

SKRIPSI

**HUBUNGAN POLA JALAN TERHADAP RISIKO JATUH PADA LANSIA DI
YAYASAN BATARA HATI MULIA KABUPATEN GOWA**

Disusun dan diajukan oleh

HANNA APRILIANI

C041171513



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

SKRIPSI

**HUBUNGAN POLA JALAN TERHADAP RISIKO JATUH PADA LANSIA DI
YAYASAN BATARA HATI MULIA KABUPATEN GOWA**

Disusun dan diajukan oleh

HANNA APRILIANI

C041171513

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Fisioterapi



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
HUBUNGAN POLA JALAN TERHADAP RISIKO JATUH PADA LANSIA DI
YAYASAN BATARA HATI MULIA KABUPATEN GOWA

Disusun dan diajukan oleh

HANNA APRILIANI

C041171513

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan

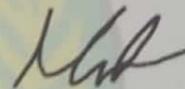
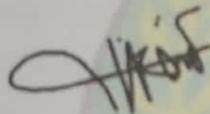
Universitas Hasanuddin
pada tanggal 3 Juni 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes
NIP. 19830604 201801 6 001

Meutia Mutmainnah, S.Ft., Physio., M.Kes
NIP. 19910710 201901 6 001



Andi Besse Ahsanivan Hafid, S.Ft., Physio., M.Kes
NIP. 19901002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanna Apriliani

NIM : C041171513

Program Studi : Fisioterapi

Jenjang : S1

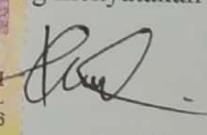
Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Hubungan Pola Jalan terhadap Risiko Jatuh Lansia di Yayasan Batara Hati Mulia
Kabupaten Gowa

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 3 Juni 2021

Yang menyatakan

Hanna Apriliani



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian dengan judul “Hubungan Pola Jalan terhadap Risiko Jatuh pada Lansia di Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa”. Sholawat serta salam selalu tercurahkan untuk Rasulullah Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wassallam yang telah mengubah zaman sehingga kita dapat menentukan hal yang haq dan bathil.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis. Namun berkat doa, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Fisioterapi di Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Dosen Pembimbing Skripsi, Ibu Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes dan Ibu Meutia Mutmainnah, S.Ft., Physio, M.Kes yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan arahan dan nasehat kepada penulis.
2. Dosen Penguji Skripsi, Ibu Fadhia Adliyah, S.Ft., Physio., M.Kes dan Ibu Riskah Nur'Amaliah, S.Ft., Physio., M.Biomed yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini.
3. Pymt. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu A. Besse Ahsaniyah A. Hafid, S.Ft., Physio., M.Kes.
4. Para Dosen dan Staff Administrasi Program Studi Fisioterapi F.Kep UH, semoga jasa yang telah diberikan dibalas oleh-Nya dengan sesuatu yang indah.
5. Pihak Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa Ibu Irianti, Ibu Daeng Baji dan pendamping lansia yang telah mengizinkan dan sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian.

6. Orang tua penulis Bapak Hasanuddin, Ibu Alm. Nurwani dan Ibu Nuriyanti. Saudara/i penulis Dzaky Fauzan dan Khansa Saniyyah serta keluarga penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan lahir dan batinnya.
7. Teman seperjuangan di Yayasan Batara Hati Mulia yang telah banyak membantu dan memotivasi dari awal observasi hingga penyusunan skripsi.
8. Sahabat-sahabat penulis, yang telah membantu dimasa sulit dan bersedia mendengar keluh kesah penulis.
9. Teman-teman SOL17ARIUS, semoga kekeluargaan yang terjalin dalam kurang lebih 4 tahun ini terus terjalin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Makassar, 3 Juni 2021



Penulis

ABSTRAK

Nama : Hanna Apriliani

Program Studi : Fisioterapi

Judul : Hubungan Pola Jalan terhadap Risiko Jatuh pada Lansia di Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa

Bertambahnya usia menyebabkan penurunan kemampuan fisik disebabkan oleh hilangnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri dan mempertahankan fungsi normalnya. Penurunan kemampuan fisik pada lansia akan berpengaruh pada fungsi lokomotor, sistem muskuloskeletal dan sistem lain yang berakibat pada terjadinya perubahan pola jalan (lebar langkah, panjang langkah dan kecepatan berjalan) yang masih kontroversi terkait hubungannya dengan risiko jatuh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan Pola Jalan (Lebar Langkah, Panjang Langkah dan Kecepatan Berjalan) terhadap Risiko Jatuh pada Lansia di Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa.

