

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN LINGKAR PERUT
TERHADAP RISIKO JATUH PADA LANSIA DI PANTI JOMPO
WERDHA LAMPUNG SELATAN**

(Skripsi)

Oleh:

M. IRFAN ZAKI RICI



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN LINGKAR PERUT
TERHADAP RISIKO JATUH PADA LANSIA DI PANTI JOMPO
WERDHA LAMPUNG SELATAN**

Oleh

M. IRFAN ZAKI RICI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN LINGKAR PERUT TERHADAP RISIKO JATUH PADA LANSIA DI PANTI JOMPO WERDHA LAMPUNG SELATAN

Oleh

M. IRFAN ZAKI RICI

Latar Belakang: Berdasarkan survei di Amerika Serikat, sekitar 30% lansia dengan usia lebih dari 65 tahun jatuh setiap tahunnya. Jatuh merupakan dampak langsung dari gangguan keseimbangan. Faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan diantaranya adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkaran perut. Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan hubungan IMT dan lingkaran perut terhadap risiko jatuh pada lansia di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.

Metode: Jenis penelitian ini adalah kuantitatif eksperimental dengan rancangan *cross sectional*. Terdapat 50 subjek penelitian yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Data penelitian diambil dengan mengukur lingkaran perut, IMT, dan *Timed Up and Go Test*. Data diproses menggunakan program komputer dan dianalisis dengan analisis univariat dan bivariat yang menggunakan uji *kruskal-walis* tabel $b \times k$, dengan tabel 2×3 digunakan uji *kolmogorov-smirnov* 2 sampel

Hasil: Data primer dianalisis dan didapatkan hasil univariat distribusi IMT di Panti Werdha adalah normal 26 responden, kurus 16 responden, gemuk 8 responden dan lingkaran perut normal 37 responden dan tidak normal sebanyak 13 responden. Analisis bivariat didapatkan IMT (p value = 0,012) dan lingkaran perut (p value = 0,000) dengan risiko jatuh pada lansia.

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dan lingkaran perut dengan risiko jatuh pada lansia di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.

Kata Kunci: Indeks Massa Tubuh, lingkaran perut, risiko jatuh, *Timed Up and Go Tes*

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND ABDOMINAL CIRCUMFERENCE ON THE RISK OF FALLING IN ELDERLY OF WERDHA NURSING HOUSE IN SOUTH LAMPUNG

By

M. IRFAN ZAKI RICI

Background: Based on a survey in the United States, about 30% of the elderly population above 65 years fall each year. Falling is a direct impact of balance disorder. Factors related to falling incidence are body mass index (BMI) and abdominal circumference. This research aims to find the relationship between BMI and abdominal circumference on the risk of falling in elderly of Werdha Nursing House in South Lampung.

Metode: This type of research is quantitative experimental with a cross-sectional design with 50 research subjects were selected using the total sampling technique. The research data were taken by measuring the abdominal circumference, BMI, and the Timed Up and Go Test. Data were processed using a computer program and analyzed by univariate and bivariate analysis using the Kruskal-walis test table b x k, with table 2 x 3 using the Kolmogorov-Smirnov test for 2 samples.

Results: The results were obtained by analyzing the primary data which resulted a univariate distribution of BMI with 26 normal respondents, 16 underweight respondents and 8 overweight respondents and normal abdominal circumference with 37 respondents and abnormal abdominal circumference with 13 respondents in Werdha Nursing House. Bivariate analysis resulted BMI (p value = 0,012) and circumference abdominal (p value = 0,000) with the risk of falling in elderly

Conclusion: There is a relationship between BMI and abdominal circumference on the risk of falling in elderly of Werdha Nursing House in South Lampung.

Key word: Body mass index, Abdominal circumference, Risk of falling, Timed Up and Go Test

Judul Skripsi : **HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT)
DAN LINGKAR PERUT TERHADAP RISIKO
JATUH PADA LANSIA DI PANTI JOMPO
WERDHA LAMPUNG SELATAN**

Nama : **M. Irfan zaki rici**

No. Pokok Mahasiswa : **1958011049**

Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Kedokteran**



dr. Dewi Nur Fiana, Sp.KFR., AIFO-K
NIP 198302212010122000

dr. Anggraeni Janar Wulan, S.Ked., M.Sc
NIP 198201302008122001

MENGETAHUI

2. Dekan Fakultas Kedokteran



Prof. Dr. Dyah Wulan SRW, S.K.M., M. Kes.
NIP. 197306281997022001

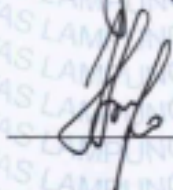
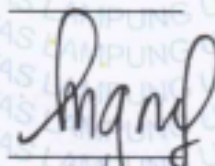
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : dr. Dewi Nur Fiana, Sp.KFR.,AIFO-K

Sekretaris : dr. Anggraeni Janar Wulan, S.ked., M.Sc

**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr.dr. Khairun Nisa Berawi, M.Kes., AIFO**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Prof. Dr. Dyah Wulan Sumekar RW, SKM., M.Kes.
NIP. 1972061381997022001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 6 Februari 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa :

Skripsi dengan judul **"HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN LINGKAR PERUT TERHADAP RISIKO JATUH PADA LANSIA DI PANTI JOMPO WERDHA LAMPUNG SELATAN"** adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme. Hal intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 14 Februari 2023
Pembuat Pernyataan



M. Irfan Zaki Rici
M. IRFAN ZAKI RIC I
NPM. 1958011049

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 30 Oktober 2001, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Syahril Taufik, SE., MM dan Ibu Cik Ipah, A.Md.

Penulis mulai menempuh pendidikan Taman Kanak-kanak di TK PERSIT Tanjung Karang Barat pada 2005. Selanjutnya pada tahun 2007, penulis memasuki jenjang pendidikan dasar di SD YP Ar-Raudah hingga lulus.

Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMPS Global Madani selama 3 tahun kemudian pada tahun 2016 penulis melakukan pendidikan di SMAS Global Madani selama 3 tahun hingga tahun 2018 .

Setelah lulus, penulis meneruskan pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri wilayah Barat (SMMPTN Barat) angkatan 2019. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah berkontribusi dalam acara Medical Gathering 2019, Dies Natalis Fakultas Kedokteran Universitas Lampung ke-18 tahun 2020, dan Mesenterica 2021. Penulis juga mengikuti organisasi di internal kampus yaitu CIMSA FK Unila, FSI Ibnu Sina.

SANWACANA

Alhamdulillahirrabbilalamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah menciptakan langit tanpa tiang, laut tanpa pondasi, serta bumi tujuh lapis tanpa gantungan. Berkat-Nya penulis mampu melewati proses dan menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam kita sanjung agungkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari kegelapan jahiliyyah menuju terang benderang Islamiyyah. Semoga kita termasuk umat yang mendapat syafaat di hari akhir kelak.

Alhamdulillah, skripsi dengan judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Lingkar Perut Terhadap Risiko Jatuh Pada Lansia Di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kedokteran di Universitas Lampung.

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang tak terhitung penulis haturkan kepada semua pihak yang telah berperan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, antara lain:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dan menjalankan perkuliahan dengan baik;
2. Prof. Dr.Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM. selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Dyah Wulan Sumekar R.W., SKM., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. Dr. Dewi Nur Fiana, S.Ked.,Sp.KFR., AIFO-K selaku Pembimbing Pertama atas kesediaannya meluangkan waktu meskipun harus membagi dengan kesibukan lain namun beliau tidak pernah mengurangi perhatiannya untuk selalu

memberikan bimbingan, ilmu, kritik, saran, nasihat, semangat dan motivasi kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;

5. dr. Anggraeni Janar Wulan selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya meluangkan waktu, memberikan bimbingan, ilmu, kritik, saran, nasihat, motivasi, dan pengertiannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
6. Dr. Dr. Khairun Nisa Berawi, S.Ked., M.Kes., AIFO-K sebagai Pembahas yang telah memberikan banyak masukan, kritik, bimbingan, saran, nasihat, semangat dan motivasi kepada penulis dalam proses pembelajaran skripsi ini;
7. Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, M. Kes., Sp. Par. K., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan motivasi selama perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
8. Seluruh dosen dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu yang bermanfaat, waktu, tenaga, dan bantuan yang diberikan selama proses pendidikan;
9. Kedua orang tua, Ayah dan Ibu yang telah mengarahkan dan mendukung penuh keinginan penulis untuk melanjutkan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Terima kasih atas doa yang selalu dipanjatkan untuk Irfan yang selalu merepotkan ini serta seluruh kasih sayang yang tak ada batasnya. Terima kasih atas semua perhatian dan pengertiannya walau terkadang penulis mendapatkan hasil yang kurang memuaskan;
10. Kakak pertama, dr. Sofia Latifah, S.ked yang selalu memberikan dukungan, doa, canda tawa, dan menjadi tempat cerita bagi penulis;
11. Kakak kedua, Robiatul Adawiyah, S.H., MKn yang selalu memberikan dukungan, doa, canda tawa, dan menjadi tempat cerita bagi penulis;
12. Adik, Muhammad Aqil Rici yang selalu memberikan dukungan, doa, canda tawa, dan menjadi tempat cerita bagi penulis;
13. Seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan doa, dukungan, kasih sayang, motivasi, dan semangat yang tak henti selalu diberikan selama penulis menyelesaikan skripsi dan belajar di Fakultas Kedokteran Unila;
14. Farah Adelia Adikusumah sebagai *partner* terbaik di segala kondisi. Terima kasih untuk selalu menemani dan senantiasa memberikan dukungan, motivasi, doa, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan ini;

15. Tua-tua Keladi (Labib, Tito, Ridho, Aldi, Zhalif, Nando, Dika) sebagai teman senasib seperjuangan. Semoga kita semua diberi kelancaran dalam semua urusan dan segera menyelesaikan studi pre-klinik agar bisa segera berkelana lagi sebelum ditempa saat *co-ass*;
16. CSL TUTOR 13 (Fadhulrahman, Arifah, Deandra, Henggar, Innak, Letifah, Macmud, Nita, Ridha), terima kasih untuk semua dukungan, motivasi, dan sudah menjadi keluarga pertama di FK Unila;
17. Teman seperbimbingan I (Dewi dan Salma) dan seperbimbingan II (Kamila dan Faisal), terima kasih telah melewati suka, duka, dan berproses bersama sejak LP sampai skripsi;
18. Teman sejak SMA Fina, terima kasih telah menemani penulis sebagai siswa semasa SMA walaupun singkat namun terkenang;
19. Seluruh teman-teman seperjuangan L19AMENTUM L19AND, terima kasih telah menjadi keluarga dan bersama mengukir kenangan yang tak terlupakan. Semoga kita bisa terus bertahan sampai menjadi teman sejawat kelak;
20. Seluruh warga panti Werdha Natar, terima kasih telah bersedia ikut serta menjadi responden dalam penelitian ini;
21. Seluruh pihak yang telah membantu selama proses penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu;

Penulis berdoa dan berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Penulis mohon maaf atas segala kesalahan baik kata maupun perilaku selama pembuatan skripsi. Segala saran dan masukan akan penulis terima dengan senang hati.

