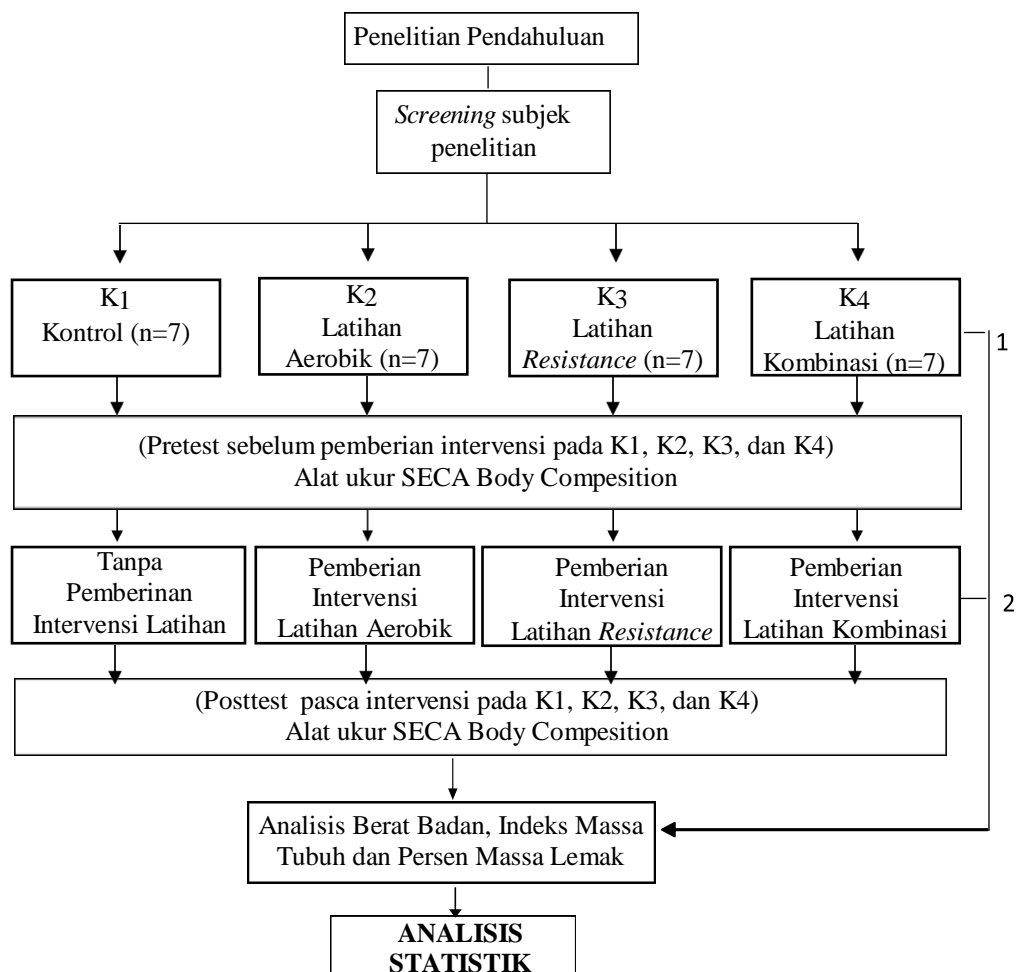
2. Pelaksanaan Penelitian

- a. Memberikan arahan kepada subjek penelitian mengenai batasan tidur malam, dan batasan makan malam serta aktifitas fisik selama 6 minggu kedepan saat intervensi latihan dilakukan.

- b. Melakukan pemeriksaan kesehatan dan kondisi fisik subjek penelitian sebelum *pretest*, yang dilakukan oleh, peneliti, dan tim medis dengan didampingi oleh dokter.
- c. Pengambilan data awal *pretest* (berat badan, indeks massa tubu dan persentase massa lemak) menggunakan alat *SECA Body Composition*.
- d. Sebelum intervensi latihan aerobik, *resistance*, dan kombinasi subjek diukur Heart Rate Rest (HRR), suhu tubuh, tekanan darah, dan SpO₂%.
- e. Melakukan pemanasan sebelum melakukan intervensi latihan.
- f. Subjek melaksanakan intervensi latihan aerobik (lari diatas *treadmill*) dengan intensitas 65-75% selama 45 menit menggunakan *treadmill* merek *Richter*, intervensi latihan *resistance* dengan intensitas 65-75% dengan volume latihan 5x12 repetisi, dan intervensi latihan kombinasi (aerobik dan *resistance*) intensitas 65-75%, serta memonitor denyut jantung setiap 1 menit sekali menggunakan polar *heart rate monitor* H10. Latihan dilakukan selama 6 minggu dengan frekuensi 3x seminggu.
- g. Setelah intervensi latihan aerobik, *resistance*, dan kombinasi, subjek diistirahatkan selama 10 menit kemudian diukur denyut jantung, suhu tubuh, tekanan darah, dan SpO₂%.
- h. Setelah keseluruhan intervensi latihan selama 6 minggu, selanjutnya dilakukan pengambilan data *posttes* untuk pemeriksaan (berat badan, indeks massa tubu dan persentase maasa lemak) dengan menggunakan *SECA Body Composition*.

- i. Data hasil pemeriksaan (berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak) sebelum di lakukan intervensi latihan *pretest* dan sesudah di lakukan intervensi latihan *postets* kemudian di analisis menggunakan aplikasi SPSS 22.

F. Bagan Kerangka Oprasional



Gambar 3. Bagan Kerangka Oprasional

G. Teknik dan Instrumen pengumpulan data

1. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang di gunakan pada penelitian ini adalah pengukuran, dimana pengumpulan data dilakukan selama penelitian

berlangsung. Meliputi pengumpulan data *pretest* dan *posttest*. Pengumpulan data *pretest* dan *posttest* adalah berupa pengambilan data usia, pengukuran berat badan, indeks massa tubuh, persentase massa lemak, tinggi badan, tekanan darah, denyut nadi dan tingkat saturasi oksigen (SpO₂) pada perempuan obesitas

2. Instrumen Penelitian

a. Alat dan bahan penelitian

Alat dan bahan penelitian yang digunakan untuk mendukung proses pengumpulan data pada penelitian ini antara lain:

Alat penelitian yang digunakan

- 1) *Polar Heart Rate Monitor H7*
- 2) *Treadmill* yang digunakan merek *Richter Treadmill*
- 3) Peralatan latihan *resistence*.
- 4) *Stopwatch* SEWAN SW 8-2010
- 5) Meteran
- 6) Alat tulis

b. Alat *SECA Body Composition*

Instrumen pengukuran berat badan, indeks massa tubuh (IMT) dan persentase massa lemak sebelum perlakuan (*pretestes*) dan sesudah perlakuan (*posttes*) menggunakan alat *SECA Body Composition*, sebelum di gunakan untuk pengukuran alat penelitian ini di lakukan sudah di kalibrasi ulang untuk menentukan validitasnya.



Gambar 4. SECA Body Composition

3. Program Latihan

Program latihan pada penelitian ini menggunakan 3 tipe latihan yang berbeda yaitu, latihan aerobik, *resistence*, dan kombinasi. Menurut (Irianto, 2006) latihan dengan intensitas 65%-75% dari denyut nadi maksimal dilakukan dengan metode sirkuit dan dilakukan lebih dari 20 menit dapat menurunkan berat badan. Latihan aerobik dilakukan dengan cara berlari diatas *treadmill* dengan intensitas 65-75% HRmax, volume 45 menit yang terdiri dari 5 menit pemanasan, 35 menit latihan inti, dan 5 menit pendinginan. Latihan *resistence* (latihan beban/ketahanan) menurut (Willis et al., 2012) dilakukan dengan model sirkuit dengan 12 repetisi dengan minimal 5 set dapat meningkatkan massa otot menggunakan peralatan gym dengan intensitas 65-75% 1RM. Metode latihan yang digunakan pada latihan *resistence* adalah *circuit training* yang dibagi menjadi 2 berdasarkan fokus perkenaan ototnya yaitu:

- 1) Latihan untuk *upper body* (*pull down machine, chest press machine, rowing machine, shoulder press machine, tricep machine*).
- 2) Latihan untuk *lower body* (*leg press machine, abdominal machine, leg extension machine, leg curl machine, abductor machine*).

4. Penyetaraan Beban Latihan

Latihan aerobik di lakukan menggunakan alat *treadmill*. latihan *resistence* difokuskan hanya pada salah satu perkenaan otot (*upper body* atau *lower body*) dan bergantian pada hari berikutnya. Untuk kelompok kombinasi pada penelitian ini merupakan penggabungan dari kedua tipe latihan tersebut (aerobik dan *resistence*) yang dilakukan secara bergantian pada setiap harinya (hanya 1 tipe latihan perhari). Semua program latihan disusun dan disesuaikan pada masing-masing subjek yang ditulis pada form program latihan berdasarkan target atau zona latihan yang sudah ditentukan dengan target yang di setarakan pada ke 3 kelompok perlakuan adalah dengan menyetarakan jumlah kalori pada setiap latihan adalah 250kal, menyetarakan waktu latihan yaitu total latihan 45 menit dengan 5 menit pemanasan 35 menit inti latihan serta 5 menit pendinginan.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Sebelum melakukan analisis data, terlebih dulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-wilk*, di karenakan subyek yang di gunakan kurang dari 50 sempel

($n < 50$). Selanjutnya di lakukan uji homogenitas menggunakan *Test of Homogeneity of Variances Levene Statisti*.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis di lakukan untuk menganalisis hasil, uji hipotesis menggunakan aplikasi SPSS 22 yang dalam penelitian ini adalah uji *Two way-ANOVA* dan di lanjutkan uji *Tukey's honestly significant difference (HSD) post hoc test*. Namun, jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal-Wallis test* dan dilanjutkan uji *Mann Whitney test*. Semua analisis statistika menggunakan taraf signifikan ($p < 0,05$).

I. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan totalnya selama 8 minggu yang terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu, diawali dengan penelitian pendahuluan, penentuan subjek, test awal (*Pretest*) pemberian intervensi latihan (latihan aerobik, *resistence*, dan kombinasi) yang di lakukan selama 6 minggu serta test akhir (*Posttest*) serta analisis data penelitian (Tabel 3).

Tabel 3. Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Minggu							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Penelitian pendahuluan	■							
2	Pretest								
3	Pemberian intervensi latihan aerobik, <i>resistence</i> dan kombinasi		■	■	■	■	■	■	
4	Postets								■
5	Analisis statistika data hasil penelitian								■

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan 1 tempat (Tabel 4). (intervensi latihan, *Pretes* dan *Posttes*) dilakukan di Atlas Sports Club Malang.

Tabel 4. Tempat Penelitian

No	Keterangan Tempat	Nama Tempat	Alamat
1.	Tempat analisis <i>Pretes</i> dan <i>Posttes</i>	<i>Atlas Sports Club</i> Malang	Jl. Istana Dieng Tim. III, Bandulan, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur.
2	Tempat Intervensi	<i>Atlas Sports Club</i> Malang	Jl. Istana Dieng Tim. III, Bandulan, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian kuantitatif menggunakan jenis penelitian *quasi experiment* dengan desain penelitian *The Pretest-Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini di bagi menjadi 4 (empat) kelompok objek diukur sebelum dan sesudah, 3 kelompok mendapat perlakuan dan 1 kelompok tidak diberi perlakuan (kontrol). Kelompok yang mendapat perlakuan dengan menggunakan 3 perlakuan (intervensi) yaitu latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi serta 1 kelompok kontrol. Semua prosedur penelitian dan pengambilan data diambil pada saat *pretest* dan *posttest* baik perlakuan pertama maupun kedua mengenai pengukuran berat badan, indeks massa tubuh dan presentase massa lemak menggunakan alat *SECA Body Composition*, *pretest* dilakukan 1 hari sebelum perlakuan (H-1) dan *posttest* dilakukan satu hari setelah berakhirnya perlakuan (H+1) dengan perlakuan total di lakukan selama 6 minggu dengan latihan masing-masing kelompok sebanyak 3 kali dalam seminggu. Berikut adalah deskripsi data penelitian dan hasil analisis data penelitian.

1. Karakteristik Sempel Penelitian

Sampel adalah mahasiswa perempuan di kota malang dengan usia 20-25 tahun yang mengalami obesitas dengan sampel penelitian berjumlah 28 orang yang di bagi menjadi 4 kelompok perlakuan dengan masing-masing kelompok 7 orang. Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah usia (tahun), tinggi badan (cm), berat badan (kg), (IMT) indeks massa tubuh, persentase massa

lemak (%), saturasi oksigen (SpO₂), tekanan darah. Deskripsi data seluruh sampel tersaji pada tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik Sempel Penelitian

Variabel	Kelompok				p-value
	K ₁ n=7 Mean ± SD	K ₂ n=7 Mean ± SD	K ₃ n=7 Mean ± SD	K ₄ n=7 Mean ± SD	
Usia (tahun)	22,14 ± 1,67	21,85±1,67	21,57±1,27	22,00±1,15	0,899
TB	1,58 ±0,06	1,56±0,06	1,56±0,030	1,54±0,05	0,611
BB (Cm)	76,87±6,41	71,70±7,76	73,87±8,87	70,96±8,52	0,516
IMT	30,56±3,36	29,65±2,71	29,66±2,46	29,91±2,44	0,842
TD <i>systol</i>	114,00±7,34	108,00±2,94	113,42±10,06	112,14±10,62	0,537
TD <i>dyastol</i>	76,85±7,38	78,42±8,58	82,28±8,67	80,71±6,04	0,576
SpO ₂	98,28±0,75	97,85±1,06	98,00±1,15	98,57±1,39	0,645
Lemak %	40,57±5,36	43,12±2,54	42,74±2,45	42,58±2,63	0,503

Keterangan: K₁= Kelompok Kontrol, K₂= Kelompok Aerobik, K₃= Kelompok *Resistance*, K₄= Kelompok Kombinasi, n= jumlah sampel, Seluruh data di sajikan dalam bentuk mean±SD.