Bandar Lampung, 14 Februari 2023

Penulis,

M. Irfan Zaki Rici

*“Allahumma qod istauda ’naka bi
maa ’alamtanaa-hu fardud-hu
ilaina ’inda haajatiina ilai-hi wa
laa tunsina ’an-hu bi rohmatika
yaa arhaman rohimin.”*

*-Karya sederhana ini Kanda persembahkan spesial
untuk orang-orang spesial yaitu Ibu, Ayah,
Kak Sopi, Kak Dwi, Adek Aqil dan orang-orang
yang selalu mendoakan serta mendukung-*

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat penelitian	4
1.4.1 Bagi peneliti.....	4
1.4.2 Bagi peneliti lain.....	4
1.4.3 Bagi masyarakat umum.....	5
1.4.4 Bagi institusi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Lansia	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Klasifikasi berdasarkan umur.....	6
2.1.3 Penuaan.....	6
2.1.4 Perubahan pada lansia.....	7
2.2 Antropometri	8
2.2.1 Definisi.....	8
2.2.2 Indeks Massa Tubuh.....	8
2.2.3 Lingkar perut.....	10
2.3 Keseimbangan	11
2.3.1 Definisi.....	11

2.3.2 Fisiologi dan Faktor-faktor mempengaruhi keseimbangan	11
2.3.3 Pengukuran keseimbangan	14
2.3.4 Faktor Risiko Jatuh Pada Lansia.....	19
2.4 Kerangka Teori	24
2.5 Kerangka Konsep.....	25
2.6 Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis dan rancangan penelitian.....	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2.1 Tempat Penelitian	26
3.2.2 Waktu penelitian	26
3.3 Subjek Penelitian.....	26
3.3.1 Populasi Penelitian.....	26
3.3.2 Sampel Penelitian	26
3.3.3 Besaran Sampel Penelitian.....	27
3.3.4 Kriteria Penelitian	27
3.4 Identifikasi Variabel.....	27
3.5 Definisi Operasional Variabel.....	28
3.6 Alat dan Prosedur Penelitian	29
3.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	29
3.6.2 Alat penelitian.....	29
3.6.3 Prosedur Penelitian	29
3.7 Alur Penelitian.....	300
3.8 Pengolahan dan Analisis data	300
3.8.1 Pengolahan Data	300
3.8.2 Analisis Data.....	311
3.9 Etika penelitian.....	311
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	312
4.1 Gambaran Umum	32
4.2 Hasil penelitian.....	32
4.2.1 Analisis Univariat	32
4.2.1.1 Distribusi Jenis Kelamin dan Usia pada Subjek.....	32
4.2.1.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase Lansia dengan IMT Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin	33

4.2.1.3	Distribusi Frekuensi dan Persentase Lansia Lingkar Perut berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin	34
4.2.1.4	Distribusi Frekuensi dan Persentase Keseimbangan Lansia Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin	35
4.3	Analisis Bivariat	36
4.4	Pembahasan	38
4.4.1	Analisis Univariat	38
4.4.2	Analisis Bivariat	42
4.5	Keterbatasan Penelitian.....	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Simpulan	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Definisi Operasional	28
Tabel 2. Distribusi Jenis Kelamin dan Usia pada Subjek	33
Tabel 3. Distribusi Frekuensi dan Persentase Lansia dengan IMT Berdasarkan Usia	34
Tabel 4. Distribusi Frekuensi dan Persentase Lansia Lingkar Perut berdasarkan Usia	35
Tabel 5. Distribusi Frekuensi dan Persentase Keseimbangan Lansia Berdasarkan Usia	36
Tabel 6. Hubungan IMT terhadap Hasil Timed Up and Go Test.....	37
Tabel 7. Hubungan Lingkar Perut dengan Hasil Timed Up and Go Test	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Klasifikasi Indeks massa tubuh	9
Gambar 2. Timed Up and Go Test	15
Gambar 3. Step Test (Moore dan Barker,2017)	17
Gambar 4. Functional Reach Test (David Kline, 2014).....	18
Gambar 5. Kerangka Teori.....	24
Gambar 6. Kerangka Konsep	25
Gambar 7. Alur Penelitian.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan survei masyarakat di Amerika Serikat, didapatkan sekitar 30% lansia dengan usia lebih dari 65 tahun jatuh setiap tahunnya. Separuh dari angka tersebut mengalami jatuh berulang. Insidensi jatuh di Amerika Serikat pada populasi usia lebih dari 65 tahun didapatkan senilai 60%, dengan sekitar sepertiga dari nilai tersebut menderita jatuh setiap tahunnya dan sekitar satu dari empat puluh lansia memerlukan perawatan di rumah sakit. Kejadian jatuh pada lansia yang terjadi di Amerika Serikat baik di institusi (panti) maupun rumah mencapai angka kejadian 50% setiap tahunnya dengan 40% diantaranya mengalami jatuh berulang (Rudy dan Setyanto, 2019).

Jatuh adalah gerakan tubuh yang tidak disengaja ke tingkat yang lebih rendah dari posisi awal. Jatuh dianggap hal yang penting bagi morbiditas dan mortalitas pada lansia. Etiologi dari jatuh dapat terkait faktor intrinsik seperti gangguan penglihatan, gangguan keseimbangan atau berjalan, dan faktor ekstrinsik seperti faktor lingkungan. Kejadian jatuh pada lansia memiliki derajat kekhawatiran yang tinggi karena rentannya terjadi cedera patah tulang dan cedera kepala. Fraktur panggul merupakan penyumbang terbanyak dari persentase cedera akibat jatuh. Jatuh merupakan penyebab umum dari cedera traumatis, selain terjadinya cedera fisik, jatuh pada lansia memiliki konsekuensi yang serius seperti terjadinya *post traumatic syndrome* hingga kematian (Peel, 2011). Pada usia di atas 60 tahun, terjadi perubahan di dalam tubuh, seperti penurunan cairan tubuh, massa otot, massa tulang, dan peningkatan massa lemak (Carral *et al.*, 2019). Hal tersebut dapat

berpengaruh pada keseimbangan lansia yang berisiko mengalami kejadian jatuh.

Jatuh menjadi dampak langsung dari gangguan keseimbangan tersebut tentunya dapat diminimalisir dengan menganalisis faktor risiko gangguan keseimbangan. Populasi lanjut usia terjadi proses degeneratif sehingga lansia mengalami gangguan fungsi jaringan, organ dan sistem-sistem tubuh dimana sistem muskuloskeletal, sistem saraf, sistem sensomotor akan mengalami penurunan setelah berusia 70 tahun, sedangkan kemampuan fungsional tetap stabil sampai usia 65 tahun, kemudian berkurang secara perlahan penurunan disinyalir berkurang sekitar 15 persen per dekade pada usia 50-70 tahun (Ivanali, Munawwarah dan Pertiwi, 2021). Pada penelitian lain disebutkan bahwa keseimbangan yang buruk dapat mempengaruhi risiko jatuh pada lansia dimana kondisi ini dapat terjadi pada usia 30 tahun dan terjadi percepatan penurunan pada usia 55-60 tahun (Yuliadarwati, Rahmanto dan Septyorini 2020).

Keseimbangan adalah kemampuan seseorang yang dibutuhkan untuk mempertahankan posisi dan stabilitas baik dalam kondisi statis maupun dinamis (Supriyono, 2015). Pengukuran keseimbangan dapat dilakukan dengan cara melakukan *Timed Up and Go Test (TUG)* pada lansia dimana TUG dapat menilai secara sensitif dan objektif dalam menilai keseimbangan dan gangguan berjalan (Kalangi, Angliadi, dan Gessal, 2015). TUG dapat menilai risiko jatuh apabila didapatkan seseorang setelah melakukan tes dengan hasil > 30 detik, maka risiko jatuh akan tinggi (Browne dan Nair, 2019).

Keseimbangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah Indeks Massa Tubuh (IMT). Pada individu dengan IMT yang berlebih, postur dan gaya berjalan dapat berubah, pusat gravitasi bergerak maju, lordosis lumbal meningkat, sedangkan kepala dan badan ditopang lebih jauh ke belakang. Perubahan ini berdampak pada gaya berjalan. Indeks Massa Tubuh dengan kategori obesitas dapat mempengaruhi keseimbangan dari segi

anatomi seperti menurunnya lingkup gerak sendi (LGS), berkurangnya elastisitas pada ligamen dan otot, serta terdapat perubahan *center of gravity* (CoG), gaya berjalan dan keseimbangan (Fitria dan Berawi, 2019). Obesitas dapat diukur melalui status indeks masa tubuh dan pengukuran lingkaran perut (Mafaza *et al*, 2016).

Pengukuran IMT merupakan salah satu pengukuran antropometri yang sering digunakan untuk mengukur seluruh tubuh sedangkan pengukuran lingkaran perut berkaitan dengan lemak intraabdominal (Sari *et al*, 2016). Bagian tubuh terdiri dari adiposa dan massa lemak, beberapa hasil pengukuran lingkaran perut dan pinggang dapat diimplikasikan sebagai banyaknya lemak dalam tubuh (Avisa, 2021). Lingkaran perut atau lingkaran pinggang memiliki kolerasi yang kuat antara lemak tubuh pada orang dewasa dan memiliki tingkat kesalahan yang rendah.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuliadarwati (2021), menunjukkan hasil terdapat korelasi antara keseimbangan dinamis dengan IMT. Pada penelitian lainnya yang dilakukan Adnindya *et al.*, (2022) menyatakan bahwa terdapat adanya kolerasi antara indeks massa tubuh terhadap keseimbangan serta pada penelitian yang telah dilakukan oleh Habut *et al.*, (2019) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan keseimbangan dinamis.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian apakah terdapat hubungan IMT dan lingkaran perut terhadap risiko jatuh pada lansia di Panti Werdha Lampung Selatan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu terkait hubungan indeks massa tubuh (IMT) dan lingkaran perut dengan risiko jatuh pada lansia rumusan masalah yang muncul dalam penelitian ini adalah “Apakah ada hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkaran perut terhadap risiko jatuh di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan”.