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah usia (tahun), Tinggi Badan (TB) Berat Badan (BB), Indeks Massa Tubuh (IMT), Tekanan darah (TD) *systole/dyastol*, Saturasi Oksigen SpO₂, Persentase massa lemak Tubuh (Lemak %). Pada penelitian ini di lakukan pengukuran awal (*Pretest*) untuk menentukan apakah memenuhi syarat untuk di jadikan sebagai subyek penelitian dan apakah ada perbedaan komposisi tubuh pada setiap kelompok, berdasarkan hasil analisis bahwa tidak adanya perbedaan yang bermakna pada usia (tahun), Tinggi Badan (TB) Berat Badan (BB), Indeks Massa Tubuh (IMT), Tekanan darah (TD) *systole/dyastol*, Saturasi Oksigen SpO₂, Persentase massa lemak Tubuh (Lemak %) dengan nilai sig ($p > 0,05$). Dengan hasil tersebut diatas menunjukkan semua sampel pada ke empat kelompok perlakuan adalah sama, tidak ada perbedaan.

2. Uji Normalitas dan Homogenitas

Sebelum dilakukan uji analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dikarenakan data kurang dari 50 sampel ($n < 50$). Setelah dilakukan uji normalitas data dilanjutkan dengan uji homogenitas varian data menggunakan *Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic*. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas tersaji pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Normalitas
Shapiro-Wilk

	Kelompok	Stastistik	df	Sig
BB Pre	K ₁	.941	7	0,647
	K ₂	.872	7	0,193
	K ₃	.988	7	0,990
	K ₄	.922	7	0,487
BB Post	K ₁	.922	7	0,487
	K ₂	.846	7	0,113
	K ₃	.987	7	0,985
	K ₄	.919	7	0,465
IMT Pre	K ₁	.855	7	0,136
	K ₂	.864	7	0,166
	K ₃	.951	7	0,736
	K ₄	.886	7	0,252
IMT Post	K ₁	.837	7	0,093
	K ₂	.961	7	0,824
	K ₃	.961	7	0,829
	K ₄	.909	7	0,386
Lemak Pre	K ₁	.969	7	0,894
	K ₂	.938	7	0,620
	K ₃	.812	7	0,053
	K ₄	.918	7	0,451
Lemak Post	K ₁	.915	7	0,429
	K ₂	.925	7	0,507
	K ₃	.825	7	0,072
	K ₄	.964	7	0,851

Keterangan: menunjukkan signifikan ($p > 0.05$)

Dari hasil SPSS uji normalitas *Shapiro wilk* tabel 9 menunjukkan bahwa hasil sig ($> 0,05$) artinya data penelitian berdistribusi normal. Di lanjutkan uji *Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic* dari prestes-

postests dari berat badan (BB) indeks massa tubuh (IMT) dan presentase lemak (Lemak %) *pretest-posttest* di sajikan dalam tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Uji Homogenitas

	<i>Lavene's Test</i>			
	F	df1	df2	Sig
BB <i>Pre-Post</i>	.229	7	48	0,976
IMT <i>Pre-Post</i>	1,820	7	48	0,105
Lemak <i>Pre-Post</i>	1.200	7	48	0,321

Keterangan: menunjukkan signifikan ($p > 0.05$)

Dari hasil SPSS uji uji homogenitas, hasil significant data penelitian *Test of Homogeneity of Levene Statistic* menunjukkan ($\text{sig} > 0,05$) maka di artikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan, uji homogenitas adalah sama/homogen.

A. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Pertanyaan Penelitian

1. BB (Berat Badan)

Uji beda di lakukan untuk mengetahui perbedaan rerata berat badan (BB) antar kelompok perlakuan di sajikan pada tabel 8, serta perbedaan rerata sebelum dan sesudah perlakuan bersarkan periode waktu tabel 9.

Tabel 8. Hasil uji *Two Way ANOVA* Berat Badan (BB) Berdasarkan Kelompok

Parameter	Variabel	Kelompok				ANOVA <i>p-value</i>
		K ₁ n=7 Mean±SD	K ₂ n=7 Mean±SD	K ₃ n=7 Mean±SD	K ₄ n=7 Mean±SD	
BB (Kg)	<i>Pre-Training</i>	76,87±6,41	71,70±7,76	73,87±8,87	70,96±8,52	0,017*
	<i>Post Training</i>	79,42±5,90	69,80±7,44	70,50±7,91	67,39±7,92	

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa berat badan (BB) berdasarkan kelompok menunjukkan ada perbedaan signifikan antar semua

kelompok yaitu dengan *p-value* 0,017 (<0,05). Sedangkan hasil analisis deskriptif berdasarkan periode waktu menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan rerata berat badan (BB) pada *pretes* dan *post test* dengan *p-value* 0,442 (<0,05) pada semua kelompok yang di sajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji *Two Way ANOVA* Berat Badan (BB) Berdasarkan Periode Waktu

Parameter	Periode Waktu		ANOVA <i>p-value</i>	
	Kelompok	<i>Pre-Training</i>		<i>Post-Training</i>
BB (Kg)	K ₁	76,87±6,41	79,42±5,90	0,442
	K ₂	71,70±7,76	69,80±7,44	
	K ₃	73,87±8,87	70,50±7,91	
	K ₄	70,96±8,52	67,39±7,92	

Untuk mengetahui perbedaan berat badan (BB) pada antar kelompok, maka dilanjutkan uji beda *Post Hoc Tukey HSD* test seperti pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Uji Pos Hoc *Tukey HSD* Berat Badan (BB)

Variabel	Pos Hoc Test – Tukey HSD		<i>p-value</i>
	Kelompok		
BB (Kg)	K ₁	K ₂	0,061
		K ₃	0,176
		K ₄	0,015
	K ₂	K ₁	0,061
		K ₃	0,958
		K ₄	0,947
	K ₃	K ₁	0,176
		K ₂	0,958
		K ₄	0,721
	K ₄	K ₁	0,015
		K ₂	0,947
			K ₃

Keterangan: (*) menunjukkan signifikan ($p < 0.05$)

Berdasarkan tabel 10 hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada variabel berat badan (BB) antara kelompok K₁ dengan kelompok K₄ *p-value* (0.015), sedangkan tidak ada perbedaan signifikan ($p > 0.05$) antara kelompok K₁ dengan kelompok K₂ *p-value* (0.061),

K₁ dengan kelompok K₃ *p-value* (0.176). Hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* menunjukkan bahwa berat badan (BB) memiliki perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok latihan kombinasi yang artinya latihan kombinasi efektif dalam menurunkan berat badan (BB) pada perempuan obesitas.

2. IMT (Indeks Massa Tubuh)

Uji beda di lakukan untuk mengetahui perbedaan rerata indeks massa tubuh (IMT) antar kelompok perlakuan di sajikan pada tabel 11, serta perbedaan rerata sebelum dan sesudah perlakuan bersarkan periode waktu tabel 12.

Tabel 11. Hasil uji *Two Way ANOVA* (IMT) Berdasarkan Kelompok

Parameter	Variabel	Kelompok				ANOVA <i>p-value</i>
		K ₁ n=7 Mean±SD	K ₂ n=7 Mean±SD	K ₃ n=7 Mean±SD	K ₄ n=7 Mean±SD	
IMT (Kg/m ²)	<i>Pre- Training</i>	30,56±3,36	29,33±2,03	29,66±2,46	29,91±2,44	0,086
	<i>Post Training</i>	31,76±3,37	28,58±1,92	28,62±2,53	28,21±2,13	

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa (IMT) berdasarkan kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar semua kelompok yaitu dengan *p-value* 0,086 (>0,05). Hasil analisis deskriptif berdasarkan periode waktu juga menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan rerata (IMT) pada *pretest* dan *posttest* dengan *p-value* 0,412 (>0,05) pada semua kelompok yang di sajikan pada tabel 15.

Tabel 12. Hasil uji *Two Way ANOVA* (IMT) Berdasarkan Periode Waktu

Parameter	Periode Waktu			ANOVA <i>p-value</i>
	Kelompok	<i>Pre-Training</i>	<i>Post-Training</i>	
IMT (Kg/m ²)	K ₁	30,56±3,36	31,76±3,37	0,412
	K ₂	29,33±2,03	28,58±1,92	
	K ₃	29,66±2,46	28,62±2,53	
	K ₄	29,91±2,44	28,21±2,13	

3. Persentase Massa Lemak

Uji beda di lakukan untuk mengetahui perbedaan rerata persentase massa lemak (Lemak %) antar kelompok perlakuan di sajikan pada tabel 13, serta perbedaan rerata sebelum dan sesudah perlakuan berdasarkan periode waktu tabel 14.

Tabel 13. Hasil uji *Two Way ANOVA* (Lemak %) Berdasarkan Kelompok

Parameter	Variabel	Kelompok				ANOVA <i>p-value</i>
		K ₁ n=7 Mean±SD	K ₂ n=7 Mean±SD	K ₃ n=7 Mean±SD	K ₄ n=7 Mean±SD	
Lemak (%)	<i>Pre-Training</i>	40,57±4,13	43,12±2,54	42,74±2,11	42,25±2,63	0,468
	<i>Post-Training</i>	44,14±3,82	41,04±1,89	39,88±1,51	39,15±3,35	

Berdasarkan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa persentase massa lemak (Lemak %) berdasarkan kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada semua kelompok yaitu dengan *p-value* 0,468 (>0,05). Hasil analisis deskriptif berdasarkan periode waktu juga menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan rerata (Lemak %) pada *pretes* dan *post test* dengan *p-value* 0,468 (>0,05) pada semua kelompok yang di sajikan pada tabel 18.

Tabel 14. Hasil uji *Two Way ANOVA* (Lemak %) Berdasarkan Periode Waktu

Parameter	Kelompok	Periode Waktu		ANOVA <i>p-value</i>
		<i>Pre-Training</i> Mean ± SD	<i>Post-Training</i> Mean ± SD	
Lemak (%)	K ₁	40,57±4,13	44,14±3,82	0,111
	K ₂	43,12±2,54	41,04±1,89	
	K ₃	42,74±2,11	39,88±1,51	
	K ₄	42,25±2,63	39,15±3,35	

Untuk mengetahui perbedaan berat badan (BB), indeks massa tubuh (IMT) dan persentase massa lemak (Lemak %) nilai delta dari *pretest-posttest* pada masing-masing kelompok pada berikut ini.

4. Berat Badan (BB) Nilai Delta

Uji beda di lakukan untuk mengetahui perbedaan rerata nilai delta *pretest-posttest* berat badan (BB %) antar kelompok perlakuan di sajikan pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil uji Beda Berat Badan (BB) Nilai Delta antar Kelompok

Parameter	Kelompok				ANOVA <i>p-value</i>
	K ₁ n=7 Mean ± SD	K ₂ n=7 Mean ± SD	K ₃ n=7 Mean ± SD	K ₄ n=7 Mean ± SD	
BB (Kg)	-2,54±1,24	1,90±0,53	3,37±1,55	3,57±0,48	0,000*

Berdasarkan hasil analisis deskriptif nilai delta *pretest-posttest* berat badan (BB) antar kelompok menunjukkan ada perbedaan yang signifikan yaitu dengan *p-value* 0,000 (>0,05). Untuk mengetahui perbedaan berat badan (BB) pada antar kelompok, maka dilanjutkan uji beda *Post Hoc Tukey HSD* test seperti pada tabel 16 berikut ini.

Tabel 16. Uji Pos Hoc *Tukey HSD* Berat Badan (BB)

Variabel	Pos Hoc Test – Tukey		
	HSD	<i>p-value</i>	
BB (Kg)	K ₁	K ₂	0,000*
		K ₃	0,000*
		K ₄	0,000*
	K ₂	K ₁	0,000*
		K ₃	0,132
		K ₄	0,072
	K ₃	K ₁	0,000*
		K ₂	0,132
		K ₄	0,989
	K ₄	K ₁	0,000*
		K ₂	0,072
		K ₃	0,989

Keterangan: (*) menunjukkan signifikan ($p < 0.05$)

Berdasarkan tabel 20 hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada variabel berat badan (BB) nilai delta *pretest-posttest* antara kelompok K₁ dengan kelompok K₂ *p-value* (0.000), K₁ dengan kelompok K₃ *p-value* (0,000), K₁ dengan kelompok K₄ *p-value* (0,000), sedangkan kelompok K₂ dengan kelompok K₃ *p-value* (0.132), K₂ dengan kelompok K₄ *p-value* (0.072), K₃ dengan kelompok K₄ *p-value* (0.989) tidak ada perbedaan signifikan ($p > 0.05$) nilai delta *pretest-posttes*. Hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* menunjukkan bahwa berat badan (BB) memiliki perbedaan yang signifikan antara ke tiga kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol yang artinya latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi efektif dalam menurunkan berat badan (BB) pada perempuan obesitas.

Untuk tingkat keefektifan dari ke tiga kelompok perlakuan dalam menurunkan berat badan di dapat dari nilai rerata delta *pretes-posttes* K₄= kelompok kombinasi; K₃ kelompok *resistence*; K₂ kelompok aerobik; K₁ kelompok kontrol, dengan nilai rerata adalah 3,57; 3,37; 1,90; -2,54.