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan penelitian ini secara umum dari penelitian ini adalah diketahuinya hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkhar perut terhadap risiko jatuh di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.

1.3.2 Tujuan khusus

Yang menjadi tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui distribusi indeks massa tubuh lansia Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.
- b. Mengetahui distribusi lingkhar perut pada lansia Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.
- c. Mengetahui distribusi risiko jatuh pada lansia Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk:

1.4.1 Bagi peneliti

Meningkatkan pengetahuan peneliti dalam pengaruh indeks massa tubuh dan lingkhar perut terhadap risiko jatuh pada lansia di Panti Werdha.

1.4.2 Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan dan masukan dalam penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pengaruh indeks massa tubuh dan lingkhar perut terhadap risiko jatuh pada lansia di Panti Werdha.

1.4.3 Bagi masyarakat umum

Bagi masyarakat umum dan khusus lansia diharapkan dapat mengetahui pentingnya menjaga berat badan ideal dan mengetahui adakah hubungan antara indeks massa tubuh dan lingkar perut terhadap risiko jatuh.

1.4.4 Bagi institusi

- a. Untuk Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dapat digunakan sebagai referensi informasi ilmiah.
- b. Untuk Panti Jompo Werdha Lampung Selatan dapat menjadi masukan untuk memperhatikan lansia yang memiliki risiko jatuh yang tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lansia

2.1.1 Definisi

Lansia merupakan singkatan dari lanjut usia. Istilah lain dari lansia merupakan manula, yaitu manusia lanjut usia. Menurut Rahman (2016), masa lanjut usia terdiri dari masa usia berkisar antara 60-70 tahun dan masa usia lanjut awal berkisar dari umur 70 sampai akhir kehidupan.

2.1.2 Klasifikasi berdasarkan umur

Kategori umur menurut Kemenkes (2016) dibagi menjadi beberapa diantaranya balita 0-5 tahun, anak-anak 5-11 tahun, remaja awal 12-16 tahun, remaja akhir 17-25 tahun, dewasa awal 26-35 tahun, dewasa akhir 36-45 tahun, lansia awal 46-55 tahun, lansia akhir 56-65 tahun, dan manula >65 tahun.

2.1.3 Penuaan

Secara biologis penuaan ditandai dengan menurunnya daya tahan fisik, seperti semakin rentannya terhadap serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian karena perubahan dalam struktur dan fungsi sel dan jaringan, serta sistem organ (Kalifah,2014). Penuaan dapat didefinisikan sebagai kemunduran progresif efisiensi biokimia dan proses fisiologi setelah fase reproduksi kehidupan. Konsep penuaan yang dapat diterima sampai saat ini adalah teori stres oksidatif, dimana oksigen radikal bebas terbentuk secara endogen sebagai produk sampingan proses metabolisme yang menggunakan oksigen dan dikembangkan

dengan melaporkan peranan mitokondria dalam proses penuaan karena organela ini merupakan sumber utama produksi *reactive oxygen species* (ROS). Radikal bebas bertanggung jawab terhadap kerusakan tingkat sel dan jaringan terkait usia. Pada kondisi normal terjadi keseimbangan antara oksidan dan biomolekul. Radikal bebas merupakan penyebab utama terkait proses penuaan, dianggap sebagai satu-satunya proses utama, dimodifikasi oleh genetik dan faktor lingkungan; oksigen radikal bebas bertanggung jawab terhadap kerusakan tingkat sel dan jaringan terkait usia. Akumulasi radikal oksigen pada sel dan modifikasi oksidatif molekul biologi (lipid, protein, dan asam nukleat) berperan pada penuaan dan kematian sel (Zalukhu, Phyma dan Pinzon, 2016).

2.1.4 Perubahan pada lansia

Perubahan yang terjadi pada lansia yang dapat terlihat salah satunya pada sistem muskuloskeletal berupa penurunan kekuatan dan massa otot kontraktur mobilitas sendi (Uda, Muflih dan Amigo, 2016). Proses menua adalah suatu proses dimana kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri dan mempertahankan fungsi fisiologis tubuh mulai menurun. Pada lansia terjadi penurunan massa otot dan kekuatan otot yang mengakibatkan penurunan kemampuan mempertahankan keseimbangan yang mengakibatkan peningkatan terjadinya risiko jatuh (Mustafa *et all*, 2022).

Perubahan pada lansia tak hanya terlihat pada sistem muskuloskeletal namun dapat terlihat pada metabolisme, salah satunya adalah gangguan obesitas, dimana obesitas dikaitkan dengan status nutrisi dan diukur menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang berkaitan dengan keseimbangan. Pada lansia di dapatkan berat badan dan tinggi badan memiliki hubungan dengan keseimbangan dan kekuatan otot yang diartikan lansia yang tinggi dan lansia yang mengalami kegemukan akan mengalami gangguan keseimbangan yang berujung dengan risiko jatuh (Mardilah dan Saranani, 2017). Menurut Ujjani (2015), wanita dapat

kehilangan sekitar 30-50% dari massa otot total pada usia 45 tahun pada umumnya manusia mengalami penurunan massa otot setelah di atas usia 30 tahun sebanyak 3-8% tiap dekade. Karena proses penuaan, metabolisme tubuh secara alami akan mengalami perlambatan dan mobilitas yang rendah mempercepat proses penggantian massa otot dengan lemak tubuh. Penurunan massa otot membantu untuk mengurangi konsumsi kalori dan hampir setiap makanan diubah menjadi lemak.

Peningkatan berat badan pada lansia dikaitkan dengan perubahan gaya hidup mulai dari asupan kalori harian dan aktivitas yang dilakukan pada lansia. Aktivitas fisik dapat terbagi menjadi aktivitas ringan, sedang dan berat. Pada lansia yang melakukan aktivitas fisik seperti bekerja dan berjalan akan berkurang intensitasnya seiring dengan meningkatnya usia. Aktivitas fisik secara teratur dapat meningkatkan kekuatan dan ketangkasan dan mencegah terjadinya risiko jatuh pada lansia (Mardilah dan Saranani, 2017)

2.2 Antropometri

2.2.1 Definisi

Menurut Purnomo dan Hari (2014) antropometri merupakan sebuah pengukuran dimensi tubuh manusia yang digunakan dalam berbagai aplikasi rancangan. Antropologi berasal dari kata latin, yaitu *anthropos* yang berarti manusia dan *metron* yang berarti pengukuran, dengan demikian antropometri mempunyai arti sebagai pengukuran tubuh manusia. Antropometri merupakan studi yang berkaitan dengan dimensi dan karakteristik fisik tertentu dari tubuh manusia seperti berat, volume, pusat gravitasi, sifat-sifat inersia segmen tubuh. Antropometri dapat dilakukan dengan berbagai macam metode salah satunya dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkar perut.

2.2.2 Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh adalah sebuah pendekatan praktis untuk mengetahui status gizi seseorang (Tandirerung, Male dan Mutiasari. 2019).

Pengukuran indeks massa tubuh merupakan salah satu pengukuran antropometri untuk mengetahui komposisi tubuh seseorang (Andriani, Herawati dan Fis, 2016). Di Indonesia terdapat kategori IMT yang berlaku dalam menentukan kategori terbagi menjadi kurus sekali, kurus, normal, gemuk dan gemuk sekali, dimana kategori terbagi menjadi dua, yakni kekurangan berat badan tingkat berat dengan IMT $17,0 \text{ kg/m}^2$, sedangkan kekurangan berat badan tingkat ringan yakni $17,0\text{-}18,5 \text{ kg/m}^2$, nilai normal memiliki nilai $18,5\text{-}25 \text{ kg/m}^2$, kategori gemuk terbagi menjadi dua, yakni kelebihan berat badan tingkat ringan dengan nilai IMT $25\text{-}27 \text{ kg/m}^2$ dan kelebihan berat badan tingkat berat $>27,0 \text{ kg/m}^2$ (Kemenkes, 2017).

Eropa		Asia		Indonesia	
Keadaan Gizi	IMT (Kg/m ²)	Keadaan Gizi	IMT (Kg/m ²)	Keadaan Gizi	IMT (Kg/m ²)
Kurus	$\leq 18,5$	Kurus	$\leq 18,5$	Kurus sekali	$< 17,0$
Normal	$18,5\text{-}24,9$	Normal	$18,5\text{-}22,9$	Kurus	$17,0\text{-}18,4$
Kegemukan	≥ 25	Kegemukan	≥ 23	Normal	$18,5\text{-}25,0$
Pre obes	$25,0\text{-}29,9$	Pre obesitas	$23,0\text{-}24,9$	Gemuk	$25,1\text{-}27,0$
Obesitas I	$30,0\text{-}34,9$	Obesitas I	$25,0\text{-}29,9$	Gemuk sekali	$> 27,0$
Obesitas II	$35,0\text{-}39,9$	Obesitas II	$\geq 30,0$		
Obesitas III	≥ 40				

Gambar 1. Klasifikasi Indeks massa tubuh
(Kemenkes, 2016)

Metode yang dapat digunakan dalam pengukuran gizi dapat menggunakan antropometri, *bioelectrical impedance*, atau *regional fat distribution*. Untuk penggunaan antropometri untuk mengukur berat badan diantaranya berat badan dibandingkan dengan umur, berat badan dibandingkan dengan tinggi badan, lingkar pinggang atau lingkar panggul, namun pengukuran yang sering digunakan adalah menghitung IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan membagi antara berat badan (kg) kuadrat dengan tinggi badang (meter), dimana nilai IMT tidak tergantung pada umur dan juga jenis kelamin, pada metode IMT terdapat kelebihan dan kekurangan kelebihan dari penggunaan metode IMT adalah mudahnya dilakukan sedangkan kekurangannya metode IMT adalah tidak bisa digunakan oleh anak-anak dalam masa pertumbuhan,

wanita hamil, dan orang yang massa ototnya sedang bertumbuh seperti atlet. Pengukuran IMT dapat dihitung dengan rumus:

$$IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{[\text{tinggi badan (m)}]^2}$$

2.2.3 Lingkar perut

Penggunaan pengukuran lingkar perut dilakukan dikarenakan pada pengukuran IMT mempunyai keterbatasan, yaitu pada orang yang berotot dan bertulang besar dapat memiliki IMT tinggi tetapi tetap sehat, begitu juga pada lansia. Pada lansia dengan massa otot yang rendah dapat memiliki IMT normal sehingga penggunaan IMT dapat dikatakan kurang tepat (Septyaningrum dan Martini, 2014).