5. Indeks Massa Tubuh (IMT) Nilai Delta

Uji beda di lakukan untuk mengetahui perbedaan rerata nilai delta *pretest-postests* indek massa tubuh (IMT) antar kelompok perlakuan di sajikan pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil uji Beda (IMT) Nilai Delta antar Kelompok

Parameter	Kelompok				ANOVA <i>p-value</i>
	K ₁ n=7 Mean ± SD	K ₂ n=7 Mean ± SD	K ₃ n=7 Mean ± SD	K ₄ n=7 Mean ± SD	
IMT	-1,20±0,69	0,74±0,26	1,03±0,84	1,70±0,89	0,000*

Berdasarkan hasil analisis deskriptif nilai delta *pretest-posttes* indeks massa tubuh (IMT) antar kelompok menunjukkan ada perbedaan yang signifikan yaitu dengan *p-value* 0,000 (<0,05). Untuk mengetahui perbedaan indeks massa tubuh (IMR) pada antar kelompok, maka dilanjutkan uji beda *Post Hoc Tukey HSD* test seperti pada tabel 18 berikut.

Tabel 18. Uji Pos Hoc *Tukey HSD* Indeks Massa Tubuh (IMT)

Variabel	Pos Hoc Test – Tukey		<i>p-value</i>
	HSD		
		Kelompok	
IMT (Kg/m ²)	K ₁	K ₂	0,000*
		K ₃	0,000*
		K ₄	0,000*
		K ₁	0,000*
	K ₂	K ₃	0,874
		K ₄	0,087
		K ₁	0,000*
		K ₃	0,874
	K ₃	K ₂	0,874
		K ₄	0,329
		K ₁	0,000*
		K ₄	0,087
K ₄	K ₂	0,087	
	K ₃	0,329	

Keterangan: (*) menunjukkan signifikan (p<0.05)

Berdasarkan tabel 22 hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* terdapat perbedaan signifikan pada variabel indeks massa tubuh (IMT) nilai delta *pretest-posttest* antara kelompok K₁ dengan kelompok K₂ *p-value* (0.000), K₁ dengan

kelompok K₃ *p-value* (0,000), K₁ dengan kelompok K₄ *p-value* (0,000), sedangkan kelompok K₂ dengan kelompok K₃ *p-value* (0.874), K₂ dengan kelompok K₄ *p-value* (0.087), K₃ dengan kelompok K₄ *p-value* (0.329) tidak ada perbedaan signifikan ($p>0.05$) pada nilai delta *pretest-posttes*. Hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* menunjukkan indeks massa tubuh (IMT) memiliki perbedaan yang signifikan antara ke tiga kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol artinya latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi efektif dalam menurunkan indeks massa tubuh (IMT) pada perempuan obesitas.

Untuk tingkat keefektifan dari ke tiga kelompok perlakuan dalam menurunkan indeks massa tubuh (IMT) di dapat dari rerata nilai delta *pretest-posttes* K₄= kelompok kombinasi; K₃ kelompok *resistence*; K₂ kelompok aerobik; K₁ kelompok kontrol, dengan nilai rerata adalah 1,70; 1,03; 0,74; - 1,20.

6. Persentase Massa Lemak (Lemak %) Nilai Delta

Uji beda di lakukan untuk mengetahui perbedaan rerata nilai delta *pretest-postets* persentase massa lemak (Lemak %) antar kelompok perlakuan di sajikan pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil uji Beda Persentase massa lemak (Lemak %) Nilai Δ (Delta) antar Kelompok

Parameter	Kelompok				ANOVA <i>p-value</i>
	K ₁ n=7 Mean±SD	K ₂ n=7 Mean±SD	K ₃ n=7 Mean±SD	K ₄ n=7 Mean±SD	
Lemak (%)	-3,57±1,71	2,08±0,88	2,85±1,21	3,42±1,81	0,000*

Berdasarkan hasil analisis deskriptif nilai delta *pretest-posttes* persentase massa lemak (Lemak %) antar kelompok menunjukan ada perbedaan yang

signifikan yaitu dengan *p-value* 0,000 (<0,05). Untuk mengetahui perbedaan persentase massa lemak (Lemak %) pada antar kelompok, maka dilanjutkan uji beda *Post Hoc Tukey HSD* test seperti pada tabel 22 berikut

Tabel 20. Uji Pos Hoc *Tukey HSD* Persentase Lemak (Lemak %)

Variabel	Pos Hoc Test – Tukey HSD		<i>p-value</i>
	Kelompok		
Lemak (%)	K ₁	K ₂	0,000*
		K ₃	0,000*
		K ₄	0,000*
	K ₂	K ₁	0,000*
		K ₃	0,756
		K ₄	0,334
	K ₃	K ₁	0,000*
		K ₂	0,756
		K ₄	0,883
	K ₄	K ₁	0,000*
		K ₂	0,334
			K ₃

Keterangan: (*) menunjukkan signifikan ($p < 0.05$)

Berdasarkan tabel 24 hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* terdapat perbedaan signifikan pada variabel persentase massa lemak (Lemak %) nilai delta *pretest-posttest* antara kelompok K₁ dengan kelompok K₂ *p-value* (0.000), K₁ dengan kelompok K₃ *p-value* (0,000), K₁ dengan kelompok K₄ *p-value* (0,000), sedangkan kelompok K₂ dengan kelompok K₃ *p-value* (0,756), K₂ dengan kelompok K₄ *p-value* (0.334), K₃ dengan kelompok K₄ *p-value* (0.883) tidak ada perbedaan signifikan ($p > 0.05$) pada nilai delta *pretest-posttes*. Hasil uji *Pos Hoc Tukey HSD* menunjukkan persentase massa lemak (Lemak %) memiliki perbedaan yang signifikan antara ke tiga kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol artinya latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi efektif dalam menurunkan persentase massa lemak (Lemak %) pada perempuan obesitas.

Untuk tingkat keefektifan dari ke tiga kelompok perlakuan dalam menurunkan persentase massa lemak di peroleh dari rerata nilai delta *pretest-posttes* K₄= kelompok kombinasi; K₃ kelompok *resistence*; K₂ kelompok aerobik; K₁ kelompok kontrol, dengan rerata nilai adalah 3,42; 2,85; 2,08; - 3,57.

B. Pembahasan

1. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil analisis uji *one way-ANOVA* seluruh parameter karakteristik subjek penelitian pada semua kelompok menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa subjek dalam penelitian ini memiliki karakteristik yang sama/tidak memiliki perbedaan yang signifikan sebelum melaksanakan intervensi latihan. Keseluruhan subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah berjenis kelamin perempuan yang masuk dalam katogeri obesitas. Pemilihan subjek perempuan dalam penelitian ini dikarenakan prevalensi perempuan obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki (WHO, 2016; Riskesdas, 2018). Prevalensi obesitas paling tinggi dialami oleh individu dengan usia >18 tahun (WHO, 2016). Melihat dari data terkait prevalensi obesitas berdasarkan usia tersebut, maka hal ini melatarbelakangi pemilihan subjek dengan usia 20-25 tahun.

Indeks massa tubuh (IMT) dan persentase massa lemak telah ditetapkan sebagai penentu tingkat katogeri obesitas. Berdasarkan hasil pengukuran antropometri pada ketiga kelompok responden menunjukkan rerata IMT pada K₁

(30,56) kg/m², K₂ (29,65) kg/m², K₃ (29,66) kg/m² dan K₄ (29,91) kg/m². Hal ini telah ditetapkan masuk ke dalam kategori obesitas, karena menurut *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI) yang telah mengklasifikasikan indeks massa tubuh (IMT) obesitas penduduk di *Asia-pacific* berdasarkan pedoman *World Health Organization* (WHO) yaitu indeks maas tubuh (IMT) >25 (Lim *et al.*, 2017). Pada nilai persentase massa lemak, hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa rerata nilai persentase massa lemak tubuh keseluruhan subjek pada penelitian ini adalah >30% dan hal ini telah ditetapkan masuk kedalam kondisi obesitas (WHO, 2016). Seluruh subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dalam kondisi normal. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah dan saturasi oksigen dengan nilai (111/76 mmHg) dan SpO₂ (98%).

Dari hasil karakteristik responden di atas dapat menunjukkan bahwa responden pada penelitian ini layak untuk dijadikan subjek penelitian. Hal ini di buktikan dengan kategori pengukuran antropometri yang di mulai indeks massa tubuh (IMT) yang lebih dari 25 Kg/m² yang masuk kedalam ketegori obesitas dan tekanan darah dan tingkat saturasi oksigen yang normal, serta antar kelompok perlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada keseluruhan subyek penelitian.

2. Berat Badan (BB)

Berdasarkan uji analisis *two way* ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rerata berat badan (BB) berdasarkan kelompok dengan signifikansi ($p < 0.05$). Hasil uji analisis *two way* ANOVA

berdasarkan periode waktu (*pretest-posttest*) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada rerata berat badan (BB) pada semua kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan signifikansi ($p > 0,05$). Namun jika dilihat dari rerata berat badan (BB) pada masing-masing kelompok intervensi dan kelompok kontrol menunjukkan adanya penurunan berat badan (BB) *pre* dikurangi *post* dan hasil analisis uji *one way ANOVA* Δ (Delta) (*pre-post*) di peroleh rerata berat badan (BB) menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antar kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

Hasil untuk analisis *Tukey's-HSD* juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan Δ (Delta) (*Pre-Post*) rerata berat badan (BB) antara kelompok kontrol K_1 dengan masing-masing kelompok intervensi latihan (K_2 , K_3 , dan K_4) dengan signifikansi ($p < 0,05$), sedangkan Δ (delta) (*Pre-Post*) rerata berat badan (BB) pada masing-masing kelompok intervensi latihan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($p \geq 0,05$).

Hasil dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian dari (Jin et al., 2018) juga menyatakan bahwa latihan aerobik dan kombinasi yang dilakukan selama 60 menit, 4 kali dalam seminggu selama 8 minggu dapat menurunkan berat badan pada penderita obesitas. Dan di perkuat dengan penelitian dari (AbouAssi et al., 2015) dan (Afkhami, Bafghi & Bafghi, 2019) yang menyatakan bahwa latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi yang di lakukan selama 8 minggu dengan intensitas 75% dapat menurunkan berat badan (BB) pada perempuan obesitas. Berbeda dari penelitian (Mohamed Ahmed Said masaid, 2021) yang menyatakan, penurunan berat badan (BB) tidak terjadi

secara signifikan pada kelompok kontrol dan *resistence*, tetapi berat badan (BB) menurun secara signifikan sebesar 7,5 kg pada kelompok latihan aerobik (*p-value* 0,05) dan sebesar 8,82 kg pada kelompok latihan kombinasi (*p-value* 0,05). Perbedaan penelitian dari (Mohamed Ahmed Said masaid, 2021) karena pada penelitiannya tidak dilakukan pengontrolan energi pada saat dilakukan intervensi latihan sedangkan pada peneliti ini energi yang digunakan pada saat latihan dilakukan pada masing-masing kelompok itu disamakan yaitu sebesar 250kal untuk satu kali latihan. Keberhasilan penurunan berat badan (BB) ditentukan oleh gerakan latihan, durasi latihan, intensitas latihan dan lama latihan. Serta frekuensi latihan seberapa sering aktivitas tersebut dilakukan dan berapa hari dalam seminggu biasanya latihan dilakukan kisaran 3-5 kali dalam seminggu tergantung dari kondisi tubuh (Hita, 2020). Hal ini dikarenakan terdapat penurunan massa lemak yang diakibatkan adanya penurunan kadar glukosa darah saat melakukan latihan yang kemudian menyebabkan penurunan sekresi insulin dan peningkatan lipolisis (Alfin *et al.*, 2019). Peningkatan lipolisis akibat latihan dapat meningkatkan hidrolisis trigliserida menjadi *Free Fatty Acids* (FFA) dan gliserol (Huffman *et al.*, 2012) yang nantinya akan digunakan sebagai sumber energi (Murray, 2002).

Hasil uji beda Δ (delta) *Pre* dikurangi *Post* rerata berat badan (BB) pada masing-masing kelompok intervensi latihan, menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan, namun jika dilihat dari rerata Δ (delta) *Pre-Post* berat badan (BB) menunjukkan bahwa penurunan berat badan (BB) tertinggi terjadi pada kelompok latihan kombinasi, yang diikuti oleh kelompok latihan

resistance, dan aerobik. Tingginya penurunan berat badan (BB) pada latihan kombinasi diakibatkan oleh penurunan massa lemak melalui mekanisme lipolisis dan juga disebabkan adanya pengaruh dari peningkatan *Basal Metabolic Rate* (BMR) akibat dari adanya peningkatan massa otot pada tubuh manusia (Mappanyukki, Ichsani, & Sarifin, 2020). Penurunan massa lemak pada kelompok latihan aerobik hanya terjadi akibat dari mekanisme *lipolysis*. Hal ini terbukti pada penelitian (Dianatinasab et al., 2020) yang menyatakan bahwa latihan aerobik tidak menunjukkan adanya peningkatan massa otot tubuh, sedangkan pada latihan *resistance* terjadi penurunan persentase massa lemak akibat dari peningkatan *Basal Metabolic Rate* (BMR) yang dipicu oleh adanya peningkatan massa otot (Mappanyukki et al., 2020). Ketika *Basal Metabolic Rate* (BMR) mengalami peningkatan maka pengeluaran kalori harian juga akan mengalami peningkatan.

Dapat di simpulkan bahwa latihan aerobik, *resistance* dan kombinasi dapat menurunkan berat badan (BB) pada perempuan obesitas. Sejalan dengan penelitian (Can et al., 2019) juga menyatakan bahwa latihan aerobik, *resistance* dan kombinasi yang dilakukan selama 50 menit, 3 kali dalam seminggu dapat menurunkan berat badan pada wanita dan juga sejalan penelitian dari (Lima et al., 2017) bahwa latihan aerobik, *resistance* dan kombinasi dapat menurunkan berat badan secara signifikan. Diantara jenis yang dapat di gunakan untuk program penurunan berat adalah latihan kombinasi dimana pada penelitian ini mendapatkan pengurangan rerata berat badan (BB) paling tinggi, kemudian kelompok latihan *resistance*, kelompok latihan aerobik dan yang terakhir

adalah kelompok kontrol. Pengontrolan energi kepada para subyek menjadi salah satu kunci penelitian ini dimana dengan energi yang di kontrol pengulanya pada setiap kali latihan sebesar 250kal yang di pantau mengunkan polar H7 dapat menyamakan antar kelompok yang mendapatkan intervensi latihan.

3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Berdasarkan uji analisis *two way* ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata indeks massa tubuh (IMT), berdasarkan kelompok dengan signifikansi ($p>0.05$). Hasil analisis uji *two way* ANOVA berdasarkan periode waktu (*pretest-posttest*) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada rerata indeks massa tubuh (IMT) pada semua kelompok. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ho *et al.*,2012) yang menyatakan bahwa latihan aerobik dan *resistance* 5 kali/minggu selama 8 minggu tidak menunjukkan adanya penurunan indeks massa tubuh (IMT), namun latihan kombinasi yang dilakukan 5 kali/minggu selama 8 minggu menunjukkan adanya penurunan indeks massa tubuh (IMT) yang signifikan. Perbedaan hasil penelitian antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini dikarenakan adanya perbedaan pada frekuensi latihan pada penelitian ini di lakukan hanya 6 minggu sedangkan penelitian dari (Ho *et al.*,2012) di lakukan selama 8 minggu, selain intensitas latihan berbeda pengeluaran energy pada penelitian ini juga dikontrol dalam upaya menyamakan tingkat pengeluaran energi pada semua kelompok intervensi.

Hasil uji *two way* ANOVA pada rerata indeks massa tubuh (IMT) memang menunjukkan hasil tidak adanya perbedaan yang signifikan baik berdasarkan kelompok maupun berdasarkan periode (*Pre-Post*). Jika dilihat dari rerata Δ (Delta) indeks massa tubuh (IMT) (*Pre-Post*) dan uji analisis *one way* ANOVA Δ (Delta) (*pret-post*), rerata delta indeks massa tubuh (IMT) menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antar kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Sejalan dengan penelitian yang di lakukan (Kargarfard et al., 2017) dan (Dianatinasab et al., 2020) di dapatkan hasil bahwa kelompok latihan aerobik dan latihan *resistence* yang di lakukan selama 8 minggu dapat menurunkan indeks massa tubuh (IMT) pada perempuan kelebihan berat dan penelitian dari (AbouAssi et al., 2015) yang menyatakan bahwa latihan aerobik dan kombinasi yang di lakukan selama 8-12 minggu dapat menurunkan indeks massa tubuh (IMT) yang signifikan pada perempuan obesitas. Penurunan indeks massa tubuh (IMT) ditentukan oleh penurunan berat badan, penurunan berat badan di asumsikan di sebabkan oleh latihan, durasi latihan, intensitas latihan dan lama latihan, serta frekuensi latihan seberapa sering aktivitas tersebut di lakukan dan berapa hari dalam seminggu.

Hasil analisis *Tukey's-HSD* juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan Δ (*Pre-Post*) rerata indeks massa tubuh (IMT) antara K_1 dengan masing-masing kelompok intervensi latihan (K_2 , K_3 , dan K_4) dengan ($p < 0.05$), sedangkan Δ (*Pre-Post*) rerata indeks massa tubuh (IMT) antar masing-masing kelompok intervensi latihan menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p \geq 0.05$). Dilihat dari rerata delta Δ (*Pre-Post*) indeks massa tubuh (IMT)

menunjukkan bahwa penurunan yang paling tinggi terjadi pada kelompok latihan K₄ (kombinasi), yang diikuti oleh kelompok latihan K₃ (*resistance*) dan kemudian kelompok latihan K₂ (aerobik). Tingginya penurunan indeks massa tubuh (IMT) pada latihan kombinasi diakibatkan oleh mekanisme lipolisis dan adanya pengaruh dari peningkatan *Basal Metabolic Rate* (BMR) akibat dari adanya peningkatan massa otot (Mappanyukki *et al.*, 2020) dan (Rismayanthi & Purnama). Sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap penurunan massa lemak dan berat badan hingga berujung pada penurunan indeks massa tubuh (IMT). Penurunan massa lemak pada latihan aerobik hanya terjadi akibat dari mekanisme *lipolysis* tanpa adanya efek dari peningkatan massa otot. Hal ini terbukti pada penelitian (Dianatinasab *et al.*, 2020), latihan aerobik tidak menunjukkan adanya peningkatan massa otot, sedangkan pada kelompok latihan *resistance* diasumsikan penurunan persentase massa lemak, juga hanya terjadi akibat dari peningkatan *Basal Metabolic Rate* (BMR) yang dipicu oleh adanya peningkatan massa otot (Mappanyukki *et al.*, 2020). Ketika BMR mengalami peningkatan maka pengeluaran kalori harian juga akan mengalami peningkatan.

Disimpulkan bahwa latihan aerobik, *resistance* dan kombinasi yang dilakukan 3 kali/minggu yang dilakukan selama 6 minggu di lihat dari rerata Δ (*Pre-Post*) dapat menurunkan indeks massa tubuh (IMT) pada perempuan obesitas. Sejalan dengan penelitian (Hyo-Joo LEE *et al.*, 2016) juga menyatakan bahwa latihan aerobik dan *resistance* yang dilakukan selama 60 menit, 5 kali dalam seminggu dapat menurunkan indeks massa tubuh (IMT).

Kelompok latihan kombinasi (K₄) pada penelitian ini mendapatkan pengurangan rerata indeks massa tubuh (IMT) paling tinggi, kemudian kelompok latihan *resistence* (K₃), lalu kelompok latihan aerobik (K₂) dan terakhir kelompok kontrol (K₁). Pengontrolan energi yang di gunakan saat melakukan latihan kepada para subyek menjadi salah satu kunci penelitian dimana dengan energi sama yang di pantau menggunakan polah H7 dapat menyamakan antar kelompok yang mendapatkan intervensi latihan.

4. Persentase Massa Lemak (Lemak %)

Hasil penelitian berdasarkan analisis uji *two way* ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata persentase massa lemak (Lemak %), berdasarkan kelompok ($p > 0.05$) dan hasil analisis uji *two way* ANOVA berdasarkan periode waktu (*pretest-posttest*) pada semua kelompok. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ho *et al.* 2012) dan (Utami, Syafutra & Remora) yang menyatakan bahwa latihan aerobik dan *resistance* yang di lakukan 5 kali/minggu selama 12 minggu tidak menunjukkan adanya penurunan persentase massa lemak, namun latihan kombinasi yang dilakukan 5 kali/minggu selama 12 minggu menunjukkan ada penurunan persentase massa lemak yang signifikan. Perbedaan hasil penelitian antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini disebabkan adanya perbedaan pada frekuensi latihan. Intensitas dan waktu latihan yang digunakan berbeda. Pengeluaran energi juga dikontrol sebesar 250kal pada setiap kali latihan yang di pantau melalui alat polar H7 juga merupakan salah satu faktor perbedaan hasil penelitian ini.

Keberhasilan penurunan persentase massa lemak (lemak %) ditentukan oleh intensitas latihan, lama latihan, dan jenis latihan juga menentukan berapa banyak energi dan berapa banyak kalori yang dapat dibongkar dari dalam tubuh. Meskipun berdasarkan hasil analisis uji *two way* ANOVA menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada parameter persentase massa lemak, namun jika dilihat dari rerata persentase massa lemak (Lemak %) (*Pre-Pos*) Δ (Delta) yang di analisis menggunakan uji *one way* ANOVA persentase massa lemak (lemak %) antar ke empat kelompok menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$). Sejalan dengan penelitian yang di lakukan oleh (Ho et al., 2012) dan (Kargarfard et al., 2017) menyatakan hasil bahwa antar kelompok latihan aerobik dan *resistance* yang di lakukan selama 8-12 minggu dapat menurunkan persentase massa lemak pada perempuan kelebihan berat badan. Penelitian lain dari (Can et al., 2019) juga menyatakan bahwa latihan aerobik, *resistance* dan kombinasi yang dilakukan selama 50 menit, 3 kali dalam seminggu dapat menurunkan persentase massa lemak tubuh pada wanita penderita obesitas, semakin di perkuat oleh penelitian dari (Lau et al. 2010) juga menyatakan hasil yang sama, bahwa kelompok latihan aerobik dan *resistance* selama 6 minggu dengan intensitas 70-85% 1RM dapat menurunkan rerata massa lemak pada remaja dengan kelebihan berat badan secara signifikan.

Hal dapat terjadi karena peningkatan kontraksi otot yang menyebabkan terjadinya *fat browning* yang kemudian berefek pada peningkatan suhu (thermogenesis) yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan pengeluaran

energi (Fatouros, 2018). Tingginya pengeluaran energi kemudian berkorelasi positif dengan penurunan massa lemak (García-Hermoso *et al.*, 2017) sehingga persentase massa lemak mengalami penurunan. Selain akibat dari mekanisme *fat browning* penurunan massa lemak juga diakibatkan adanya penurunan kadar glukosa darah saat melakukan latihan yang kemudian menyebabkan penurunan sekresi insulin dan peningkatan lipolisis (Alfin *et al.*, 2019). Peningkatan lipolisis akibat latihan dapat meningkatkan hidrolisis trigliserida menjadi *Free Fatty Acids* (FFA) dan gliserol (Huffman *et al.*, 2012) yang nantinya akan digunakan sebagai sumber energi (Murray, 2002).

Hasil analisis *Tukey's-HSD* juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada rerata Δ (Delta) (*Pre-Post*), persentase massa lemak (lemak %) antara K₁ (kontrol) dengan masing-masing kelompok intervensi latihan (K₂, K₃, dan K₄) ($p < 0.05$), sedangkan Δ (Delta) (*Pre-Post*) pada rerata persentase massa lemak (lemak %) antar kelompok intervensi latihan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($p \geq 0.05$). Namun jika dilihat dari rerata Δ (Delta) (*Pre-Post*), persentase massa lemak (Lemak %) menunjukkan penurunan yang paling tinggi terjadi pada kelompok latihan kombinasi (K₄), yang diikuti oleh kelompok latihan *resistance* (K₃) dan kemudian kelompok latihan aerobik (K₂). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian menurut (Dianatinasab *et al.*, 2020) latihan kombinasi adalah yang paling besar penurunan rerata persentase massa lemak yang diikuti kelompok latihan aerobik dan *resistance*. Hal ini bisa terjadi karena penelitian dari (Dianatinasab *et al.*, 2020) dilakukan selama 8 minggu dan diasumsikan semakin lama latihan aerobik berarti semakin besar lemak

tubuh yang digunakan sebagai sumber energi, serta tidak adanya penyamaan jumlah kalori yang digunakan saat melakukan latihan pada masing-masing kelompok intervensi.

Dapat di simpulkan bahwa latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi di lihat dari rerata Δ (*Pre-Post*) dapat menurunkan persentase massa lemak (lemak %) pada perempuan penderita obesitas. Sejalan dengan penelitian (Hyo-Joo LEE et al., 2016) yang menyatakan bahwa latihan aerobik dan latihan kombinasi 3 hari/minggu yang di lakukan selama 8 minggu dapat menurunkan persentase massa lemak. Diantara jenis latihan yang dapat di gunakan dalam program penuran persentase massa lemak adalah latihan kombinasi dimana pada peneilitian ini mendapatkan pengurangan persentase massa lemak (lemak%) paling tinggi, kemudian kelompok latihan *resistence*, kelompok latihan aerobik dan yang terakhir kelompok kontrol. Pengontrolan energi yang di gunakan pada saat latihan sebesar 250 kal yang di pantau menggunakan polar H7 kepada para subyek menjadi salah satu kunci penelitian ini dimana dengan energi yang di kontrol dapat menyamakan antar kelompok yang mendapkan intervensi latihan sehingga tidak ada perbedaan pada masing-masing kelompok perlakuan.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini memiliki keterbatasan penelitian dalam pelaksanaannya, untuk itu peneliti menjelaskan beberapa kekurangan dari proses hasil penelitian sebagai berikut:

1. Tidak bisa mengontrol aktivitas sehari-hari sampel karena tidak dalam satu tempat.
2. Variabel pengganggu makan yang berlebih dengan waktu yang sudah ditentukan tidak bisa dikendalikan secara langsung karena tidak dalam karantina/ satu tempat.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa,

1. Latihan aerobik dapat menurunkan berat badan secara signifikan pada perempuan obesitas, tetapi tidak menurun signifikan pada indeks massa tubuh, dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.
2. Latihan *resistence* dapat menurunkan berat badan secara signifikan pada perempuan obesitas, tetapi tidak menurun signifikan pada indeks massa tubuh, dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas.
3. Latihan kombinasi dapat menurunkan berat badan secara signifikan pada perempuan obesitas, tetapi tidak menurun signifikan pada indeks massa tubuh, dan persentase massa lemak pada perempuan obesitas
4. Kelompok Latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi tidak di dapatkan hasil yang berbeda secara signifikan akan tetapi kelompok latihan aerobik, *resistence* dan kombinasi memiliki perbedaan yang signifikan pada variabel berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat berbagai implikasi yang di uraikan sebagai berikut:

1. Melakukan latihan aerobik dengan intensitas 65-75% dapat menjadi alternatif latihan untuk penurunan berat badan tetapi tidak dapat menurunkan secara signifikan indeks massa tubuh dan persentase massa

lemak. Di asumsikan berat badan menurun akibat dari penurunan massa lemak yang diakibatkan adanya penurunan kadar glukosa darah saat melakukan latihan yang kemudian menyebabkan penurunan sekresi insulin dan peningkatan lipolysis.