Lingkar perut adalah ukuran yang digunakan untuk mengetahui besarnya keliling perut. Pengukuran ini dapat menunjukkan adanya obesitas sentral, yakni adanya penumpukan lemak di perut dan banyaknya lemak dalam perut yang menunjukkan beberapa masalah terkait metabolisme terutama pada insulin. Pengukuran lingkar perut digunakan sebagai *screening* dan tidak dapat menjadi metode diagnostik adanya penyakit tertentu dan status kesehatan seseorang. Pemeriksaan lingkar perut lebih efektif untuk menentukan *screening* dibandingkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan rasio pinggang pinggul (Izzaturahmi, 2017).

Peningkatan lingkar perut atau lemak intraabdominal dapat menyebabkan gangguan gerak, keseimbangan, dan metabolisme tubuh, seperti lemak berlebih pada tubuh dapat mempengaruhi gaya berjalan dan keseimbangan. Dari segi anatomi, perubahan ini dapat menyebabkan menurunnya lingkup gerak sendi (LGS), berkurangnya elastisitas pada ligamen dan otot, serta berubahnya *Center of Gravity* (CoG), gangguan sendi dan tulang (*ankle, knee, dan hip*) (Putri *et al*, 2020).

Pengukuran lingkar perut dapat dilakukan dengan cara responden berdiri dengan tegak, kemudian raba tulang rusuk terakhir responden untuk titik pengukuran. Lalu, tetapkan titik batas tepi tulang rusuk paling bawah

dilanjutkan menetapkan titik ujung lengkung tulang pangkal paha/panggul setelah dilakukan tentukan titik tengah diantara titik tulang rusuk terakhir dengan titik ujung lengkung tulang pangkal paha/panggul. Lakukan pengukuran dengan menarik meteran secara horizontal. Jika responden memiliki perut yang gendut kebawah, maka pengukuran mengambil bagian puncak tertinggi perut. *Cut off point* lingkaran perut berbeda antara pria dan wanita, yakni pria sebesar 90 cm dan wanita 80 cm (Izzaturahmi, 2017).

2.3 Keseimbangan

2.3.1 Definisi

Keseimbangan statis maupun dinamis sangat berpengaruh pada keseimbangan seseorang, dimana keseimbangan statis merupakan kemampuan untuk mempertahankan keseimbangan dalam mempertahankan posisi dan sikap tetap di tempat. Sedangkan keseimbangan dinamis merupakan kekuatan yang digunakan untuk bertahan saat bergerak (Khadhiroh, 2018).

2.3.2 Fisiologi dan Faktor-faktor mempengaruhi keseimbangan

2.3.2.1 Fisiologi Keseimbangan

Fisiologi keseimbangan dimulai saat reseptor mata mendapatkan penglihatan yang berasal dari cahaya, reseptor kulit menerima sentuhan, reseptor kanalis semikularis serta organ otolit menerima rangsang vestibular dan reseptor sendi serta otot mendapatkan rangsangan propioseptif. Input sensoris yang diterima oleh reseptor akan dikirim ke inti vestibularis di batang otak, lalu diproses di serebelum dan dikirim kembali ke inti vestibularis. Kemudian, terjadilah *output* ke saraf motorik tubuh dan ekstremitas berupa postur dan keseimbangan. *Output* yang dialirkan ke otot mata akan menghasilkan gerakan mata, sedangkan pada sistem saraf pusat akan menghasilkan orientasi dan persepsi gerakan (Habut, 2016).

Bagian tubuh yang berperan penting pada keseimbangan adalah reseptor sensorik yang terdapat pada otot, kapsul sendi, kulit, dan ligamen. Namun, bagian terpenting dari terbentuknya keseimbangan tubuh adalah *propioception*. *Propioception* merupakan hasil dari stimulasi pada reseptor sistem vestibular, sensorimotor, dan visual. Informasi yang diterima oleh propioseptik, visual, dan vestibular akan mengalirkan impuls aferen ke pusat integrasi pertama keseimbangan, yaitu inti vestibularis. Selain itu, terdapat pusat integrasi keseimbangan kedua, yaitu serebelum (Habut, 2016).

Serebelum menjadi pusat komparasi dengan gerakan yang sudah dilakukan. Memori gerakan yang sudah pernah dilakukan akan disimpan di vestibuloserebri dan pusat memori prefrontal korteks serebri. Gerakan bola mata dan kepala, serta keseimbangan diatur oleh sistem vestibular. Organ-organ di telinga bagian dalam akan bekerja sama dengan visual dan pendengaran untuk mengatur kecepatan gerak dan mengatur arah kepala. Kontrol gerak bola mata pada objek yang bergerak diatur oleh refleks vestibulo-okular yang kemudian diteruskan oleh nervus kranialis VIII ke inti vestibularis pada batang otak. Beberapa rangasangan tidak langsung diteruskan ke inti vestibularis, tapi menuju serebelum, formatio retikularis, talamus, dan korteks serebri terlebih dahulu. Selanjutnya, inti vestibularis menerima input dari labirin, formasi dan cerebellum. Lalu, informasi ini disalurkan ke saraf motorik yang mempersarafi otot-otot proksimal, leher, dan punggung (Habut, 2016).

Mata berfungsi untuk tetap fokus pada titik utama untuk mempertahankan keseimbangan, serta memonitor gerakan tubuh selama bergerak statis maupun dinamis. Sistem visual akan mengirimkan informasi ke otak yang akan diproses, lalu dialirkan

ke muskuloskeletal untuk mempertahankan keseimbangan. Informasi visual penting untuk adaptasi dan reaksi tubuh terhadap perubahan bidang dan posisi pada lingkungan aktivitas (Habut, 2016).

Sistem somatosensori merupakan pusat pengolahan dan reseptor dalam menghasilkan sensor nyeri, sentuhan, *propioception*, dan temperatur. Informasi propiosepsi akan dikirimkan oleh kolumna dorsalis menuju serebelum dan lemniskus medialis serta talamus ke korteks serebri. Ujung-ujung saraf dengan adaptasi lambat pada ligamen dan sinovial penting untuk kesadaran posisi bagian tubuh. Sedangkan pada kulit, otot, dan jaringan lain reseptor raba menjadi tempat penerimaan impuls kesadaran posisi anggota tubuh yang akan diproses di otak (Habut, 2016).

2.3.2.2 Faktor yang mempengaruhi keseimbangan

Faktor yang mempengaruhi keseimbangan terutama pada lansia, yakni salah satunya adalah usia dimana dengan bertambahnya usia tidak dapat dihindari penurunan kondisi fisik, baik berupa kurangnya kekuatan fisik yang dapat menyebabkan individu menjadi cepat lelah maupun menurunnya kecepatan reaksi yang menyebabkan gerakannya menjadi lambat dan dapat menyebabkan meningkatnya kejadian jatuh pada lansia (Shiombing dan Athuhema, 2017).

Gangguan gaya berjalan dan keseimbangan merupakan prediktor kuat untuk terjadinya risiko jatuh, sebagai bagian dari penuaan sendi-sendi menjadi kaku dan berkurangnya kontrol postur. Kekuatan otot, panjang langkah, dan refleks ikut menurun (Khow dan Visvanathan, 2017). Gaya berjalan dan berkurangnya kontrol postur kegemukan menjadi faktor untuk terganggunya keseimbangan dimana pada seseorang terutama orang yang memiliki kegemukan dibagian perut yang berkontribusi pada

peningkatan lordosis lumbal dan pergeseran *Center of Gravity* (CoG) ke bagian anterior. Individu yang mengalami obesitas mengalami penurunan fungsi sensorik ekstremitas bawah akibat tekanan yang ditimbulkan oleh massa yang besar. Geometri tubuh yang berubah dan sensibilitas yang terganggu ini menyebabkan keterbatasan fungsional dan ketidakstabilan postur yang berdampak pada aktivitas kehidupan sehari-hari seperti berjalan dan melakukan aktivitas lainnya (Son, 2016).

2.3.3 Pengukuran keseimbangan

2.3.3.1 *Berg Balance Scale*

Berg Balance Scale (BBS) dikembangkan pada tahun 1998 yang bertujuan mengukur keseimbangan pada orang lanjut usia, dimana dalam melakukan metode BBS terdiri dari 14 *item* dan setiap *item* memiliki skor dari 0 sampai 4 dimana akan ditambah *item* lain dengan nilai maksimal adalah 56 (Downs, 2015).

2.3.3.2 *Timed Up and Go*

Timed Up and Go Test (TUG) bertujuan untuk menilai status fungsional seperti mobilitas, keseimbangan, kemampuan berjalan, dan risiko jatuh pada lanjut usia. *Timed Up and Go Test* (TUG) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok yang memiliki riwayat jatuh dan kelompok yang tidak memiliki riwayat jatuh (Nurmalasari *et al*, 2018). Pengukuran TUG direkomendasikan sebagai tes skrining rutin untuk jatuh dalam pedoman yang diterbitkan oleh *American Geriatric Society*, *British Geriatric Society*, *Clinical Evidence* (NICE) juga ikut menganjurkan penggunaan TUG untuk penilaian gaya berjalan dan keseimbangan dalam pencegahan jatuh pada orang tua dimana TUG digunakan sebagai membedakan antara mereka yang berisiko rendah dan tinggi untuk jatuh (Barry *et al*, 2014).

Dalam melakukan tes ini metode yang digunakan adalah meminta responden untuk bangkit dari kursi berjalan sejauh 3 meter, berbalik menuju tempat awal lalu duduk seperti semula, peneliti dapat menghitung lama responden selama melakukan TUG menggunakan *stopwatch*. TUG dapat menilai risiko jatuh apabila didapatkan seseorang setelah melakukan tes dengan hasil > 30 detik maka risiko jatuh akan tinggi (Browne dan Nair, 2019). Menurut Firiani (2021), terjadinya risiko jatuh berbanding lurus dengan keseimbangan, dimana pada lansia terjadinya penurunan input proprioseptif yang mengakibatkan melambatnya langkah kaki, kondisi ini yang akan meningkatkan risiko terjadinya jatuh (Barry *et al*, 2014).