2. Latihan aerobik dengan intensitas 65-75% dapat menjadi alternatif latihan untuk penurunan berat badan tetapi tidak dapat menurunkan secara signifikan indeks massa tubuh dan persentase massa lemak. Di asumsikan adanya peningkatan massa otot akibat dari penurunan persentase massa lemak sehingga berat badan menjadi turun.
3. Latihan kombinasi (aerobik dan *resistence*) dengan intensitas 65-75% dapat menjadi alternatif latihan untuk penurunan berat badan tetapi tidak dapat menurunkan secara signifikan indeks massa tubuh dan persentase massa lemak. Di asumsikan penurunan berat badan menurun akibat dari penurunan massa lemak yang diakibatkan adanya penurunan kadar glukosa darah saat melakukan latihan serta peningkatan massa otot.
4. Perbedaan yang signifikan juga terlihat pada kelompok perlakuan latihan aerobik, latihan *resistence* dengan kelompok kontrol yang tidak mendapatkan intervensi. Pada kelompok kontrol relatif mengalami kenaikan baik berat badan, indeks massa tubuh dan persentase massa lemak. Maka dari itu sangat di anjurkan untuk melakukan aktivitas olahraga. Karena dengan berolahraga tubuh menjadi sehat dan bugar.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi perempuan penderita obesitas, tetap harus percaya diri dan tidak perlu merasa malu pada orang lain dikarenakan memiliki tubuh kurang ideal, karena dengan berolahraga secara teratur mampu menurunkan berat badan dengan memperhatikan (Frekuensi, Intensity, Type dan Time)
2. Bagi seseorang yang memiliki sistem imun atau daya tahan tubuh yang kurang baik di sarankan untuk melakukan olahraga dengan intensitas sedang selama 3 kali seminggu secara rutin dengan waktu minimal 30 menit setiap harinya, serta pola makan tetap harus di jaga.
3. Bagi peneliti selanjutnya, apabila tertarik untuk melanjutkan permasalahan ini, lebih disarankan untuk memperhatikan faktor-faktor pengganggu dan menyarankan untuk mengontrol secara ketat jumlah kalori dari makanan sehari-hari. Dimana hasil ini dapat dijadikan pembandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkhami, F., Bafghi, A. F., & Bafghi, H. A. (2019). *The Effect of Eight-Week Combined Exercise Training Program with Sweet Almond Supplementation on Plasma Levels of Leptin and Orexin in Overweight Women*. *Journal of Nutrition and Food Security*, 4(4), 218–224. <https://doi.org/10.18502/JNFS.V4I4.1718>
- Akçınar, F. (2020). *An investigation of the effect of aerobic and aerobic-submaximal exercises on body mass index in adolescents at the risk of obesity*. *African Educational Research Journal*, 8(1), 110–120. <https://doi.org/10.30918/aerj.81.20.026>
- Akter, S., Rahman, M. M., Abe, S. K., & Sultana, P. 2014. Prevalence of diabetes and prediabetes and their risk factors among Bangladeshi adults: a nationwide survey. *Bulletin of the World Health Organization*, 92(3), 204–213A. <https://doi.org/10.2471/BLT.13.128371>.
- Akindele M.O, et al. (2016). *The relationship between body fat percentage and Indeks Massa Tubuh in overweight and obese individuals in an urban african setting*. *Journal of Public Health in Africa* 2016; 7:515 (15-19)
- Alfin, R., Busjra, B., & Azzam, R. 2019. Pengaruh Puasa Ramadhan terhadap Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 1(1): 191–204. <https://doi.org/10.31539/joting.v1i1.499>.
- Andriani, M. Wirjatmadi, B. (2014). *Gizi dan Kesehatan Balita Peranan Mikro Zinc Pada Pertumbuhan Balita*. Jakarta; Kencana
- Ardhana, W. (2013). *Pengaruh Aktivitas Olahraga Terhadap Kebugaran Jasmani*. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 2(3).
- Bompa, T. O. (2012). *Theory and Methodol of Training*. Kendal/Hunt Publishing Company.

- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports*-3rd Edition.
- Can, S., Demirkan, E., & Ercan, S. (2019). *The effects of exercise preferences on body fat and body mass index by self-report*. *Universal Journal of Educational Research*, 7(1), 293–297. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070137>
- Ciptadi, Z.D. 2013. *Status Kebugaran Jasmani dan Keterampilan Bermain Sepakbola Siswa SSB Gama Usia 13-14 Tahun*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Deliens, T. *Et Al*. 2015. *Determinants Of Physical Activity And Sedentary Behaviour In University Students: A Qualitative Study Using Focus Group Discussions'*, *BMC Public Health*, 15(1), pp. 1–12. <https://doi:10.1186/s12889-015-1553-4>.
- Devries MC, Philips SM. 2015. *Supplemental Protein in Support of Muscle Mass and Health: Advantage Whey*. *Journal of Food Science* 80:A8-A15 4.
- Dewantari, N. M. and Ambartana, I. W. 2017. *Pengaruh Komposisi Diet Dan Senam Aerobik Terhadap Penurunan Berat Badan, Gizi Indonesia*, 40(2), p. 59 <https://doi:10.36457/gizindo.v40i2.239>.
- Diana R, et al. (2013). *Faktor Risiko Kegemukan Pada Wanita Dewasa Indonesia*. *Jurnal Gizi dan Pangan*, Maret 8(1): 1—8
- Dianatinasab, A., Koroni, R., Bahramian, M., Bagheri-Hosseiniabadi, Z., Vaismoradi, M., Fararouei, M., & Amanat, S. (2020). *The effects of aerobic, resistance, and combined exercises on the plasma irisin levels, HOMA-IR, and lipid profiles in women with metabolic syndrome: A randomized controlled trial*. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 18(3), 168–176. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.06.004>
- Emadyan, O., Toloe, M. E., Farhadpour, S., Sciences, M., Physiology, E., Sciences, S. Sciences, S. (2016). *Effect of Aerobic Training in the Morning and Evening on Lipid Profile, Body Mass Index, Body Fat*

Percentage, and Maximum Oxygen Uptake in Overweight Females Omid. 26(145), 211–221.

Fatouros I. G. 2018. Is irisin the new player in exercise-induced adaptations or not? A 2017 update. *Clinical chemistry and laboratory medicine*, 56(4), 525–548. <https://doi.org/10.1515/cclm-2017-0674>

Fitri, Y., Mulyani, N. S., Fitrianiingsih, E., & Suryana, S. (2016). *Pengaruh Pemberian Aktifitas Fisik (Aerobic Exercise) terhadap Tekanan Darah, IMT dan RLPP pada Wanita Obesitas.* *Action: Aceh Nutrition Journal*, 1(2), 105. <https://doi.org/10.30867/action.v1i2.19>

Galih Tri Utomo, Said Junaidi, Setya Rahayu. (2012). *Latihan Senam Aerobik Untuk Menurunkan Berat Badan, Lemak dan Kolesterol.* *Journal Of Sport Sciences And Fitness.*

Gallagher Dympna, et al, (2015). *Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on Indeks Massa Tubuh 1–3 .* *Am J Clin Nutr* 2000;72: 694–701

García-Hermoso, A., Ceballos-Ceballos, R. J., Poblete-Aro, C. E., Hackney, A. C., Mota, J., & Ramírez-Vélez, R. 2017. Exercise, adipokines and pediatric obesity: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of obesity* (2005), 41(4), 475–482. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.230>

Gius M.P. (2011). *The Prevalence of Obesity and Overweight Among Young Adults: An Analysis Using the NLSY.* *International Journal of Applied Economics*, 8(1), March 2011, 36-45

Hanum, Yuspa. (2016). *Dampak Bahaya Makanan Gorengan Bagi Jantung.* *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera:* 103-114

Hardjono. 2012. *Perbedaan Pengaruh Pemberian Latihan Metode De Lorme Dengan Latihan Metode Oxford Terhadap Peningkatan Kekutan Otot Quadriceps.* <http://www.esaunggul.ac.id>

- Hassannejad, A., Khalaj, A., Mansournia, M. A., Rajabian Tabesh, M., & Alizadeh, Z. (2017). *The Effect of Aerobic or Aerobic-Strength Exercise on Body Composition and Functional Capacity in Patients with BMI ≥ 35 after Bariatric Surgery: a Randomized Control Trial*. *Obesity Surgery*, 27(11), 2792–2801. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2717-3>
- Higgins, J.E; Kleinbaum, A.P. 1985. *Design Metodology for Randomized ClinicalTrials,part II of the Basis of Randomized Clinical Trials with an Emphasis on Contraceptic Research*. New York: Family Health International
- Ho, S. S., Dhaliwal, S. S., Hills, A. P., & Pal, S. (2012). *The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial*. *BMC public health*, 12, 704. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-704>.
- Huffman, K. M., Redman, L. M., Landerman, L. R., Pieper, C. F., Stevens, R. D., Muehlbauer, M. J., Wenner, B. R., Bain, J. R., Kraus, V. B., Newgard, C. B., Ravussin, E., & Kraus, W. E. 2012. *Caloric restriction alters the metabolic response to a mixed-meal: results from a randomized, controlled trial*. *PloS one*, 7(4), e28190. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028190>
- Icken, D, et al, (2015). *Caffeine intake is related to successful weight loss maintenance*:1-3
- Irianto, D. P (2004). *Pedoman Praktis Berolahraga*. Yogyakarta: Andi Offset
- Irianto.D.P_(2018). *Dasar-Dasar Latihan Olahraga Untuk Menjadi Atlet Juara (1st ed.)*. Yogyakarta: Pohon Cahaya.
- Irianto.D.P,(2006).*Pedoman Praktis Berolahraga untuk Kebugaran dan Kesehatan*. Yogyakarta 55142: CV Andi Ovest.
- Irianto.D.P.(2006).*Pengaruh latihan aerobik gelombang progresif terhadap kadar lemak tubuh dan kebugaran aerobik pada penderita overweight*. Tesis. Surabaya: Universitas Airlangga Surabaya

- Irianto.D.P.(2007). *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahraga*. Yogyakarta: AndiOffset.
- Irianto.D.P.(2017). *Pedoman Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragwan*. Yogyakarta 55142: CV Andi Ovest
- Irisin.(2016). Effect of *Aerobic Training and Resistance Training on Circulating Irisin Level and Their Association With Change of Body Composition in Overweight/Obese Adults: a Pilot Study*. *Physiological Research*, 65(2), 271–279.
- Iswanto.(2017). *Pola Hidup Sehat Dalam Keluarga*.Jakarta :Sunda Kelapa Pustaka
- Jakicic, J. M. *et al.*, 2011. *The Effect Of Physical Activity On 18-Month Weight Change In Overweight Adults*, *Obesity*, 19(1), pp. 100–109. <https://doi:10.1038/oby.2010.122>
- Jakicic, J. M., Otto, A. D., Lang, W., Semler, L., Winters, C., Polzien, K., & Mohr, K. I. (2011). The effect of physical activity on 18-month weight change in overweight adults. *Obesity*, 19(1), 100–109. <https://doi.org/10.1038/oby.2010.122>
- Jang, S. H., Paik, I. Y., Ryu, J. H., Lee, T. H., & Kim, D. E. (2019). Effects of aerobic and resistance exercises on circulating apelin-12 and apelin-36 concentrations in obese middle-aged women: A randomized controlled trial. *BMC Women’s Health*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12905-019-0722-5>
- Jati, Lisyua Urip. (2014). *Perbedaan Asupan Lemak, Lingkar Pinggang Dan Persentase massa lemak Tubuh Pada Wanita Dislipidemia dan Non Dislipidemia*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*: 292-299
- Jin, C. H., Rhyu, H. S., & Kim, J. Y. (2018). The effects of combined aerobic and resistance training on inflammatory markers in obese men. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(4), 660–665. <https://doi.org/10.12965/jer.1836294.147>

- Junaidi, S., & Listiarini, D. (2019). Kombinasi Latihan Aerobik dan Asupan Kafein Untuk Menurunkan Body Mass Index dan Percent Body Fat Pada Wanita Overweight. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 8(2), 68–72. <https://doi.org/10.15294/miki.v8i2.17523>
- Kalangi, S. J. R. (2014). *Perubahan Otot Rangka Pada Olahraga*. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 6(3). <https://doi.org/10.35790/jbm.6.3.2014.6323>
- Kamal, M. *et al.*, 2013. *Pengaruh Olahraga Jalan Cepat dan Diet terhadap Tekanan Darah Penderita Prahipertensi Pria The Effect of Brisk Walking Exercise and Diet on Control Blood Pressure*, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7.6(January), pp. 279–283. <https://doi:10.21109/kesmas.v7i6.38>.
- Kang, S., Kim, K. B., & Shin, K. O. 2013. *Exercise training improves leptin sensitivity in peripheral tissue of obese rats*. *Biochemical and biophysical research communications*, 435(3), 454–459. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2013.05.007>.
- Kass D. A. 2020. *COVID-19 and Severe Obesity: A Big Problem*. *Annals of internal medicine*, 173(10), 840–841. <https://doi.org/10.7326/M20-5677>.
- Kemenkes RI. (2020). *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*. ISSN 2442-7659. http://www.kemendes.go.id/pusat_data_informasi.
- Koga, S., Kojima, A., Ishikawa, C., Kuwabara, S., Arai, K., & Yoshiyama, Y. (2014). *Effects of diet-induced obesity and voluntary exercise in a tauopathy mouse model: implications of persistent hyperleptinemia and enhanced astrocytic leptin receptor expression*. *Neurobiology of disease*, 71, 180–192. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2014.08.015>.
- Komala, R., Riyadi, H., & Setiawan, D. B. (2016). Latihan Intensitas Sedang Dan Berat Memperbaiki Vo 2 Max, Indeks Massa Tubuh, Dan Porsen Lemak Tubuh Remaja Obes (Moderate and high exercise intensities improve VO 2 max, body mass index, and percent of body fat in obese adolescents). *J. Gizi Pangan*, 11(3), 211–218.

- Lim, J. U., Lee, J. H., Kim, J. S., Hwang, Y. I., Kim, T. H., Lim, S. Y., Yoo, K. H., Jung, K. S., Kim, Y. K., & Rhee, C. K. 2017. Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 12, 2465–2475. <https://doi.org/10.2147/COPD.S141295>.
- Lima, L. G., Bonardi, J. T. M., Campos, G. O., Bertani, R. F., Scher, L. M. L., Moriguti, J. C., Lima, N. K. C. (2017). Combined aerobic and resistance training: Are there additional benefits for older hypertensive adults? *Clinics*, 72(6), 363–369. [https://doi.org/10.6061/clinics/2017\(06\)06](https://doi.org/10.6061/clinics/2017(06)06)
- Listiyana AD, et al. (2013). *Obesitas Sentral Dan Kadar Kolesterol Darah Total*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 37-43.
- Mappanyukki, A. A., Ichسانی, I., & Sarifin, S. (2020). Perbandingan Basal Metabolic Rate Menurut Status Berat Badan Mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Angkatan 2017. *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport and Recreation*, 3(2), 123. <https://doi.org/10.26858/sportive.v3i2.17013>
- Marandi, S. M., Abadi, N. G. B., Esfarjani, F., Mojtahedi, H., & Ghasemi, G. (2013). Effects of intensity of aerobics on body composition and blood lipid profile in obese/overweight females. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(Suppl 1), S118-25.
- Mardhika, R. (2016). Pengaruh Latihan Resistance Dan Pyometric Terhadap Kekuatan Otot Tungkai Dan Kelincahan Pada Pemain Futsal. *Wahana*, 68(1), 5–12. <https://doi.org/10.36456/wahana.v68i1.626>
- Minuddin et al. (2012). *Exercise in the Management of Obesity*. *J Obes Weig los Ther*: 1-12 <https://doi:10.4172/2165-7904.100011>
- Murray. K. 2002. *Harper Biochemistry, twenty fi fth edition*. Mc Graw Hill Companie; New York.
- Palar, C. M., Wongkar, D., & Ticoalu, S. H. R. (2015). Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.7127>

- Ramdhanni, D., Pitriani, P., & Mulyana, M. (2020). Latihan Sirkuit Signifikan Menurunkan Berat Badan dan BMI. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 5(2), 135–142. <https://doi.org/10.33222/juara.v5i2.759>
- Riskesdas. 2018. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Kemenkes RI. <http://www.kesmas.kemkes.go.id>.
- Rismayanthi, C., & Purnama, Y. O. (2021). The effect of green tea (*camellia sinensis*) with aerobic exercise for weight loss in obesity adolescents Pengaruh pemberian teh hijau (*camellia sinensis*) dengan latihan aerobik terhadap penurunan berat badan pada remaja obesitas. 20(2), 162–171.
- Rybnikova, N. A., Haim, A., & Portnov, B. A. 2016. Does artificial light-at-night exposure contribute to the worldwide obesity pandemic?. *INT J OBES (LOND)*, 40(5), 815–823. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.255>.
- Santika, I Gusti PNA. (2016). *Pengukuran Tingkat Kadar Lemak Tubuh Melalui Jogging Selama 30 Menit Mahasiswa Putra Semester Iv Fpok Ikip Pgri Bali Tahun 2016*. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*: 89-98.
- Schoenfeld B. J. 2010. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of strength and conditioning research*, 24(10),2857–2872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e840f3>.
- Smolin LA & Grosvenor MB. 2010. *Healthy Eating a Guide to Nutrition: Nutrition and Weight Management, Second Edition*. New York, Chelsea House Publishing.
- Soetjningsih., 1995. *Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. pp: 1, 29-30, 65-73, 121-6
- Sugiyono, (2010). *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.

- Sukadiyanto. (2010). *Pengantar teori dan metodologi melatih fisik*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Surono, Cipto. 2016. Pengertian Berat Badan Definisi. Diakses dari <https://pengertianberatbadan.wordpress.com/> pada 15 November 2021.
- Sugiharto. 2014. *Fisiologi Olahraga: Teori dan Aplikasi Pembinaan Olahraga*. Malang: UM Press.
- Suman,C. (2016). *Aerobic Exercise Programme and Reduction in Body Weight and Body Mass Index (BMI)*. Galore International Journal of Health Sciences and Research: 41-44
- Utami, D. J., Syafutra, W., & Remora, H. (2021). Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan *Pengaruh Pelatihan Senam Aerobic terhadap Penurunan Kadar Lemak Ibu-Ibu di Club Keke Studio di Kota Lubuklinggau*. 3(6), 4126–4133.
- Utomo TG, J. dan R. (2012). Latihan Senam Aerobik Untuk Menurunkan Berat Badan. *Sport Sciences and Fitnes*, 1(1).
- Vekic, J., Zeljkovic, A., Stefanovic, A., Jelic-Ivanovic, Z., & Spasojevic-Kalimanovska, V. 2019. Obesity and dyslipidemia. *Metabolism: clinical and experimental*, 92, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.11.005>.
- Watulingas I, Jornan JV, Hedison P.(2013). *Pengaruh latihan fisik aerobik terhadap vo2 max pada mahasiswa pria dengan berat badan lebih (overweight)*. Jurnal e-Biomedik.
- Widada S.T., et al. (2015). *Gambaran Perbedaan Kadar Kolesterol Total Metode CHOD-PAP (Cholesterol Oxidase – Peroksidase Aminoantipirin) Sampel Serum dan Sampel Plasma EDTA*. Jurnal Teknologi Laboratorium. Vol.5, No.1, pp. 41 ~ 44

Willis Leslie H., Criz A. Slentz, Lori A. Bateman. (2012). *Effect of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults*. J Appl Physiol 113:1831-1837.

Willis, L. H., Slentz, C. A., Bateman, L. A., Shields, A. T., Piner, L. W., Bales, C. W. Kraus, W. E. (2012). *Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults*. Journal of Applied Physiology, 113(12), 1831–1837.
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01370.2011>

World Health Organization (WHO). 2016. Obesity and overweight.
<https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.

World Health Organization (WHO).(2020).*Obesity and overweight*. Geneva WHO Press. https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1 di akses pada 10 Oktober 2021.

Lampiran-Lampiran

Lampiran 1. Surat Undangan Seminar Proposal



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

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/230.14 /UN34.16/PK.03/2021

13 Desember 2021

Lamp. : 1 Berkas

Hal : Undangan Menguji Proposal Tesis

REVISI

Yth. Bapak:

1. Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto, M.Kes. (Pembimbing/Ketua Penguji)
2. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or. (Sekretaris/Penguji)
3. Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes. (Penguji Utama)

Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, kami mohon Bapak berkenan menguji Proposal Tesis mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : S-2 Pendidikan Kepelatihan Olahraga
Pembimbing : Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto, M.Kes.
Judul : Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas
No.Hp : +6281338504617
Hari/Tanggal : Selasa, 14 Desember 2021
Pukul : 14.00 - 15.30 WIB
Sifat/Tempat : *Online*.

Ujian proposal tesis dilakukan dengan penilaian naskah dan dilaksanakan secara daring. Kami mengharapkan Bapak Penguji sudah mengisi lembar saran yang dibagikan, kemudian Sekretaris Penguji berkenan mengumpulkan Hasil Penilaian dari tiap Penguji, selanjutnya dikirim ke Jurusan (admin prodi) untuk dilanjutkan ke Subbag Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni FIK. Bersama ini kami kirimkan softfile proposal tesis dan lembar penilaian proposal tesis mahasiswa tersebut.

Atas perhatian, dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

DEKAN

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

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan.
2. Arsip Akademik.

Catatan:

1. Mahasiswa memakai baju warna putih berdas dan celana/rok warna hitam
2. Mahasiswa mohon menghubungi Penguji Sebelumnya
3. Untuk Dosen Penguji apabila berhalangan dimohon memberitahu Koorprodi.

Lampiran 2. Surat Undangan Ujian Tesis



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

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Surel: humas fik@uny.ac.id

Nomor : B/2.42/UN34.16/PK.03/2022

2 Juni 2022

Lamp. : 1 Berkas

Hal : Undangan Menguji Tesis

Yth. Bapak/Ibu:

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Prof. Dr. Tomoliyus, M.S. | (Ketua/Penguji) |
| 2. Dr. Awan Hariono, M.Or. | (Sekretaris/Penguji) |
| 3. Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto, M.Kes. | (Pembimbing/Penguji) |
| 4. Prof. Dr. Endang Rini Sukanti, M.S. | (Penguji Utama) |

Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu berkenan menguji Tesis mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : S-2 Pendidikan Kepelatihan Olahraga
Nomor Hp : +62 856-4833-3723
Pembimbing : Prof. Dr. Djoko Pekik Irianto, M.Kes.
Judul : Pengaruh Latihan Aerobik, Resistance dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas
Hari/Tanggal : Senin, 6 Juni 2022
Pukul : 11.00 - 12.30 WIB
Sifat/Tempat : *Online*.

Kami mengharapkan Bapak Sekretaris Penguji berkenan mengumpulkan Hasil Penilaian dari tiap Penguji, selanjutnya dirangkum dalam Berita Acara Ujian Tesis serta melengkapi administrasinya, kemudian dikirim ke Admin Sub. Koord. Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni. Bersama ini kami kirimkan *softfile* tesis dan lembar penilaian tesis mahasiswa tersebut. Atas perhatian, dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.



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

Tembusan:

1. Sub Koordinator Keuangan dan Akuntansi;
2. Sub Koordinator Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni;
3. Mahasiswa yang bersangkutan.

NB:

- Penguji berpakaian PSL (Pakaian Sipil Lengkap);
- Mahasiswa berpakaian jas almamater, baju warna putih dan celana/rok warna hitam;
- Mahasiswa menghubungi Penguji sebelum ujian dilaksanakan;
- Mahasiswa mempersiapkan power point untuk presentasi ujian.

Lampiran 3. Program Latihan Aerobik

PROGRAM LATIHAN

A. Latihan Aerobik

Latihan	Minggu	Frekuensi (3x/w)	Intensitas (HRmax)	Beban (Kecepatan) Trandmil (km/Jam)	Warming Up (menit) (50-60% HRmax)	Latihan Inti (menit)	Cooling Down (menit) (50-60% HRmax)	Peralatan Penunjang
Aerobic Training	1	Senin	65 - 75%	5	5	35	5	1. Treadmill 2. Polar 3. Signa Gel 4. Smartphone 5. ATK 6. Program Latihan 7. Stopwatch 8. Sepatu Running 9. Pakaian Olahraga
		Rabu						
		Jum'at						
Aerobic Training	2	Senin	65 - 75%	5.5	5	35	5	
		Rabu						
		Jum'at						
Aerobic Training	3	Senin	65 - 75%	6	5	35	5	
		Rabu						
		Jum'at						
Aerobic Training	4	Senin	65 - 75%	6.5	5	35	5	
		Rabu						
		Jum'at						
Aerobic Training	5	Senin	65 - 75%	7	5	35	5	
		Rabu						
		Jumat						
Aerobic Training	6	Senin	65 - 75%	7.5	5	35	5	
		Rabu						
		Jumat						

Keterangan:

Warming Up

Pemanasan Statis dan Treadmill

Latihan Inti

Treadmill

Cooling Down

Pendinginan Treadmill dan Statis

Lampiran 4. Program Latihan *Resistance*

B. Latihan *Resistance*

Mode Latihan (Resistance Training)	Minggu	Frekuensi (3x/w)	Intensitas (RM)	Beban (Kg)	Warming Up (menit) (50-60% HRmax)	Latihan Inti (menit)	Cooling Down (menit) (50-60% HRmax)	Peralatan Penunjang
Upper Body	1	Selasa	65-75%	10	5	35	5	1. Peralatan Gym 2. Treadmill 3. Polar 4. Signa Gel 5. Smartphone 6. ATK 7. Program Latihan 8. Stopwatch 9. Sepatu Running 10. Pakaian Olahraga
Lower Body		Kamis						
Upper Body		Sabtu						
Lower Body	2	Selasa	65-75%	15	5	35	5	
Upper Body		Kamis						
Lower Body		Sabtu						
Upper Body	3	Selasa	65-75%	20	5	35	5	
Lower Body		Kamis						
Upper Body		Sabtu						
Lower Body	4	Selasa	65-75%	25	5	35	5	
Upper Body		Kamis						
Lower Body		Sabtu						
Upper Body	5	Selasa	65-75%	30	5	35	5	
Lower Body		Kamis						
Upper Body		Sabtu						
Lower Body	6	Selasa	65-75%	35	5	35	5	
Upper Body		Kamis						
Lower Body		Sabtu						

Keterangan:

Upper Body

1. Pull down machine (45 detik)
2. Chest press machine (45 detik)
3. Rowing machine (45 detik)
4. Shoulder press machine (45 detik)
5. Tricep machine (45 detik)

Lower Body

1. Leg press machine (45 detik)
2. Abdominal machine (45 detik)
3. Leg extension machine (45 detik)
4. Leg curl machine (45 detik)
5. Abductor machine (45 detik)

Set dan Repetisi

Model latihan sirkuit dengan 5 stasiun, masing-masing stasiun di lakukan 12 repetisi dilakukan sebanyak 5 set