Gambar 2. Timed Up and Go Test
(Browne dan Nair, 2019)

2.3.3.3 Tinetti Assessment Tool

Tinetti Assessment Tool merupakan salah satu alat ukur keseimbangan pada lansia selain *Timed Up and Go*, *Berg Balance Test*, *Step Test*, *Marsden Test*, *FRT*, dan *Star Excursion Balance Test*. Berbeda dengan alat ukur keseimbangan lansia lainnya, *Tinetti Assessment Tool* dapat digunakan untuk mengukur kedua jenis keseimbangan postural, yaitu statis dan dinamis. Fungsi dari *Tinetti Assessment Test* adalah alat penilaian keseimbangan pada aktivitas statis maupun dinamis, memperkirakan kemungkinan jatuh, membuat target dengan objektif, sebagai panduan untuk

menyusun pelatihan keseimbangan, menilai perubahan keseimbangan, dan mengevaluasi hasil latihan keseimbangan (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

Dalam *Tinetti Assessment Test* yang dinilai adalah keseimbangan lansia saat duduk, berdiri, dan berjalan. Ada dua aspek yang diuji dalam *Tinetti Assessment Tool*, yaitu sembilan poin yang terdiri dari keseimbangan saat duduk, berdiri, saat berusaha untuk berdiri, keseimbangan saat berdiri pada lima detik pertama, keseimbangan selama berdiri, dorongan ringan pada sternum sebanyak tiga kali saat berdiri, dorongan ringan pada sternum sebanyak tiga kali saat berdiri dengan mata tertutup, dan berputar 360°, selain itu terdapat 7 poin untuk menilai permulaan berjalan, panjang dan lebar langkah kaki, kesamaan langkah kaki, kesinambungan langkah kaki, jalur lintasan, serta cara berjalan (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

Saat dilakukan *Gait Test*, pengukur membuat tanda pada jalan selebar 12 inci yang akan dilewati subjek. Kemudian, subjek dapat berdiri di sebelah pengukur dan melintasi jalan yang sudah ditandai dengan langkah biasa. Setelah itu, subjek berbalik dan berjalan kembali dengan langkah cepat dan aman. Selanjutnya dilakukan *Balance Test*, kursi kayu tanpa sandaran tangan disiapkan untuk diduduki oleh subjek. Lalu, subjek diberikan instruksi yang ada di dalam formulir penilaian *Balance Test* (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

Pada *Tinetti Assessment Tool* terdapat dua skala penilaian, yaitu skala dua (0-1) dan skala tiga (0-2). Untuk penilaian skala dua, nilai 0 ditujukan pada respons abnormal dan nilai 1 adalah respons normal. Sedangkan penilaian skala tiga, nilai 0 artinya respons subjek abnormal, nilai 1 artinya respons adaptif, dan nilai 2 merupakan respon normal. Lalu, nilai masing-masing tes

dijumlahkan. *Gait Test* memiliki nilai maksimal 12 dan *Balance Test* memiliki nilai maksimal 16, maka total nilai maksimal adalah 28. Pada subjek dengan nilai total <19 menunjukkan subjek memiliki risiko jatuh yang tinggi. Sedangkan pada subjek dengan nilai total antara 19 dan 24 maka risiko jatuhnya sedang. Jika nilai total subjek >24 maka risiko jatuhnya rendah (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

2.3.3.4 *Step Test*

Step test merupakan uji keseimbangan yang lebih sering digunakan pada lansia. Waktu uji setiap kaki subjek adalah 15 detik dan kedua kaki diujikan. Pertama, subjek diminta untuk mengangkat satu kakinya dan menurunkannya dengan ketinggian kaki yang sudah ditentukan secepat yang mereka bisa (Moore dan Barker, 2017).



Gambar 3. *Step Test* (Moore dan Barker,2017)

2.3.3.5 *Four Square Step Test*

Pada FSST, subjek harus mengangkat salah satu kakinya yang berarti menahan beban tubuh dengan satu kaki dan melangkah ke depan, belakang, dan samping melewati rintangan (Moore dan Barker, 2017).

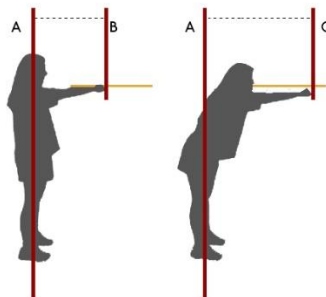
2.3.3.6 *One Leg Stand*

Subjek berdiri tanpa alas kaki pada postur tegak dengan kaki terpisah selebar bahu. Tangan dipertahankan di atas pinggul

selama tes beralangsur. Instruksikan subjek untuk meluruskan pandangan ke depan, tangan tetap di pinggul, lalu angkatlah salah satu kaki tanpa meletakkannya di atas kaki lainnya. Minta subjek untuk berdiri dengan satu kaki selama mungkin. Uji dilakukan dua kali untuk masing-masing kaki, tanpa memberitahu subjek kaki mana yang harus diangkat terlebih dahulu. Pada uji *One Leg Stand* kemampuan subjek dinilai 0 detik artinya subjek tidak mampu, waktu <20 detik artinya kemampuan sedang, dan waktu ≥ 20 detik artinya normal (Bonora, *et all.* 2017).

2.3.3.7 *Functional Reach Test*

Siapkan penanda seperti penggaris atau *metline*. Kemudian, posisikan pasien berdiri tegak dengan jarak kaki 10 cm dan minta subjek untuk memfleksikan lengannya sebesar 90° . Lalu, pengukur memberikan tanda pada bagian dinding yang sejajar dengan ujung jari subjek. Selanjutnya, instruksikan subjek untuk meraih benda terjauh dengan membungkukan tubuh dan tandai pada dinding sejajar dengan ujung jari subjek mampu meraih, serta ukur jarak tanda pertama dan tanda kedua. Tes dilakukan selama 15 detik dengan nilai normal pada usia 20-24 tahun pria 42 cm dan wanita 37 cm, usia 41-69 tahun pria 38 cm dan wanita 35 cm, dan usia 70-87 tahun 33 cm dan wanita 27 cm (Sari, Widodo dan Fis. 2016).



Gambar 4. *Functional Reach Test* (David Kline, 2014)

2.3.3.8 Four Square Test

Pada FSST, subjek harus mengangkat salah satu kakinya yang berarti menahan beban tubuh dengan satu kaki dan melangkah ke depan, belakang, dan samping melewati rintangan (Moore dan Barker, 2017).

2.3.4 Faktor Risiko Jatuh Pada Lansia

Jatuh sering diikuti oleh sindrom nyeri, keterbatasan fungsional dislokasi, cedera jaringan lunak yang serius, patah tulang, biaya perawatan kesehatan yang sangat besar, dan kematian yang tinggi. Jatuh menjadi faktor risiko yang lebih kuat untuk patah tulang dengan bertambahnya usia. Faktor ekstrinsik memainkan peran yang semakin kecil untuk risiko jatuh seiring bertambahnya usia, terutama karena faktor intrinsik seperti penyakit kronis menjadi lebih penting pada usia lansia (Karlsson *et al*, 2013).

Jatuh merupakan salah satu penyebab utama mortalitas dan morbiditas pada lansia. Setiap tahun diperkirakan 30-40% pasien diatas usia 65 tahun akan akan jatuh setidaknya sekali. Jatuh menyebabkan cedera sedang hingga parah, takut jatuh, kehilangan kemandirian dan kematian. Penyebab utama cedera dan keterbatasan aktivitas pada orang dewasa atau lansia dan efek samping yang terkait dengan jatuh mengakibatkan beban pribadi, sosial dan ekonomi yang signifikan. Penyebab jatuh adalah multifaktorial dan termasuk faktor ekstrinsik (lingkungan), intrinsik (individu), dan perilaku (aktivitas). Ketidakstabilan gaya berjalan telah diidentifikasi sebagai faktor risiko yang relatif konsisten untuk jatuh dan sebagian besar program skrining untuk mengidentifikasi mereka yang berisiko jatuh terdiri dari penilaian gaya berjalan dan keseimbangan (Barry *et al*, 2014).

Penyebab jatuh yang paling utama terjadi pada lansia adalah terpeleset, tersandung, dan keadaan lingkungan seperti meletakkan barang yang berserakan dapat menyebabkan lansia terjatuh. Akibat dari terjadinya kemunduran fisik pada lansia salah satunya, yakni terjadi pada sistem muskuloskeletal dimana terdapat penurunan massa otot (Sari, Indrayati dan Nurjanah, 2019).

2.3.4.1 Faktor Risiko Biologis

a. Sistem Muskuloskeletal

Seiring bertambahnya usia dan terjadinya penuaan, terjadi penurunan fungsi dan anatomi pada sistem muskuloskeletal, yaitu pada jaringan ikat, otot, sendi, kartilago, dan tulang. Jaringan ikat muskuloskeletal terdiri dari kolagen dan elastin yang berfungsi sebagai penyokong tendon, kulit, dan kartilago. Pada lansia, kolagen dan elastin mengalami *cross linkage* yang tidak teratur dan penurunan hubungan sehingga terjadi penurunan mobilitas pada tubuh yang menyebabkan kekakuan. Kekakuan ini akan menyebabkan efek seperti nyeri, penurunan kekuatan otot, sulit untuk bergerak dari posisi duduk ke berdiri, berjalan, dan jongkok, serta terhambatnya aktivitas sehari-hari (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

Pada proses penuaan jaringan kartilago melunak dan mengalami granulasi sehingga permukaan sendi menjadi rata dan rentan terhadap gesekan. Hal ini menyebabkan menurunnya fungsi kartilago dan sendi, yaitu sebagai peredam kejut dan permukaan sendi dan penunpu berat badan. Perubahan ini menyebabkan sendi rentan mengalami inflamasi, *stiffness*, nyeri, dan gerak terbatas yang menyulitkan aktivitas sehari-hari (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

Pada lansia, perubahan yang terjadi pada tulang adalah peningkatan resorpsi dan turunnya absorpsi kalsium yang menyebabkan peningkatan hormon paratiroid yang mengganggu regulasi aktivitas osteoblas. Hal ini menyebabkan terganggunya pembentukan tulang sekunder. Menua juga menyebabkan penurunan tinggi badan pada lansia akibat penyempitan diskus intervertebra dan peningkatan tekanan pada kolumna vertebralis yang membuat tubuh membungkuk dengan gambaran *barrel chest* (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

Efek negatif pada otot disebabkan oleh berkurangnya jumlah dan ukuran serabut otot seiring bertambahnya usia. Selain itu, menurunnya viskositas cairan sinovial, degenerasi jaringan ikat, berhentinya pertumbuhan kartilago, pembentukan jaringan parut, serta kalsifikasi pada kapsul sendi menyebabkan gangguan fleksi-ekstensi dan fleksibilitas (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

b.Sistem Saraf

Lansia mengalami perubahan seperti penurunan gerak refleks, pengelihatian, gangguan *proprioception*, dan sensasi getaran pada sendi tungkai. Perubahan pada kontrol postural menyebabkan goyangan berlebih pada tubuh. Akibatnya, lansia kurang mampu merespons rangsang lingkungan dengan cepat. Hal ini terlihat dengan kehati-hatian dan kelambatan lansia dalam berjalan agar tidak terjatuh (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

c.Sistem Indra

Banyak lansia yang menggunakan kacamata karena menderita presbiopi (mata tua). Selain presbiopi, pada lansia juga terjadi penurunan elastisitas dan kekuatan lensa mata sehingga lensa menjadi kaku. Hal ini menyebabkan ketajaman akomodasi

baik secara jauh ataupun dekat menurun. Pada sistem pendengaran, lansia sering mengalami presbiaskus (gangguan pendengaran) yang disebabkan oleh kerusakan pendengaran pada telinga dalam (Sousa, Santoso dan Fis, 2016).

2.3.4.2 Faktor intrinsik dan ekstrinsik

Faktor risiko jatuh sering dikategorikan sebagai faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi karakteristik individu seperti usia, kemampuan fungsional, penyakit kronis dan gangguan gaya berjalan. Faktor risiko ekstrinsik mengacu pada bahaya jatuh di dalam dan disekitar rumah seperti alas kaki yang tidak pas, lantai licin atau karpet longgar. Risiko jatuh meningkat dengan jumlah faktor risiko yang ada dan seiring bertambahnya usia (Ambrose, Paul dan Hausdorff, 2013)

2.3.4.2.1 Faktor Intrinsik

a. Usia

Kemungkinan jatuh dan cedera serius saat jatuh meningkat seiring bertambahnya usia dikarenakan faktor fisiologis dan patologis. Penuaan secara fisiologis dikaitkan dengan penurunan beberapa sistem fisiologis termasuk muskuloskeletal, kardiovaskular, visual, vestibular dan propriosepti, koordinasi, respons postural yang melambat, dan fungsi kognitif (terutama tugas ganda dan fungsi eksekutif), dimana semuanya telah terbukti meningkatkan risiko pada jatuh (Ambrose, Paul dan Hausdorff, 2013)

b. Jenis kelamin dan ras

Wanita dilaporkan lebih mungkin dibandingkan pria untuk mengalami cedera jatuh yang tidak

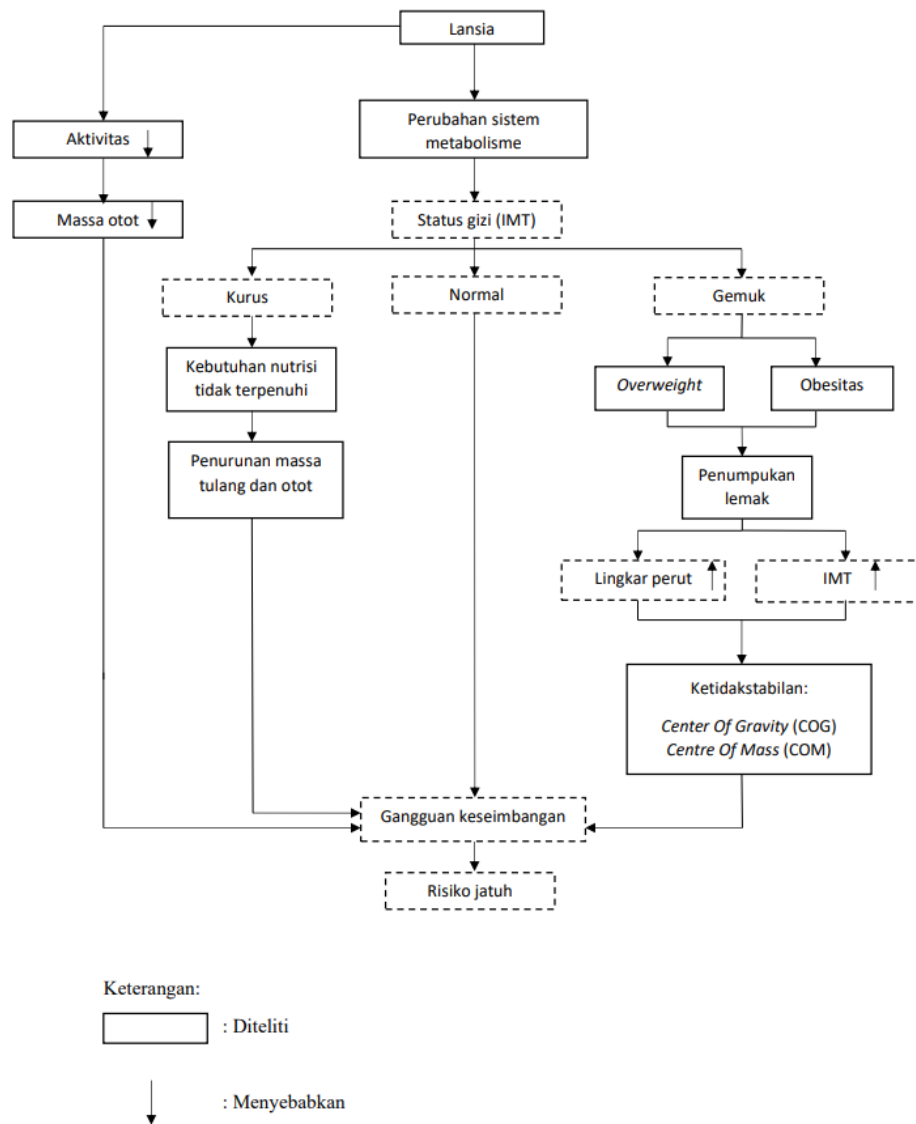
fatal. Di sisi lain, setelah memperhitungkan usia, tingkat kematian yang terkait dengan jatuh adalah 46% lebih tinggi untuk pria daripada wanita. Pada studi tentang patah tulang pinggul dan proksi untuk jatuh (Ambrose, Paul dan Hausdorff, 2013). Namun pada penelitian lain telah disebutkan bahwa wanita lebih rentan mengalami risiko jatuh dikarenakan pada lansia wanita akan terjadinya menopause. Pada proses terjadinya menopause akan terjadinya penurunan massa tulang, yaitu fungsi ovarium yang menurun membuat hormon estrogen dan progesteron berkurang yang menyebabkan kalsium tidak dapat tersimpan pada tulang yang menyebabkan lansia mengalami osteoporosis (Sari, Indrayati dan Nurjanah, 2019).

2.3.4.2.2 Faktor Ektrinsik

Faktor ektrinsik merupakan faktor yang berasal dari luar lingkungan seperti cahaya ruangan yang kurang terang, lantai yang licin, tersandung benda-benda, alas kaki yang kurang pas (Sari, Indrayati dan Nurjanah, 2019).

2.4 Kerangka Teori

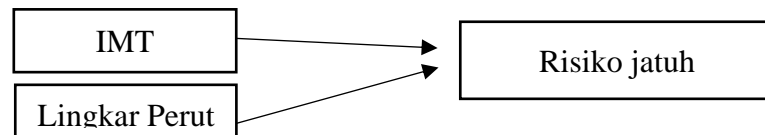
Dibawah ini merupakan kerangka teori yang berhubungan dalam penelitian ini



Gambar 5. Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel bebas adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkar pinggang sedangkan variabel terikatnya adalah keseimbangan dan risiko jatuh.



Gambar 6. Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

Hipotesis yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

H₀= Tidak adanya hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan risiko jatuh pada lansia di panti Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar.

H₁= Adanya hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan risiko jatuh pada lansia di panti Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar.

H₀= Tidak adanya hubungan antara Lingkar perut dengan risiko jatuh pada lansia di panti Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar.

H₁= Adanya hubungan antara Lingkar perut dengan risiko jatuh pada lansia di panti Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan rancangan penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan bersifat kuantitatif eksperimental dengan rancangan *cross sectional*. Alasan peneliti memilih jenis penelitian bersifat kuantitatif eksperimental dengan rancangan *cross sectional* adalah untuk mengetahui adakah hubungan indeks massa tubuh dan lingkar perut dengan keseimbangan pada lansia menggunakan *Timed up and go*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di panti Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar.

3.2.2 Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember tahun 2022.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh warga panti UPTD Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar yang berjumlah 50 orang.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah lansia umur >60 dan dapat melakukan aktivitas secara mandiri. Sampel yang digunakan, yaitu *total sampling*.

3.3.3 Besaran Sampel Penelitian

Besar sampel yang akan digunakan pada penelitian ini rumus penghitungan proporsi pada penghitungan tersebut didapatkan minimal sampel yang diperlukan sebanyak.

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)N}{d^2(N-1) + Z^2 p(1-p)}$$

$$n = \frac{3,8416 \times 0,5(1-0,5)50}{0,0025(50-1) + 3,8416 \times 0,5(1-0,5)}$$

$$n = \frac{48,02}{1,0829}$$

$$n = 44,343 \rightarrow \text{dibulatkan menjadi } 44$$

keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi (50)

p = Proporsi suatu kasus tertentu terhadap populasi, bila tidak diketahui proporsinya, ditetapkan 50% (0,05)

Z = Derajat kepercayaan (biasanya pada tingkat 95% = 1,96)

D = Derajat penyimpangan terhadap populasi yang diinginkan: 5% (0,05)

3.3.4 Kriteria Penelitian

- a. Kriteria inklusi: lansia umur 60 tahun atau >60 tahun, dapat melakukan aktivitas mandiri, mampu melihat dan berkomunikasi dengan baik dan setuju mengikuti penelitian.
- b. Kriteria eksklusi: umur < 60 tahun, lansia tirah baring, tidak dapat melihat dan berkomunikasi dengan lancar, lansia yang mengalami penyakit Sistem Saraf Pusat (SSP) yang berhubungan dengan keseimbangan.

3.4 Identifikasi Variabel

- a. Variabel Bebas (*Independent Variabel*)

Variabel bebas pada penelitian ini adalah indeks massa tubuh dan lingkaran perut.

- b. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah risiko jatuh pada lansia.

3.5 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional dari penelitian ini bertujuan untuk memberikan keterangan yang tepat terhadap variabel-variabel yang termasuk kedalam penelitian. Maka dari itu definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Definisi Operasional

<i>Variabel</i>	<i>Definisi</i>	<i>Cara Ukur</i>	<i>Alat Ukur</i>	<i>Hasill Ukur</i>	<i>Skala</i>
<i>Indeks massa tubuh</i>	<i>Hasil perhitungan berat badan dalam kg dibagi tinggi badan dalam m²</i>	<i>Hitung hasil berat badan dan tinggi badan</i>	<i>Microtoise dan timbangan</i>	<i>a. <17,0 kurus sekali b. 17,00-18,4 kurus c. 18,5-25 Normal d. 25,1-27,0 Gemuk e. >27,0 Gemuk sekali</i>	<i>Ordinal</i>
<i>Lingkar perut</i>	<i>Pengukuran lingkar perut</i>	<i>berdiri dengan tegak, kemudian dari titik tengah batas atau margin tulang rusuk bawah dan batas tulang krista iliaka kanan dan kiri kemudian diukur secara horizontal</i>	<i>Meteran pita</i>	<i>a. Pria ≥90 cm tidak normal b. Pria ≤90 normal c. Wanita ≥80cm tidak normal d. Wanita ≤80cm normal</i>	<i>Ordinal</i>
<i>Risiko jatuh</i>	<i>Kemungkinan untuk jatuh dikarnakan gangguan keseimbangan</i>	<i>Metode Timed up and go</i>	<i>Stopwatch, cone dan kursi</i>	<i>a. <10 detik Normal b. 10-<20s Risiko jatuh ringan c. 20-29s Risiko jatuh sedang d. >30s Risiko jatuh tinggi</i>	<i>Ordinal</i>
<i>Lansia</i>	<i>umur ≥60 tahun</i>	<i>wawancara</i>	<i>kuesioner</i>	<i>a. 60-69 b. 70-79 c. >80</i>	<i>nominal</i>

3.6 Alat dan Prosedur Penelitian

3.6.1 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer. Data primer ini adalah data yang akan didapat dari penelitian tentang indeks massa tubuh dan lingkaran perut dengan keseimbangan pada lansia di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.

3.6.2 Alat penelitian

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

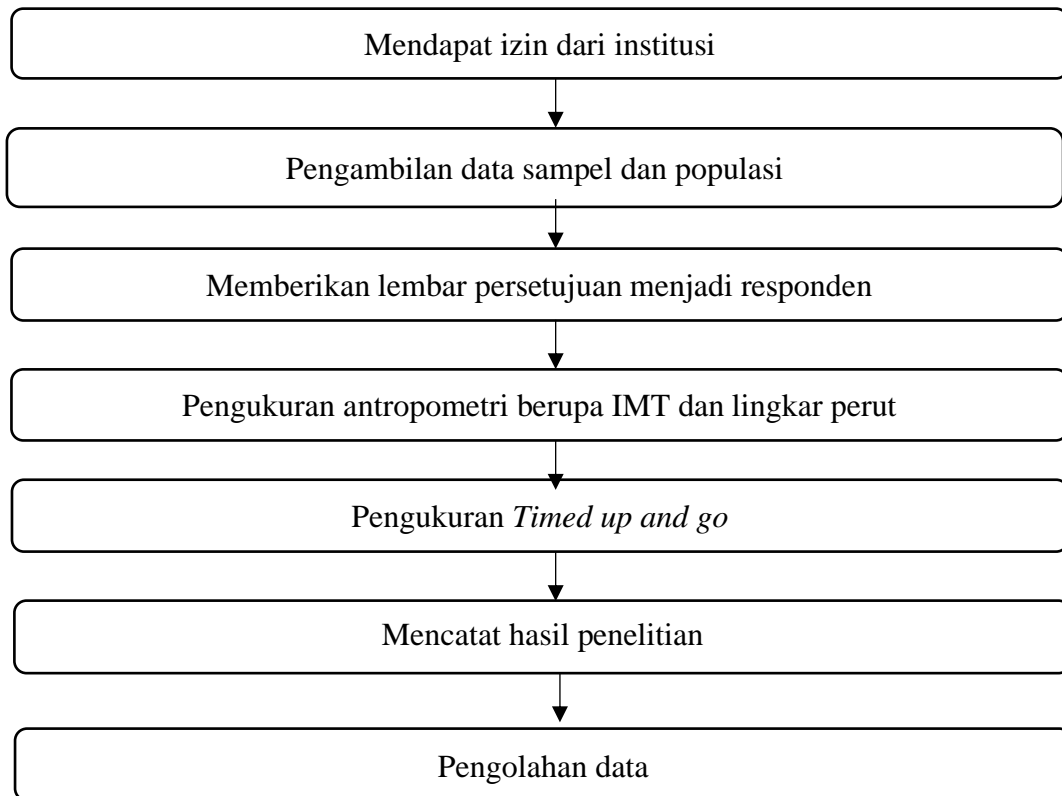
- a. Timbangan
- b. *Microtoise*
- c. *Cone*
- d. *Stopwatch*
- e. Kursi
- f. Pita ukur

3.6.3 Prosedur Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Melaksanakan survei pendahuluan untuk mengetahui populasi penelitian di UPTD Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar sebelum dilaksanakan seminar proposal dengan mengajukan surat pengantar izin presurvei dari Fakultas Kedokteran Unila.
- b. Peneliti menyerahkan surat izin presurvei kepada UPTD Pelayanan Sosial Lanjut Usia Tresna Werdha Natar.
- c. Peneliti akan melakukan penelitian dan memberikan lembar persetujuan kepada lansia yang termasuk kedalam kriteria inklusi dengan metode *total sampling*.
- d. Peneliti akan melakukan pengukuran IMT, lingkaran perut, dan *Timed up and go*.
- e. Peneliti akan mencatat pada lembar yang sudah disiapkan.
- f. Setelah dilakukannya penelitian, peneliti akan melanjutkan ke proses pengolahan data.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 7. Alur Penelitian

3.8 Pengolahan dan Analisis data

3.8.1 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data akan dimasukkan ke dalam bentuk tabel-tabel, kemudian akan diolah menggunakan program komputer yang terdiri dari beberapa langkah:

- a. *Coding*, untuk menerjemahkan data yang telah dikumpulkan selama penelitian ke dalam simbol yang tepat untuk keperluan analisis.
- b. *Data entry*, memasukan data yang dikumpulkan selama penelitian ke dalam program komputer.

c. *Verification*, melakukan pemeriksaan secara visual terhadap data yang telah dimasukan ke dalam komputer.

d. *Output computer*, hasil analisis yang telah dilakukan oleh komputer kemudian dicetak.

3.8.2 Analisis Data

a. Analisis univariat

Analisis univariat digunakan untuk mengetahui gambaran deskriptif dari masing-masing variabel yang terdiri dari Indeks Massa tubuh (IMT), lingkaran perut, umur, dan risiko jatuh. Setelah itu data disajikan dalam bentuk tabel distribusi, frekuensi dan persentase.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dapat digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antar variabel lainnya. Uji statistik yang digunakan adalah uji *kruskal-wallis* tabel $b \times k$, dengan tabel $2 \times k$ digunakan uji *kolmogorov-smirnov* 2 sampel dengan nilai $p \leq 0,05$ yang menentukan adakah hubungan yang signifikan antara IMT dan lingkaran perut terhadap risiko jatuh lansia.

3.9 Etika penelitian

Penelitian ini akan mengajukan persetujuan etik kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk mendapatkan kelayakan etik agar dapat melaksanakan penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan risiko jatuh pada lansia di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.
2. Terdapat hubungan yang bermakna antara lingkar perut dengan risiko jatuh pada lansia di Panti Jompo Werdha Lampung Selatan.

5.2 Saran

1. Peneliti lain:

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan rancangan studi lainnya, serta menambah area dan sampel penelitiannya sehingga diperoleh hasil yang lebih baik lagi.
2. Panti Jompo Werdha Lampung Selatan:

Memberikan pengawasan lebih untuk mencegah terjadinya jatuh pada warga panti yang memiliki indeks massa tubuh dan lingkar perut yang tidak normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnindya, M. R., Redha, A. H., Septadina, I. S., Suciati, T., & Wardiansah, W. 2022. Analisis Hubungan usia, indeks masa tubuh, kecepatan berjalan dan riwayat jatuh dengan keseimbangan berjalan lansia majelis taklim asmaul husna palembang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan (JKK)*. Palembang: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, 9(2), 191-8.
- Alpin H. 2016. Hubungan fungsi gerak sendi dengan tingkat kemandirian lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Gau Mabaji Kabupaten Gowa. *JKSHSK*. 1(1): 897-903.
- Ambrose, A. F., Paul, G., & Hausdorff, J. M. 2013. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, 75(1), 51-61.
- Andriani, R., Herawati, I., & Fis, S. 2016. Hubungan antara indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan volume oksigen maksimum [disertasi], Jawa Tengah: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Araújo, A. H., Neto, Patrício, A., Ferreira, M., Rodrigues, B., Santos, T., Rodrigues, T., & Silva, R. 2017. Falls in institutionalized older adults: risks, consequences and antecedents. *Revista brasileira de enfermagem*, 70(4), 719–25.
- Avissa, A., Kuswari, M., Nuzrina, R., Gifari, N., & Melani, V. 2021. Pengaruh program latihan olahraga dan edukasi gizi terhadap komposisi tubuh, lingkaran perut dan lingkaran panggul pada wanita usia produktif di depok. *Physical Activity Journal (PAJU)*, 2(2), 176-92.
- Barry, E., Galvin, R., Keogh, C., Horgan, F., & Fahey, T. 2014. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC geriatrics*, 14, 14.

- Bonora, G., Mancini, M., Carpinella, I., Chiari, L., Ferrarin, M., Nutt, J. G., & Horak, F. B. 2017. Investigation of anticipatory postural adjustments during one-leg stance using inertial sensors: evidence from subjects with Parkinsonism. *Frontiers in neurology*, 8, 361.
- Browne, W., & Nair, B. 2019. The timed up and go test. *The Medical journal of Australia*, 210(1), 13–14.
- Carral, J. M. C., Ayán, C., Sturzinger, L., & Gonzalez, G. 2019. Relationships between body mass index and static and dynamic balance in active and inactive older adults. *Journal of geriatric physical therapy*, 42(4).
- De Sousa, A., Santoso, T. B., & Fis, S. 2016. Uji reliabilitas tinetti asesment tool untuk menilai keseimbangan pada lansia [disertasi], Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dien, N. G., Mulyadi, N., & Kundre, R. 2014. Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan tekanan darah pada penderita hipertensi di Poliklinik Hipertensi dan Nefrologi BLU RSUP Prof. DR. RD Kandou Manado. *Jurnal Keperawatan*, 2(2).
- Downs S. 2015. The berg balance scale. *Journal of physiotherapy*, 61(1), 46.
- Fitria, D. A., & Berawi, K. N. (2019). Hubungan obesitas terhadap keseimbangan postural. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia (JIMKI)*, 7(2), 76-89.
- Fitriani, N. 2021. Intervensi Jalan Tandem pada Lansia yang Mengalami Instability dengan Masalah Risiko Jatuh [dissertasi]. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Gustyanti, R. 2013. Perbedaan keseimbangan berdasarkan jenis kelamin dan usia 20-65 tahun, rasio lingkaran pinggang panggul (rlpp) serta pendidikan masyarakat kelurahan duren sawit jakarta timur tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 3(3), 47-62.
- Habut, M. Y., Nurmawan, I. P. S., & Wiryanthini, I. A. D. 2016. Hubungan indeks massa tubuh dan aktivitas fisik terhadap keseimbangan dinamis pada mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 2(1).

- Harahap, H., Widodo, Y., & Mulyati, S. 2005. Penggunaan berbagai cut-off indeks massa tubuh sebagai indikator obesitas terkait penyakit degeneratif di indonesia. *Gizi Indonesia*, 28(2).
- Heryana A. 2020. Bahan ajar kuliah metodologi penelitian kuantitatif: analisis data penelitian kuantitatif. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Ivanali, K., Amir, T. L., Munawwarah, M., & Pertiwi, A. D. 2021. Hubungan antara aktivitas fisik pada lanjut usia dengan tingkat keseimbangan.
- Kalangi, P., Angliadi, E., & Gessal, J. 2015. Perbandingan kecepatan berjalan pada pasien nyeri punggung bawah mekanik subakut dan kronik menggunakan timed up and go test. 3(1).
- Kalifah, N. 2014. Tingkat Kecemasan Masyarakat yang Mengalami Proses Penuaan di Dusun Besar Desa Prayungan Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo [dissertasi]. Jawa Timur: universitas muhammadiyah ponorogo.
- Karlsson, M. K., Vonschewelov, T., Karlsson, C., Cöster, M., & Rosengen, B. E. 2013. Prevention of falls in the elderly: a review. *Scandinavian journal of public health (SJPH)*. 41(5), 442–454.
- Kemenkes RI. 2017. Panduan Pelaksanaan Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas (GENTAS). Jakarta: KEMENKES RI
- Khadhiroh, M., dan Kumaat, N. A. 2018. Peningkatan keseimbangan statis dan dinamis pada wanita lansia melalui senam bugar lansia posyandu lansia berseri bancar tuban. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 6(2).
- Khow, K., & Visvanathan, R. 2017. Falls in the Aging Population. *Clinics in geriatric medicine*, 33(3), 357–368.
- Mafaza, R. L., Wirjatmadi, B., & Adriani, M. 2016. Analisis hubungan antara lingkar perut, asupan lemak, dan rasio asupan kalsium magnesium dengan hipertensi. *Media Gizi Indonesia*, 11(2), 127-34.
- Manangkot, M. V., Sukawana, I. W., & Witarsa, I. M. S. 2016. Pengaruh senam lansia terhadap keseimbangan tubuh pada lansia di lingkungan Dajan Bingin Sading. *Jurnal Keperawatan Community of Publishing Nursing (COPING)*, 4(1), 24-7.

- Mardilah, P., Bau, A. S., & Saranani, M. 2017. Identifikasi gangguan keseimbangan tubuh pada lansia di panti sosial tresna wherda minaula kendari [dissertasi]. Sulawesi Tenggara: Poltekkes Kemenkes Kendari.
- Moore, M., & Barker, K. 2017. The validity and reliability of the four square step test in different adult populations: a systematic review. 6(1), 1-9.
- Mustafa, D. G., Thanaya, S. A. P., Adiputra, L. M. I. S. H., & Saraswati, N. L. P. G. K. 2022. Hubungan antara kekuatan otot tungkai bawah dengan risiko jatuh pada lanjut usia di desa dauh puri klod, denpasar barat. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia (MIFI)*. 10(1), 22-7.
- Noorratri, E. D., Leni, A. S. M., & Kardi, I. S. 2020. Deteksi dini resiko jatuh pada lansia di posyandu lansia kentingan, kecamatan jebres, surakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (GEMASSIKA)*: 4(2), 128-136.
- Nurmalasari, M., Widajanti, N., & Dharmanta, R. S. 2018. Hubungan riwayat jatuh dan timed up and go test pada pasien geriatri. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia (JPDI)*. 5(4), 164-8.
- Oktaviany, D. L. A. 2017. Efektivitas massage kombinasi strengthening exercise terhadap peningkatan keseimbangan dinamis pada lansia di panti griya kasih siloam malang [disertasi]. Jawa Timur: University of Muhammadiyah Malang
- Pangow, S., Bodhi, W., & Budiarmo, F. 2020. Status gizi pada remaja SMP Negeri 6 Manado menggunakan indeks massa tubuh dan lingkar pinggang. *Jurnal Biomedik (JBM)*. 12(1).
- Paryono, P. 2012. Postur pada wanita hamil. *jurnal litbang pengendalian penyakit bersumber binatang banjarnegara*, 8(1), 57543.
- Peel N. M. 2011. Epidemiology of falls in older age. *Canadian journal of public health (CJPH)*. 30(1), 7-19.
- Putri, S. N., Veni Fatmawati, S. S. T., Fis, M., Riyanto, A., KM, S., & Fis, M. 2020. Narrative Review: Pengaruh Pemberian Sit-Up Exercise dan Bicycle Crunch Exercise untuk Penurunan Lingkar Perut.
- Rahman, S. 2016. Faktor-Faktor Yang Mendasari Stres Pada Lansia. *Jurnal Penelitian Pendidikan (JPP)*. 16(1).

- Restuastuti, T., & Ernalina, Y. 2016. Hubungan pola makan dan aktivitas fisik terhadap obesitas pada remaja di SMA Negeri 5 Pekanbaru [dissertasi]. Riau: Universitas Riau.
- Rudi, A., & Setyanto, R. B. 2019. Analisis faktor yang mempengaruhi risiko jatuh pada lansia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan: Wawasan Kesehatan*, 5(2), 162-1.
- Saraswati, N. L. P. G. K., Wibawa, A., Adiputra, L. M., & KEBUDAYAAN, K. P. D. 2015. Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan keseimbangan statis pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 2(1), 29-33.
- Sari, F. E., Widodo, A., & Fis, S. 2016. Pengaruh Pemberian Ankle Strategy Exercise Terhadap Keseimbangan Statis Pada Lanjut Usia [dissertasi]. Jawa Tengah: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sari, M. K., Lipoeto, N. I., & Herman, R. B. 2016. Hubungan lingkaran abdomen (lingkaran perut) dengan tekanan darah. *Jurnal Kesehatan Andalas (JKA)*. 5(2).
- Sari, W. S. S., Indaryati, S., & Nurjanah, V. 2019. Hubungan tingkat kemandirian dengan risiko jatuh pada lansia di panti werdha darma bhakti km 7 Palembang. *Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA (JKSP)*, 2(2), 21-30.
- Septyaningrum, N., & Martini, S. 2014. Lingkaran perut mempunyai hubungan paling kuat dengan kadar gula darah. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(1), 48-51.
- Sihombing, F., & Kurniasari, T. 2017. Hubungan antara usia dan jenis kelamin lansia dengan risiko jatuh di pstw unit abiyoso yogyakarta. *STIKes Santo Borromeus*, 82-6.
- Son S. M. 2016. Influence of Obesity on Postural Stability in Young Adults. *Osong public health and research perspectives (PHRP)*. 7(6), 378–81.
- Supriyono, E. 2015. Aktifitas Fisik Keseimbangan Guna Mengurangi Risiko Jatuh pada Lansia. *Jurnal Olahraga Prestasi (JOPES)*. 11(2).
- Syafira, I., Suroyo, R. B., & Utami, T. N. 2020. Analisis Faktor Yang Memengaruhi Osteoporosis Pada Ibu Menopause Di Wilayah Kerja Puskesmas Stabat

- Kabupaten Langkat Tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan (JUMANTIK)*, 5(1), 65-77.
- Tandirerung, F. J., Male, H. D. C., & Mutiarasari, D. 2019. Hubungan indeks massa tubuh terhadap gangguan muskuloskeletal pada pasien pralansia dan lansia di Puskesmas Kamonji Palu. *Healthy Tadulako Journal (HTJ)*. 5(2), 9-17.
- Uda, H. D. H., Muflih, M., & Amigo, T. A. E. 2017. Latihan Range of Motion Berpengaruh Terhadap Mobilitas Fisik pada Lansia di Balai Pelayanan Sosial Tresna Werdha Unit Abiyoso Yogyakarta. *Jurnal Ners dan Kebidanan Indonesia Indonesian Journal of Nursing and Midwifery (JNKI)*, 4(3), 169-177.
- Ujani, S. 2016. Hubungan antara usia dan jenis kelamin dengan kadar kolesterol penderita obesitas rsud abdul moeloek provinsi lampung. *Jurnal Kesehatan*, 6(1).
- Yuliadarwati, N. M., Agustina, M., Rahmanto, S., & Septyorini, S. 2020. Gambaran Aktivitas Fisik Berkorelasi Dengan Keseimbangan Dinamis Lansia. *Jurnal Sport Science (JSS)*. 10(2), 107-112.
- Zalukhu, M. L., Phyma, A. R., & Pinzon, R. T. 2016. Proses Menua, Stres Oksidatif, dan Peran Anti Oksidan. *Cermin Dunia Kedokteran*, 43(10), 733-6.