Istirahat Aktif Antar Set

90 detik

Istirahat Aktif Antar Alat

30 detik

Lampiran 5. Program Latihan Kombinasi

C. Latihan Kombinasi

Mode Latihan	Minggu	Frekuensi (3x/w)	Intensitas (RM/HR _{max})	Beban Treadmil (Km/ Jam)	Beban Alat Gym (Kg)	Warming Up (menit) (50-60% HR _{max})	Latihan Inti (menit)	Cooling Down (menit) (50-60% HR _{max})	Peralatan Penunjang
Aerobic Training	1	Selasa	65-75%	5		5	35	5	1. Peralatan Gym 2. Treadmill 3. Polar 4. Signa Gel 5. Smartphone 6. ATK 7. Program Latihan 8. Stopwatch 9. Sepatu Running 10. Pakaian Olahraga
Upper Body		Kamis			10				
Aerobic Training		Sabtu		5					
Lower Body	2	Selasa	65-75%		10	5	35	5	
Aerobic Training		Kamis		5.5					
Upper Body		Sabtu			15				
Aerobic Training	3	Selasa	65-75%	6		5	35	5	
Lower Body		Kamis			15				
Aerobic Training		Sabtu		6					
Upper Body	4	Selasa	65-75%		20	5	35	5	
Aerobic Training		Kamis		6.5					
Lower Body		Sabtu			20				
Aerobic Training	5	Selasa	65-75%	7		5	35	5	
Upper Body		Kamis			30				
Aerobik Training		Sabtu		7					
Lower Body	6	Selasa	65-75%		30	5	35	5	
Aerobic Training		Kamis		7.5					
Upper Body		Sabtu			35				

Keterangan:

A. Latihan aerobik

Warming Up

Pemanasan Statis dan Treadmill

Latihan Inti

Treadmill

Cooling Down

Pendinginan Treadmill dan Statis

B. Latihan Resistance

Upper Body

1. Pull down machine (45 detik)
2. Chest press machine (45 detik)
3. Rowing machine (45 detik)
4. Shoulder press machine (45 detik)
5. Tricep machine (45 detik)

Lower Body

1. Leg press machine (45 detik)
2. Abdominal machine (45 detik)
3. Leg extension machine (45 detik)
4. Leg curl machine (45 detik)
5. Abductor machine (45 detik)

Set dan Repetisi

Model latihan sirkuit dengan 5 stasiun, masing-masing stasiun di lakukan 12 repetisi dilakukan sebanyak 5 set

Istirahat Aktif Antar Set

90 detik

Istirahat Aktif Antar Alat

30 detik

Lampiran 6. Angket Penilaian Ahli Kondisi Fisik

ANGKET PENILAIAN AHLI KONDISI FISIK

Lembar Penilaian Ahli Kondisi Fisik

Judul Penelitian : Pengaruh Latihan Aerobik, *Resistance* dan Kombinasi Terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Massa Lemak pada Perempuan Obesitas

Peneliti : M. Auliya Akhsan Al Wahib

Instansi : FIK UNY

Prodi : S2 Pendidikan Keperawatan Olahraga

NIM : 20732251039

Nama Ahli	:	
Tanggal	:	

Petunjuk pengisian

- Lembar penilaian ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap materi frekuensi, durasi dan beban latihan **Aerobik, Resistance dan Kombinasi** pada Perempuan Obesitas.
- Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *check list* (√) pada kolom penilaian yang tersedia dengan mengacu pada kriteria persekoran pada rubrik yang ada.

Keterangan:

- Beri tanda √ pada kolom 4: Sangat Relevan
 - Beri tanda √ pada kolom 3: Relevan
 - Beri tanda √ pada kolom 2: Kurang Relevan
 - Beri tanda √ pada kolom 1: Tidak Relevan
- Saran untuk aspek penelitian yang kurang relevan atau tidak layak pada program latihan terlampir dapat dituliskan pada kolom komentar atau saran umum.

Aspek	Indikator	Pertanyaan	Skala Nilai			
			1	2	3	4
Latihan <i>Aerobik</i>	Frekuensi latihan	Apakah frekuensi latihan yang diberikan sudah relevan dengan kemampuan pada perempuan obesitas ?				
	Intensitas	Apakah Intensitas latihan yang di berikan sudah relevan dengan kemampuan pada perempuan obesitas ?				
	Durasi latihan	Apakah durasi latihan sudah relevan untuk perempuan penderita obesitas ?				
	Tipe Latihan	Apakah tipe latihan yang di pilih sesuai untuk perempuan obesitas ?				
	Progressive	Apakah peningkatan beban latihan sesuai dengan tujuan latihan dan aman bagi perempuan obesitas ?				

	Individual	Apakah latihan yang di buat sudah relevan dengan prinsip individual ?				
Latihan <i>Resistance</i>	Frekuensi latihan	Apakah frekuensi latihan yang diberikan sudah relevan dengan kemampuan pada perempuan obesitas ?				
	Intensitas	Apakah Intensitas latihan yang di berikan sudah relevan dengan kemampuan pada perempuan obesitas?				
	Durasi latihan	Apakah durasi latihan sudah relevan untuk perempuan obesitas ?				
	Tipe Latihan	Apakah tipe latihan yang di pilih sesuai untuk perempuan obesitas ?				
	Recovery/ Istirahat	Apakah recovery sudah relevan untuk perempuan obesitas ?				
	Progressive	Apakah peningkatan beban latihan sesuai dengan tujuan latihan dan aman bagi perempuan obesitas ?				
	Individual	Apakah latihan yang di buat sudah relevan dengan prinsip individual ?				
Latihan Kombinasi	Frekuensi latihan	Apakah frekuensi latihan yang diberikan sudah relevan dengan kemampuan pada perempuan obesitas ?				
	Intensitas	Apakah Intensitas latihan yang di berikan sudah relevan dengan kemampuan pada perempuan obesitas ?				
	Durasi latihan	Apakah durasi latihan sudah relevan untuk perempuan obesitas ?				
	Tipe Latihan	Apakah tipe latihan yang di pilih sesuai untuk perempuan obesitas ?				
	Recovery/ Istirahat	Apakah recovery sudah relevan untuk perempuan obesitas ?				
	Progressive	Apakah peningkatan beban latihan sesuai dengan tujuan latihan dan aman bagi perempuan obesitas ?				
	Individual	Apakah latihan yang di buat sudah relevan dengan prinsip individual ?				

Masukan/Saran:

.....

.....

.....

.....

Ahli Kondisi Fisik

Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Ahli

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. Tomoliyus., M.S
Jabatan/Pekerjaan : Guru Besar Pendidikan Kepeleatihan Olahraga

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:
Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi Terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh
dan Massa Lemak pada Perempuan Obesitas dari mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : S2 - Pendidikan Kepeleatihan Olahraga

(Sudah Siap/~~Belum Siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. Peningkatan beban disarankan menggunakan beban secara linier

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

Ahli Kondisi Fisik



Prof. Dr. Tomoliyus., M.S

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shofie Imam Faisal, S.Pd.

Jabatan/Pekerjaan : Ahli Kondisi Fisik Nasional/Pelatih Fisik Timnas Indonesia

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi Terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Massa Lemak pada Perempuan Obesitas dari mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib

NIM : 20732251039

Program Studi : S2 - Pendidikan Keperawatan Olahraga

(Sudah Siap/~~Belum Siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. -

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

Ahli Kondisi Fisik



Shofie Imam Faisal, S.Pd

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Humaid Ali Hasan.,S.Or., M.Pd
Jabatan/Pekerjaan : Trainer GYM Sertifikat Nasional

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:
Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi Terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh
dan Massa Lemak pada Perempuan Obesitas dari mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : S2 - Pendidikan Keperawatan Olahraga

(Sudah Siap/~~Belum Siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. Harap di perhatikan denyut nadinya dari pemanasan agar tujuan dari latihan yang di harapkan dapat tercapai

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

Ahli Kondisi Fisik



Humaid Ali Hasan.,S.Or., M.Pd

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adi Pranoto, S.Or.,M.Kes
Jabatan/Pekerjaan : Ahli Kondisi Fisik Bidang Kesehatan Olahraga

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi Terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Massa Lemak pada Perempuan Obesitas dari mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : S2 - Pendidikan Keperawatan Olahraga

(Sudah Siap/~~Belum Siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Peningkatan beban disarankan menggunakan beban secara linier

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

Ahli Kondisi Fisik



Adi Pranoto, S.Or.,M.Kes

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ghana Brastangkara., S.Pd
Jabatan/Pekerjaan : Pelatih Kondisi Fisik Level 1 Nasional

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:
Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi Terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh
dan Massa Lemak pada Perempuan Obesitas dari mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : S2 - Pendidikan Kepeleatihan Olahraga

(Sudah Siap/~~Belum Siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. Waktu latihan harap di ubah menjadi 45 menit, 5 menit pemanasan 35 inti dan 5 menit pendinginan

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

Ahli Kondisi Fisik



Ghana Brastangkara., S.Pd

Lampiran 8. Surat Izin Penelitian



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

Nomor : 755/UN34.16/PT.01.04/2021

7 Desember 2021

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : **Izin Penelitian**

Yth . **Ketua Pengelola Atlas Sports Center Club Malang**
jl. Istana Dieng Tim. III, Bandulan, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur

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

Nama : M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Massa Lemak Pada Perempuan Obesitas
Waktu Penelitian : 3 Januari - 7 Februari 2022

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.



Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
NIP 19820815 200501 1 002

Tembusan :

1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 9. Balasan Surat Izin Penelitian



ATLAS FITNESS CENTER

Nomor : /
Perihal : Balasan Surat Izin Penelitian

Malang, 12 Februari 2022

Kepada
Yth. Wakil Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Di – Tempat

Membalas Surat No. 755/UN34.16/PT.01.04/2021 tentang permohonan izin mencari data untuk penulisan TESIS berjudul **Pengaruh Latihan Aerobik, Resisten dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Massa Lemak pada Perempuan Obesitas** pada tanggal 12 Januari 2022 s.d 27 Februari 2022.

kepada mahasiswa:

Nama : M. Auliya Akhsan Al-Wahib
NIM : 20732251039
Program Studi : Pendidikan Keperawatan Olahraga-S2

Dengan ini kami sampaikan bahwa ketua pengelola **Atlas Sport Center Club Malang** yang beralamat **Jl. Istana Dieng Tim. III Bandulan, Kec Sukun, Kota Malang Jawa Timur** memberikan izin kepada mahasiswa di atas untuk melakukan penelitian guna menyelesaikan penulisan TESIS sesuai dengan waktu yang dibutuhkan.
Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Hormat Kami,

Argá Randika Putra, S.Pd
HOD Manager

Lampiran 10. Surat Pernyataan Kesediaan Sampel

**INFORMED CONSENT
(PERNYATAAN PERSETUJUAN IKUT PENELITIAN)**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin :
Pekerjaan :
Alamat :

Telah mendapat keterangan secara terinci dan jelas mengenai :

1. Penelitian yang berjudul “Pengaruh Latihan Aerobik *Resistance* dan Kombinasi terhadap Berat Badan, Indeks Massa Tubuh dan Persentase Massa Lemak pada Perempuan Obesitas”.
2. Perlakuan yang akan diterapkan pada subyek
3. Manfaat ikut sebagai subyek penelitian
4. Bahaya yang akan timbul
5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian mendapat kesempatan mengajukan pertanyaan mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian tersebut. Oleh karena itu saya bersedia/tidak bersedia*) secara sukarela untuk menjadi subyek penelitian dengan penuh kesadaran serta tanpa keterpaksaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa tekanan dari pihak manapun.

Malang, 25 Desember 2021

Peneliti,

Responden,

M. Auliya Akhsan Al Wahib
NIM. 20732251039

.....

Saksi

.....

.....

*) Coret salah satu

Lampiran 11 . Hasil Perhitungan SPSS

		Descriptives							
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
BW Pre	K1	7	76.8786	6.41547	2.42482	70.9453	82.8119	67.80	84.60
	K2	7	71.7000	7.76321	2.93422	64.5202	78.8798	61.25	80.00
	K3	7	73.8786	8.87421	3.35413	65.6713	82.0858	61.10	88.00
	K4	7	70.9643	8.52275	3.22130	63.0821	78.8465	61.65	85.25
	Total	28	73.3554	7.85257	1.48400	70.3104	76.4003	61.10	88.00
BMI Pre	K1	7	30.5600	3.36166	1.27059	27.4510	33.6690	27.16	34.76
	K2	7	29.6514	2.71332	1.02554	27.1420	32.1608	27.19	34.91
	K3	7	29.6600	2.46426	.93140	27.3809	31.9391	26.45	33.16
	K4	7	29.9186	2.44089	.92257	27.6611	32.1760	26.88	32.89
	Total	28	29.9475	2.63863	.49865	28.9243	30.9707	26.45	34.91
FM Pre	K1	7	40.5714	5.36057	2.02611	35.6137	45.5291	31.30	47.70
	K2	7	43.1286	2.54932	.96355	40.7708	45.4863	40.30	47.50
	K3	7	42.7429	2.45483	.92784	40.4725	45.0132	39.10	45.00
	K4	7	42.5857	2.63529	.99605	40.1485	45.0230	37.70	45.30
	Total	28	42.2571	3.42566	.64739	40.9288	43.5855	31.30	47.70
BW Post	K1	7	79.4214	5.90366	2.23137	73.9615	84.8814	71.70	86.60
	K2	7	69.8000	7.44731	2.81482	62.9124	76.6876	60.00	77.50
	K3	7	70.5071	7.91846	2.99290	63.1838	77.8305	58.10	83.00
	K4	7	67.3929	7.47498	2.82528	60.4797	74.3061	58.65	78.25
	Total	28	71.7804	8.24534	1.55822	68.5831	74.9776	58.10	86.60
BMI Post	K1	7	31.7600	3.37319	1.27495	28.6403	34.8797	28.01	35.59
	K2	7	28.5843	1.92154	.72628	26.8072	30.3614	26.31	31.63
	K3	7	28.6229	2.53085	.95657	26.2822	30.9635	25.39	32.42
	K4	7	28.2143	2.13252	.80602	26.2420	30.1865	25.74	31.17
	Total	28	29.2954	2.81233	.53148	28.2048	30.3859	25.39	35.59
FM Post	K1	7	44.1429	3.82442	1.44549	40.6059	47.6799	39.30	49.70
	K2	7	41.0429	1.89196	.71509	39.2931	42.7926	38.30	44.00
	K3	7	39.8857	1.51265	.57173	38.4868	41.2847	37.40	41.30
	K4	7	39.1571	2.35574	.89039	36.9784	41.3358	35.70	43.00
	Total	28	41.0571	3.08994	.58394	39.8590	42.2553	35.70	49.70

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BW Pre	K1	.154	7	.200*	.941	7	.647
	K2	.252	7	.199	.872	7	.193
	K3	.155	7	.200*	.988	7	.990
	K4	.234	7	.200*	.922	7	.487
BMI Pre	K1	.229	7	.200*	.855	7	.136
	K2	.229	7	.200*	.864	7	.166
	K3	.202	7	.200*	.951	7	.736
	K4	.240	7	.200*	.886	7	.252
FM Pre	K1	.187	14	.197	.969	7	.894
	K2	.124	14	.200*	.938	7	.620
	K3	.162	14	.200*	.812	7	.053
	K4	.162	14	.200*	.918	7	.451
BW Post	K1	.162	7	.200*	.922	7	.487
	K2	.278	7	.109	.846	7	.113
	K3	.155	7	.200*	.987	7	.985
	K4	.206	7	.200*	.919	7	.465
BMI Post	K1	.225	7	.200*	.837	7	.093
	K2	.136	7	.200*	.961	7	.824
	K3	.162	7	.200*	.961	7	.829
	K4	.229	7	.200*	.909	7	.386
FM Post	K1	.231	7	.200*	.915	7	.429
	K2	.247	7	.200*	.925	7	.507
	K3	.297	7	.063	.825	7	.072
	K4	.213	7	.200*	.964	7	.851

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptive Statistics

Dependent Variable: BB

Kelompok	Waktu	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	Pre	76.8786	6.41547	7
	Post	79.4214	5.90366	7
	Total	78.1500	6.06820	14
Aerobik	Pre	71.7000	7.76321	7
	Post	69.8000	7.44731	7
	Total	70.7500	7.37467	14
<i>Resistance</i>	Pre	73.8786	8.87421	7
	Post	70.5071	7.91846	7
	Total	72.1929	8.26719	14
Kombinasi	Pre	70.9643	8.52275	7
	Post	67.3929	7.47498	7
	Total	69.1786	7.92134	14
Total	Pre	73.3554	7.85257	28
	Post	71.7804	8.24534	28
	Total	72.5679	8.01730	56

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: BB

F	df1	df2	Sig.
.229	7	48	.976

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok + Waktu + Kelompok * Waktu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BB

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	764.991 ^a	7	109.284	1.894	.091
Intercept	294901.258	1	294901.258	5109.749	.000
Kelompok	645.299	3	215.100	3.727	.017
Waktu	34.729	1	34.729	.602	.442
Kelompok * Waktu	84.963	3	28.321	.491	.690
Error	2770.246	48	57.713		
Total	298436.495	56			
Corrected Total	3535.237	55			

a. R Squared = .216 (Adjusted R Squared = .102)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: IMT

Kelompok	Waktu	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	Pre	30.5600	3.36166	7
	Post	31.7600	3.37319	7
	Total	31.1600	3.29469	14
Aerobik	Pre	29.3314	2.03777	7
	Post	28.5843	1.92154	7
	Total	28.9579	1.94190	14
<i>Resistance</i>	Pre	29.6600	2.46426	7
	Post	28.6229	2.53085	7
	Total	29.1414	2.45939	14
Kombinasi	Pre	29.9186	2.44089	7
	Post	28.2143	2.13252	7
	Total	29.0664	2.37292	14
Total	Pre	29.8675	2.51360	28
	Post	29.2954	2.81233	28
	Total	29.5814	2.65851	56

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: IMT

F	df1	df2	Sig.
1.820	7	48	.105

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok + Waktu + Kelompok * Waktu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: IMT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	67.678 ^a	7	9.668	1.446	.210
Intercept	49003.411	1	49003.411	7326.603	.000
Kelompok	46.754	3	15.585	2.330	.086
Waktu	4.583	1	4.583	.685	.412
Kelompok * Waktu	16.342	3	5.447	.814	.492
Error	321.044	48	6.688		
Total	49392.134	56			
Corrected Total	388.723	55			

a. R Squared = .174 (Adjusted R Squared = .054)

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: FM

F	df1	df2	Sig.
1.200	7	48	.321

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok + Waktu + Kelompok * Waktu

Descriptive Statistics

Dependent Variable: FM

Kelompok	Waktu	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	Pre	40.5714	4.13550	7
	Post	44.1429	3.82442	7
	Total	42.3571	4.25183	14
Aerobik	Pre	43.1286	2.54932	7
	Post	41.0429	1.89196	7
	Total	42.0857	2.41306	14
<i>Resistance</i>	Pre	42.7429	2.11964	7
	Post	39.8857	1.51265	7
	Total	41.3143	2.30813	14
Kombinasi	Pre	42.5857	2.63529	7
	Post	39.1571	2.35574	7
	Total	40.8714	2.98855	14
Total	Pre	42.2571	2.96803	28
	Post	41.0571	3.08994	28
	Total	41.6571	3.06237	56

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: FM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	149.303 ^a	7	21.329	2.793	.016
Intercept	97177.783	1	97177.783	12727.439	.000
Kelompok	19.720	3	6.573	.861	.468
Waktu	20.160	1	20.160	2.640	.111
Kelompok * Waktu	109.423	3	36.474	4.777	.005
Error	366.494	48	7.635		
Total	97693.580	56			
Corrected Total	515.797	55			

a. R Squared = .289 (Adjusted R Squared = .186)

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
BB Kontrol	7	-	1.24346	.46998	-3.6929	-1.3928	-5.00	-1.00	
		2.5429							
	Treadmil	7	1.9000	.53541	.20237	1.4048	2.3952	1.00	2.50
	Resistance	7	3.3714	1.55104	.58624	1.9370	4.8059	2.00	6.00
	Kombinasi	7	3.5714	1.27242	.48093	2.3946	4.7482	2.00	6.00
Total	28	1.5750	2.75595	.52083	.5064	2.6436	-5.00	6.00	
BMI Kontrol	7	-	.69366	.26218	-1.8415	-.5585	-2.34	-.46	
		1.2000							
	Treadmil	7	.7471	.26719	.10099	.5000	.9943	.27	1.04
	Resistance	7	1.0371	.84215	.31830	.2583	1.8160	-.42	2.46
	Kombinasi	7	1.7043	.89983	.34010	.8721	2.5365	.37	2.87
Total	28	.5721	1.29261	.24428	.0709	1.0734	-2.34	2.87	
FM Kontrol	7	-	1.71825	.64944	-5.1605	-1.9823	-6.00	-1.00	
		3.5714							
	Treadmil	7	2.0857	.88775	.33554	1.2647	2.9067	1.00	3.50
	Resistance	7	2.8571	1.21499	.45922	1.7335	3.9808	1.00	4.00
	Kombinasi	7	3.4286	1.81265	.68512	1.7521	5.1050	2.00	7.00
Total	28	1.2000	3.16146	.59746	-.0259	2.4259	-6.00	7.00	

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BB	1.527	3	24	.233
BMI	1.858	3	24	.164
FM	1.166	3	24	.343

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BB	Between Groups	169.927	3	56.642	38.679	.000
	Within Groups	35.146	24	1.464		
	Total	205.073	27			
BMI	Between Groups	32.684	3	10.895	21.037	.000
	Within Groups	12.429	24	.518		
	Total	45.112	27			
FM	Between Groups	218.846	3	72.949	34.319	.000
	Within Groups	51.014	24	2.126		
	Total	269.860	27			

Multiple Comparisons

Dependent Variable		(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
BB	Tukey	Kontrol	Treadmil	-4.44286*	.64684	.000	-6.2272	-2.6585
			<i>Resistance</i>	-5.91429*	.64684	.000	-7.6987	-4.1299
			Kombinasi	-6.11429*	.64684	.000	-7.8987	-4.3299
		Treadmil	Kontrol	4.44286*	.64684	.000	2.6585	6.2272
			<i>Resistance</i>	-1.47143	.64684	.132	-3.2558	.3129
			Kombinasi	-1.67143	.64684	.072	-3.4558	.1129
		<i>Resistance</i>	Kontrol	5.91429*	.64684	.000	4.1299	7.6987
			Treadmil	1.47143	.64684	.132	-.3129	3.2558
			Kombinasi	-.20000	.64684	.989	-1.9844	1.5844
	Kombinasi	Kontrol	6.11429*	.64684	.000	4.3299	7.8987	
		Treadmil	1.67143	.64684	.072	-.1129	3.4558	
		<i>Resistance</i>	.20000	.64684	.989	-1.5844	1.9844	
	LSD	Kontrol	Treadmil	-4.44286*	.64684	.000	-5.7779	-3.1078
			<i>Resistance</i>	-5.91429*	.64684	.000	-7.2493	-4.5793
			Kombinasi	-6.11429*	.64684	.000	-7.4493	-4.7793
		Treadmil	Kontrol	4.44286*	.64684	.000	3.1078	5.7779
			<i>Resistance</i>	-1.47143*	.64684	.032	-2.8064	-.1364
			Kombinasi	-1.67143*	.64684	.016	-3.0064	-.3364
<i>Resistance</i>		Kontrol	5.91429*	.64684	.000	4.5793	7.2493	

			Treadmil	1.47143*	.64684	.032	.1364	2.8064
			Kombinasi	-.20000	.64684	.760	-1.5350	1.1350
		Kombinasi	Kontrol	6.11429*	.64684	.000	4.7793	7.4493
			Treadmil	1.67143*	.64684	.016	.3364	3.0064
			Resistance	.20000	.64684	.760	-1.1350	1.5350
BMI	Tukey	Kontrol	Treadmil	-1.94714*	.38466	.000	-3.0083	-.8860
	HSD		Resistance	-2.23714*	.38466	.000	-3.2983	-1.1760
			Kombinasi	-2.90429*	.38466	.000	-3.9654	-1.8432
		Treadmil	Kontrol	1.94714*	.38466	.000	.8860	3.0083
			Resistance	-.29000	.38466	.874	-1.3511	.7711
			Kombinasi	-.95714	.38466	.087	-2.0183	.1040
		Resistance	Kontrol	2.23714*	.38466	.000	1.1760	3.2983
			Treadmil	.29000	.38466	.874	-.7711	1.3511
			Kombinasi	-.66714	.38466	.329	-1.7283	.3940
		Kombinasi	Kontrol	2.90429*	.38466	.000	1.8432	3.9654
			Treadmil	.95714	.38466	.087	-.1040	2.0183
			Resistance	.66714	.38466	.329	-.3940	1.7283
	LSD	Kontrol	Treadmil	-1.94714*	.38466	.000	-2.7410	-1.1532
			Resistance	-2.23714*	.38466	.000	-3.0310	-1.4432
			Kombinasi	-2.90429*	.38466	.000	-3.6982	-2.1104
		Treadmil	Kontrol	1.94714*	.38466	.000	1.1532	2.7410
			Resistance	-.29000	.38466	.458	-1.0839	.5039
			Kombinasi	-.95714*	.38466	.020	-1.7510	-.1632
		Resistance	Kontrol	2.23714*	.38466	.000	1.4432	3.0310
			Treadmil	.29000	.38466	.458	-.5039	1.0839
			Kombinasi	-.66714	.38466	.096	-1.4610	.1268
		Kombinasi	Kontrol	2.90429*	.38466	.000	2.1104	3.6982
			Treadmil	.95714*	.38466	.020	.1632	1.7510
			Resistance	.66714	.38466	.096	-.1268	1.4610
FM	Tukey	Kontrol	Treadmil	-5.65714*	.77930	.000	-7.8069	-3.5074
	HSD		Resistance	-6.42857*	.77930	.000	-8.5784	-4.2788
			Kombinasi	-7.00000*	.77930	.000	-9.1498	-4.8502
		Treadmil	Kontrol	5.65714*	.77930	.000	3.5074	7.8069
			Resistance	-.77143	.77930	.756	-2.9212	1.3784
			Kombinasi	-1.34286	.77930	.334	-3.4926	.8069
		Resistance	Kontrol	6.42857*	.77930	.000	4.2788	8.5784
			Treadmil	.77143	.77930	.756	-1.3784	2.9212

		Kombinasi	-57143	.77930	.883	-2.7212	1.5784
	Kombinasi	Kontrol	7.00000*	.77930	.000	4.8502	9.1498
		Treadmil	1.34286	.77930	.334	-.8069	3.4926
		<i>Resistance</i>	.57143	.77930	.883	-1.5784	2.7212
LSD	Kontrol	Treadmil	-5.65714*	.77930	.000	-7.2655	-4.0487
		<i>Resistance</i>	-6.42857*	.77930	.000	-8.0370	-4.8202
		Kombinasi	-7.00000*	.77930	.000	-8.6084	-5.3916
	Treadmil	Kontrol	5.65714*	.77930	.000	4.0487	7.2655
		<i>Resistance</i>	-.77143	.77930	.332	-2.3798	.8370
		Kombinasi	-1.34286	.77930	.098	-2.9513	.2655
	<i>Resistance</i>	Kontrol	6.42857*	.77930	.000	4.8202	8.0370
		Treadmil	.77143	.77930	.332	-.8370	2.3798
		Kombinasi	-.57143	.77930	.471	-2.1798	1.0370
	Kombinasi	Kontrol	7.00000*	.77930	.000	5.3916	8.6084
		Treadmil	1.34286	.77930	.098	-.2655	2.9513
		<i>Resistance</i>	.57143	.77930	.471	-1.0370	2.1798

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian