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional dengan pendekatan cross sectional dan teknik pengambilan sampling purposive sampling. Sampel sebanyak 55 lansia berusia 60-80th di Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa. Pengukuran pola jalan menggunakan metode manual yaitu jejak langkah pada alas dan perhitungan kecepatan berjalan dengan stopwatch sedangkan pengukuran Risiko Jatuh menggunakan Timed up and Go Test (TUGT).

Berdasarkan hasil analisis uji hubungan dengan menggunakan Chi-Square didapatkan nilai signifikansi (p) untuk lebar langkah sebesar 0,013 sehingga terdapat hubungan antara lebar langkah terhadap risiko jatuh. Nilai signifikansi (p) untuk panjang langkah sebesar 0.808 sehingga tidak terdapat hubungan antara panjang langkah terhadap risiko jatuh. Nilai signifikansi (p) untuk kecepatan berjalan 0.769 sehingga tidak terdapat hubungan antara kecepatan berjalan terhadap risiko jatuh.

Kata kunci: Lansia, Panjang Langkah, Lebar Langkah, Kecepatan Berjalan, Risiko Jatuh

ABSTRACT

Name : Hanna Apriliani

Program Study: Physiotherapy

*Title : The Relation of Gait Patterns to the Risk of Falling for the Elderly at
Batara Hati Mulia Foundation, Gowa Regency*

Increasing age causes a decrease in physical abilities caused by the loss of the ability of tissues to repair themselves and maintain normal functions. The decrease in physical ability in the elderly will affect the locomotor function, the musculoskeletal system and other systems resulting in changes in walking patterns (step width, stride length and walking speed) which are still controversial related to the risk of falling.

This study aims to determine the relationship between walking patterns (step width, stride length and walking speed) to the risk of falls in the elderly at the Batara Hati Mulia Foundation, Gowa Regency.

This research is a correlational study with a cross sectional approach and purposive sampling technique. A sample of 55 elderly people aged 60-80 years at the Batara Hati Mulia Foundation, Gowa Regency. The measurement of the walking pattern uses the manual method, namely the footprint on the pedestal and the calculation of walking speed with a stopwatch, while the measurement of Fall Risk uses the Timed up and Go Test (TUGT).

Based on the results of the relationship test analysis using Chi-Square, a significant value (p) for the step width is 0.013 so that there is a relationship between the step width and the risk of falling. The significance value (p) for stride length is 0.808 so there is no relationship between stride length and the risk of falling. The significance value (p) for walking speed is 0.769 so that there is no relationship between walking speed and the risk of falling.

Keywords: *Elderly, Stride Length, Step Width, Walking Speed, Risk of Fall*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
BAB 1 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 Manfaat Akademik.....	4
1.4.2 Manfaat Aplikatif.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum Tentang Usia Lanjut	5
2.1.1 Definisi lanjut usia	5
2.1.2 Fisiologi pada lansia	5
2.2 Tinjauan Umum tentang Pola Jalan.....	8
2.2.1 Komponen Penunjang Pola Jalan	8
2.2.2 Analisis Pola Jalan	11
2.3 Tinjauan Umum tentang Risiko Jatuh	18
2.3.1 Definisi Risiko Jatuh.....	18
2.3.2 Faktor Risiko Jatuh pada Lanjut Usia.....	18
2.3.3 Pengukuran Risiko Jatuh.....	22
2.4 Tinjauan Hubungan Pola Jalan dan Risiko Jatuh	23

2.5	Kerangka Teori.....	24
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS		25
3.1	Kerangka Konsep	25
3.2	Hipotesis	25
BAB 4 METODE PENELITIAN		26
4.1	Rancangan Penelitian	26
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian	26
4.2.1	Tempat penelitian	26
4.2.2	Waktu Penelitian.....	26
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian	26
4.3.1	Populasi Penelitian.....	26
4.3.2	Sampel Penelitian	26
4.4	Alur Penelitian	28
4.5	Variabel Penelitian	28
4.5.1	Identifikasi variabel	28
4.5.2	Definisi operasional variabel.....	28
4.6	Prosedur Penelitian.....	30
4.7	Pengolahan dan Analisis Data.....	31
4.8	Masalah Etika.....	31
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
5.1	Hasil Penelitian	33
5.2	Pembahasan	39
5.3	Keterbatasan Penelitian	48
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
6.1	Kesimpulan	49
6.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Pola Jalan Perempuan	17
Tabel 2.2 Parameter Pola Jalan Laki-laki.....	18
Tabel 4.1 Parameter Panjang Langkah.....	29
Tabel 4.2 Parameter Kecepatan Berjalan	29
Tabel 5.1 Karakteristik Umum Responden	33
Tabel 5.2 Distribusi Mean Karakteristik Responden	34
Tabel 5.3 Distribusi Pola Jalan	34
Tabel 5.4 Distribusi Mean Pola Jalan	35
Tabel 5.5 Distribusi Risiko Jatuh.....	36
Tabel 5.6 Mean Risiko Jatuh	36
Tabel 5.7 Uji Hubungan Pola Jalan terhadap Risiko Jatuh	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Gait Phase</i>	12
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	25
Gambar 4.1 Alur Penelitian.....	28
Gambar 5.1 Diagram Distribusi Pola Jalan.....	35
Gambar 5.2 Diagram Hubungan Pola Jalan terhadap Risiko Jatuh.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Observasi	57
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	58
Lampiran 3. Surat Izin Pengajuan Etik	61
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Persetujuan Etik.....	62
Lampiran 5. Hasil Olah Data	63
Lampiran 6. Dokumentasi	68
Lampiran 7. Draft Jurnal	70

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
WHO	<i>World Health Organization</i>
et al	dan kawan-kawan
PBB	Perserikatan Bangsa-Bangsa
BB	berat badan
IC	<i>Initial Contact</i>
FRM	<i>Fall Risk Madicine</i>
TUG	<i>Timed up and go</i>
TUGT	<i>Timed up and go test</i>
m	meter
cm	<i>centimeter</i>
s	<i>second</i>
ROM	<i>Range of Motion</i>
COM	<i>Center of Mass</i>
COP	<i>Center of Pressure</i>
IRT	Ibu Rumah Tangga
SD	Sekolah Dasar
SMP	Sekolah Menengah Pertama
SMA	Sekolah Menengah Atas
IMT	Indeks Massa Tubuh

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, jumlah populasi usia diatas 60 tahun diberbagai belahan dunia mengalami peningkatan. Hal ini diperkuat dengan WHO (2020) yang menyatakan bahwa dunia telah mengalami era penduduk menua (*ageing population*). Pada tahun 2012, *united nations high commissioner for human rights* memberikan laporan bahwa saat itu terdapat 700 juta jiwa atau 10 persen populasi dunia berusia di atas 60 tahun. Sementara itu PBB, pada tahun 2017 menyatakan populasi di atas 60 tahun berjumlah sekitar 962 juta jiwa yang mana angka ini meningkat dua kali lipat dari 37 tahun yang lalu dan diperkirakan pada tahun 2050 jumlah tersebut akan meningkat dua kali lipat.

Jumlah populasi lansia di Indonesia juga diperkirakan akan meroket dalam beberapa dekade yang akan datang. Pada tahun 2018 tercatat 9,27 persen atau kisaran 24,49 juta penduduk lansia di Indonesia. Angka tersebut merupakan peningkatan 0,3 persen atau 1,09 juta jiwa dari tahun sebelumnya (Kiik et al., 2018). Gambaran data PBB menyatakan bahwa persentase lansia Indonesia akan terus meningkat hingga mencapai 25 persen pada tahun 2050 atau kisaran 74 juta jiwa (Ainistikmalia, 2019). Melihat jumlah dan prediksi populasi penduduk berusia 60 tahun keatas atau lansia yang meningkat begitu signifikan, maka isu *ageing population* perlu diperhatikan dengan seksama.

Lansia merupakan kelompok yang sangat rentan akan masalah kesehatan, hal ini dikarenakan proses penuaan yang terjadi. Pada masa tersebut, penuaan akan menyebabkan kondisi fisik maupun psikis dapat terlihat sangat jelas perubahannya dimulai dari penampakan fisik, sistem organ, panca indera, sistem saraf, kognitif dan juga penurunan kemampuan dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Deniro et al., 2017). Hal yang sama juga dinyatakan oleh Kiik, et al (2018) bahwa lansia memang masuk dalam salah satu kelompok berisiko yang masalah kesehatannya

memiliki kemungkinan akan terus memburuk dikarenakan berbagai macam faktor risiko yang mempengaruhinya, sehingga lansia sangat identik dengan penurunan status kesehatan terutama kemampuan fisik.

Penurunan kemampuan fisik disebabkan oleh hilangnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri dan mempertahankan fungsi normalnya sehingga tidak dapat bertahan terhadap kerusakan. Penurunan kemampuan fisik ini akan berpengaruh pada fungsi lokomotor (untuk memulai dan mempertahankan gaya berjalan ritmik), keseimbangan, refleks postural, fungsi sensorik dan integrasi sensorimotor, kontrol motorik, sistem muskuloskeletal serta fungsi kardipulmoner (Pirker & Katzenschlager, 2017). Menurut Kiiik, et al (2018) penambahan usia memang sering kali menimbulkan berbagai penyakit, penurunan fungsi dan keseimbangan tubuh serta risiko jatuh.

Jatuh diklasifikasikan sebagai salah satu dari beberapa sindrom lansia. Lohman et al. (2017) menyatakan bahwa jatuh merupakan penyebab utama cedera, gangguan fungsional dan keterbatasan mobilitas yang tidak disengaja pada orang berusia 65 tahun ke atas yang mana satu dari tiga orang dewasa dalam kelompok usia tersebut jatuh setiap tahun. Lohman, et al. (2017) juga menyatakan bahwa sekitar 30% dari jumlah tersebut menderita cedera sedang hingga parah yang membuat mereka sulit untuk hidup mandiri dan dapat meningkatkan risiko kematian. Sejalan dengan hasil observasi mengenai risiko jatuh diyayasan batara hati mulia, didapatkan bahwa beberapa lansia mengalami risiko jatuh tinggi dengan ditemukannya hasil tes *time up and go* diatas 13,5 detik.

Penyebab jatuh seringkali multifaktorial, tetapi faktor risiko terkuat untuk jatuh menurut Mauk (2018) yaitu penggunaan obat tertentu, gangguan kekuatan, gaya berjalan dan keseimbangan serta adanya riwayat jatuh sebelumnya. Adapun satu ciri umum terjadinya jatuh pada lansia sebagian besar terjadi saat berjalan. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian yang mengidentifikasi perubahan dalam parameter gaya berjalan spasial dan temporal tertentu sebagai prediktor independen dari risiko jatuh (Pirker, W., & Katzenschlager, R., 2017).

Gaya berjalan yang dapat diukur yaitu kecepatan berjalan, irama berjalan, lebar alas berjalan dan panjang langkah. Penuaan dikaitkan dengan penurunan kecepatan berjalan dan panjang langkah sedangkan irama tetap relatif stabil (Pirker, W., & Katzenschlager, R., 2017). Azadian et al. (2018) juga menyatakan bahwa pada lansia kecepatan berjalan akan lambat, panjang langkah berkurang, lebar langkah bertambah dan hal ini memperbesar risiko jatuh. Penelitian yang dilakukan oleh Kwon, et al. (2018) menemukan bahwa lansia yang memiliki risiko jatuh, berjalan dengan langkah yang lebih pendek dari pada lansia yang tidak memiliki risiko jatuh.

Adapun Paramita, et al. (2021) memaparkan bahwa adanya penelitian terdahulu yang menemukan bahwa tidak ditemukan perbedaan lebar langkah antara responden lansia yang jatuh berulang kali dan yang tidak jatuh atau jatuh sekali. Pendapat tersebut juga diperkuat oleh Lau et al. (2020) yang menyatakan bahwa panjang langkah yang lebih pendek pada lansia berfungsi sebagai mekanisme kompensasi dalam menjaga stabilitas dan menghindari jatuh. Lau et al. (2020) juga menambahkan investigasi lebih lanjut diperlukan untuk melihat apakah ada pengaruh dari penurunan panjang langkah dan lebar langkah yang menyebabkan kecepatan berjalan melambat pada lansia dengan risiko jatuh.

Melihat adanya perbedaan pendapat dari penelitian-penelitian sebelumnya mengenai hubungan antara perubahan pola jalan pada lansia terhadap risiko jatuh ini, membuat peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut terkait hal tersebut di Yayasan Batawa Hati Mulia. Ketertarikan peneliti untuk meneliti hal tersebut juga berlandaskan pada manfaat krusial untuk menghindari risiko jatuh pada lansia.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada hubungan antara pola jalan (lebar langkah, panjang langkah dan kecepatan berjalan) terhadap risiko jatuh yang terjadi pada lansia?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan pola jalan (lebar langkah, panjang langkah dan kecepatan berjalan) terhadap risiko jatuh pada lansia

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui distribusi pola jalan pada lansia

1.3.2.2 Mengetahui distribusi risiko jatuh pada lansia

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

1.4.1.1 Diharapkan penelitian ini dijadikan sebagai bahan acuan dan referensi pada penelitian selanjutnya.

1.4.1.2 Untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemampuan dalam mempelajari, mengidentifikasi masalah-masalah, menganalisis dan mengembangkan teori-teori yang ada.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

1.4.2.1 Sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan promotif dan preventif terutama dalam mempertahankan pola jalan normal pada lansia sehingga mengurangi risiko jatuh.

1.4.2.2 Sebagai deteksi dini untuk mencegah risiko jatuh dan bahan pertimbangan dalam memberikan intervensi yang berhubungan dengan pola jalan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Usia Lanjut

2.1.1 Definisi lanjut usia

Badan Kesehatan Dunia (WHO) mengidentifikasi lansia sebagai kelompok masyarakat yang mudah mengalami kemunduran fisik dan mental (Indrayani & Ronoatmodjo, 2018). Lansia juga merupakan populasi berisiko yang memiliki tiga karakteristik risiko kesehatan yaitu risiko biologi yang berkaitan dengan usia, risiko sosial yang berkaitan dengan lingkungan serta risiko perilaku yang berhubungan dengan gaya hidup (Stanhope dan Lancaster, 2016).

Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia, seseorang yang berusia 60 tahun keatas diklasifikasikan dalam kelompok lanjut usia (Kusumawardani & Andanawarih, 2018). Badan Kesehatan Dunia (WHO) mengelompokkan lanjut usia terdiri atas tiga kelompok yaitu: Lanjut usia (*elderly*) untuk umur 60-74 tahun, lanjut usia tua (*old*) untuk umur 75-89 tahun dan usia sangat tua (*very old*) untuk umur 90 tahun keatas (Aspiyani, 2014).

2.1.2 Fisiologi pada lansia

Proses menua atau menjadi tua merupakan proses yang setiap individu akan alami. Umumnya, tanda proses menua akan tampak pada usia 45 tahun dan akan memunculkan masalah pada kisaran usia 60 tahun (Rahima & Kustiningsih, 2017). Proses menua ditandai dengan menurun atau menghilangnya kemampuan jaringan secara perlahan untuk memperbaharui diri, memperbaiki struktur dan mempertahankan fungsi normalnya. Hilangnya kemampuan jaringan, akan berdampak pada kemunduran kemampuan fisik, mental dan sosial (Kusumawardani & Andanawarih, 2018). Perubahan-perubahan fisiologi yang terjadi pada lansia yaitu:

2.1.2.1 Sistem muskuloskeletal

Pada lansia, proses perusakan dan pembentukan tulang akan melambat dikarenakan penurunan hormon estrogen pada wanita, vitamin D dan beberapa hormon lain. Penurunan produksi tulang kortikal dan trabekular akan mengakibatkan tulang lebih berongga, mikro-arsitektur berubah dan sering patah akibat benturan ringan maupun spontan (Sunaryo et al., 2016).

2.1.2.2 Sistem neurologi

Proses penuaan akan mengakibatkan otak kehilangan 100.000 neuron pertahun yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal kepada sel lainnya. Pada penuaan juga terjadi penebalan atrofi cerebral (berat otak menurun 10%) disusul dengan membengkaknya batang dendrit dan batang sel. Terjadi fragmentasi dan kematian sel secara progresif dan terdapat deposit *pigment wear and tear* yang terbentuk di sitoplasma (Sunaryo et al., 2016).

2.1.2.3 Sistem kardiovaskuler

Jantung dan pembuluh darah mengalami perubahan baik struktural maupun fungsional. Penebalan dinding ventrikel kiri karena densitas kolagen dan hilangnya fungsi serat-serat elastis sehingga kemampuan jantung untuk distensi dan kekuatan kontraktile menurun. Jumlah sel-sel *pacemaker* mengalami penurunan dan berakibat hilangnya serat konduksi yang membawa impuls ke ventrikel. Sistem aorta dan arteri perifer menjadi kaku serta vena mengalami peregangan dan dilatasi (Sunaryo et al., 2016).

2.1.2.4 Sistem pulmonal

Penurunan komplians paru dan dinding dada turut berperan dalam peningkatan kerja pernapasan sekitar 20% pada usia 60 tahun. Paru-paru akan menjadi kecil dan kendur, hilang rekoil elastis dan pembesaran alveoli. Hilangnya tonus otot toraks, kelemahan kenaikan

dasar paru, hilangnya sensitivitas sfingter esofagus dan penurunan sensitivitas kemoreseptor serta masih banyak lagi sehingga menyebabkan berbagai permasalahan pada respirasi (Sunaryo et al., 2016)

2.1.2.5 Sistem endokrin

Intoleransi glukosa pada lansia terjadi sekitar 50% kasus yang mengakibatkan kadar glukosa darah meningkat, hal ini disebabkan oleh faktor diet, obesitas, kurangnya olahraga, dan penuaan. Ambang batas ginjal pada lansia juga biasanya meningkat dan residu di dalam kandung kemih juga meningkat (Sunaryo et al., 2016).

2.1.2.6 Sistem sensorik

Kemunduran fungsi-fungsi sensorik biasanya terjadi pada lansia. Fungsi-fungsi sensorik yang terganggu ini berhubungan indera penglihatan, pendengaran, pengecapan, penciuman dan perabaan (Sunaryo et al., 2016). Cavazzana et al. (2018) juga mengatakan bahwa lansia biasanya mengalami penurunan ketajaman visual karena perubahan elastisitas lensa sehingga fokus pada objek dekat dan adaptasi akan cahaya menurun. Pendengaran ditandai dengan penurunan kepekaan pendengaran, kemampuan untuk memahami pembicaraan di lingkungan yang bising, memperlambat pemrosesan pusat rangsangan akustik, dan gangguan lokalisasi suara. Sistem somatosensori juga mengalami penurunan signifikan terkait usia dalam sensitivitas vibrotaktil seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan ambang untuk persepsi getaran.

2.1.2.7 Sistem integumen

Epidermis pada lansia akan menipis dan rata sehingga akan tampak tonjolan-tonjolan tulang dan pembuluh darah vena di beberapa bagian. Sedikitnya kolagen dan penurunan jaringan elastik mengakibatkan penampilan keriput. Massa lemak bebas berkurang 6,3% BB per dekade

dengan penambahan massa lemak 2% per dekade serta massa air berkurang sebesar 2,5% per dekade (Sunaryo et al., 2016).

2.1.2.8 Sistem gastrointestinal

Perubahan morfologik mulai dari gigi sampai anus antara lain perubahan atrofi pada rahang, mukosa, kelenjar dan otot-otot pencernaan (Sunaryo et al., 2016). Penurunan peristaltik usus yang berakibat terjadinya konstipasi sehingga proses absorpsi air meningkat dan membuat feses mengeras serta hilangnya tonus otot lambung yang berakibat pada pengosongan lambung yang melambat (Dewi, 2014).

2.1.2.9 Sistem urinaria

Perubahan yang terjadi yaitu penurunan kapasitas kandung kemih, peningkatan volume residu, peningkatan kontraksi kandung kemih yang tidak disadari dan atrofi pada otot kandung kemih sehingga pengeluaran urin seringkali tidak disadari (Sunaryo et al., 2016). Retensi urin juga sering ditemukan pada lansia yang mana urin mengalami hambatan saat akan dikeluarkan karena adanya hambatan pada area vesika urinaria, penyempitan uretra, pembesaran prostat dan terjadi infeksi (Suyanto, 2019).

2.2 Tinjauan Umum tentang Pola Jalan

2.2.1 Komponen Penunjang Pola Jalan

2.2.1.1 Kontrol Postural

Kontrol postural merupakan kemampuan tubuh untuk mengatur posisi tubuh dalam melawan gravitasi dengan mekanisme keseimbangan yang adekuat agar tercipta stabilitas dan orientasi yang baik sehingga menciptakan gerakan yang terkontrol dan efisien (Syatibi et al., 2016). Secara khusus, sistem vestibular dan otak kecil dianggap memainkan peran utama dalam kontrol postural yang mana otak kecil sangat penting untuk memodifikasi gerakan anggota tubuh dan *trunk*

serta menyeimbangkan kekuatan otot yang berlawanan pada tugas yang diperlukan (Osoba et al., 2019).

Osoba et al. (2019) juga menyatakan kontrol postural tergantung pada input sensorik seperti informasi somatosensori dari proprioseptif otot dan sendi, informasi sensorik kulit yang mengidentifikasi karakteristik permukaan, informasi vestibular pada kepala dan *trunk* yang berorientasi dalam ruang, informasi gravitasi dari graviceptors di *trunk*, dan masukan visual. Isyarat situasional dan pengalaman sebelumnya memodifikasi input sensorik dan berkontribusi pada kontrol keseimbangan.

2.2.1.2 Keseimbangan

Keseimbangan merupakan proses dari sistem motorik dan sistem sensorik untuk mempertahankan diri pada posisi tubuh *center of mass* (Syatibi et al., 2016). Osoba et al. (2019) menyatakan keseimbangan diperlukan bagi seseorang untuk mempertahankan postur tubuh yang dikendalikan oleh mekanisme supraspinal, menanggapi gerakan sukarela, dan bereaksi terhadap gangguan eksternal. Batas stabilitas atau keseimbangan bergantung pada biomekanik individu, persyaratan dari tugas yang diinput dan jenis permukaan tempat individu berdiri.

2.2.1.3 Motor Control dan Motor Learning

Motor control ditujukan untuk mempelajari sifat gerak dan bagaimana gerak dikendalikan. *Motor control* didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengatur atau mengarahkan mekanisme penting untuk pergerakan. Hal ini membahas pertanyaan seperti bagaimana sistem saraf pusat mengatur banyak otot dan sendi individu menjadi gerakan fungsional terkoordinasi, bagaimana informasi sensorik dari lingkungan tubuh digunakan untuk memilih dan mengontrol gerakan, bagaimana diri kita mempersepsikan tentang diri kita sendiri, hal yang

kita lakukan dan lingkungan kita. *Motor control* berfokus pada pemahaman kontrol gerakan yang sudah diperoleh adapun motor learning berfokus tentang memahami akuisisi dan atau modifikasi tindakan terampil (Shumway-Cook & Woollacott, 2017).

Learning merupakan proses memperoleh pengetahuan tentang dunia. *Motor learning* dijelaskan sebagai satu set proses yang terkait dengan praktek atau pengalaman yang mengarah pada perubahan kemampuan yang relatif permanen untuk menghasilkan tindakan terampil. Definisi *motor learning* mencerminkan empat hal yaitu belajar adalah proses memperoleh kemampuan untuk tindakan terampil, merupakan hasil belajar dari pengalaman atau praktek, pembelajaran tidak dapat diukur secara langsung dan sebaliknya pembelajaran disimpulkan dari perilaku serta pembelajaran menghasilkan perubahan perilaku yang relatif permanen dan dengan demikian, perubahan jangka pendek tidak dianggap sebagai pembelajaran (Shumway-Cook & Woollacott, 2017).

2.2.1.4 Proprioseptif

Proprioseptif dapat diartikan sebagai input neural kumulatif pada susunan saraf pusat yang berasal dari ujung persyarafan khusus disebut *mechanoreceptor* yang terdapat dalam persendian, kapsul sendi, ligamen, otot, tendon, dan kulit (Pangkahila et al., 2020). Akpunarli et al. (2018) berpendapat bahwa proprioseptif merupakan komponen penting dari sistem somatosensori tubuh manusia yang berperan penting dalam memberikan kontrol postur tubuh, keseimbangan dan presisi gerakan. Proprioseptif terdiri rasa gerakan (kinesthesia), rasa posisi sendi (sadar atau tidak sadar) dan rasa tekanan yang dapat merasakan kekuatan, berat dan waktu kontraksi otot.

2.2.1.5 Kekuatan Otot

Kekuatan otot merupakan kemampuan grup otot untuk mengerahkan gaya kontraktile maksimal terhadap tahanan dalam sekali kontraksi (Lintin & Miranti, 2019). Lai et al. (2019) juga berpendapat bahwa otot berkontraksi dengan menyerap energi untuk menghasilkan tenaga dan bekerja untuk menghasilkan gerakan tubuh. Fungsi dari otot dapat dikarakterisasikan menjadi empat perilaku berbeda yaitu motorik yang menghasilkan kerja positif, pegas yang menyimpan dan memulihkan energi regangan elastis, penyangga tubuh yang menghasilkan gaya signifikan dengan merubah panjang minimal dan peredam yang memanjang untuk menyerap energi. Fungsi-fungsi ini bergantung pada berbagai faktor dari interaksi antara lingkungan luar dan tubuh hingga sifat intrinsik otot.

2.2.2 Analisis Pola Jalan

2.2.2.1 Fisiologi Berjalan

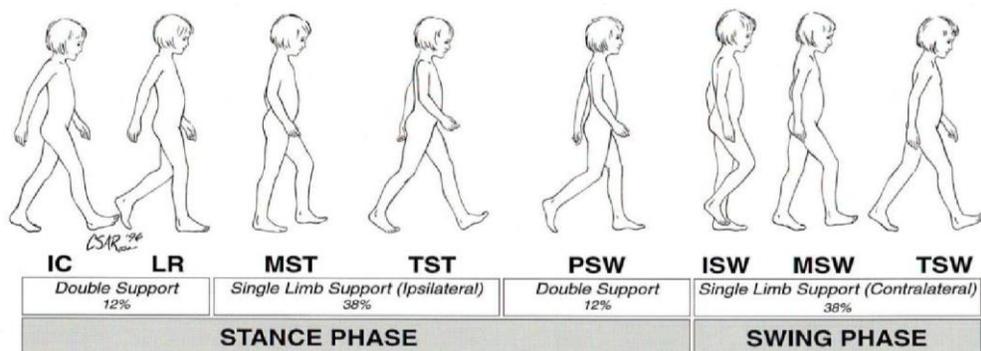
Gaya berjalan normal membutuhkan kontrol gerakan anggota tubuh yang tepat. Postur tubuh dan tonus otot melakukan proses kompleks yang melibatkan seluruh sistem saraf. Kelompok khusus neuron di sumsum tulang belakang dan batang otak menghasilkan ritmis aktivitas dan memberikan output ke neuron motorik yang masuk mengaktifkan otot di tungkai. Korteks serebral terintegrasi dari sistem visual, vestibular, dan propioseptif. Masukan tambahan diterima dari batang otak, ganglia basal, otak kecil dan neuron aferen membawa propioseptif sinyal dari reseptor regangan otot. Bersama-sama, sistem ini memungkinkan individu untuk berjalan tidak hanya dalam garis lurus dan tidak terbebani tetapi untuk menyesuaikan gaya berjalan mereka untuk menghindari rintangan dan menyesuaikan postur tubuh untuk menjaga keseimbangan (Baker, 2018).

2.2.2.2 Pola Jalan

Manusia berjalan terjadi dalam pola tertentu, termasuk berbagai tahapan yang disebut sebagai 'siklus gaya berjalan' atau dikenal juga dengan *gait cycle* (Badiye et al., 2020). *Gait cycle* dapat dianalisis menggunakan dua metode yaitu:

a. *Gait Phase*

Gait phase terdiri dari dua fase, yaitu fase berdiri (*stance phase*) dan fase berjalan (*swing phase*). Fase berdiri terjadi 60% dari satu siklus berjalan dan fase mengayun terjadi 40% dari satu siklus berjalan yang setiap fase memiliki tahapan masing-masing (Mulyawati, 2017). *Stance phase* dari lima tahap, yaitu *initial contact*, *loading response*, *midstance*, *terminal stance*, *pre-swing* sedangkan *swing phase* terdiri dari tiga tahap yaitu *initial swing*, *mid-swing* dan *terminal swing*.



Gambar 2.1 Gait Phase

Sumber: *Human Gait and Clinical Movement Analysis, 2015*

Adapun penjelasan lebih detailnya akan dijelaskan sebagai berikut:

a) Fase berdiri (*Stance phase*)

(a) *Initial contact* (0-2% dari *gait cycle*)

Initial contact (IC) merupakan momen saat tumit menyentuh lantai, IC merupakan awal dari fase *stance* dengan

posisi *heel strike*. Tahap ini, seluruh *centre of gravity* berada pada tingkat terendah sehingga dapat dikatakan seseorang berada pada posisi yang paling stabil. Terjadi posisi *double stance* karena anggota bawah yang lain juga ikut menyentuh tanah. Tumit menyentuh lantai menandakan tungkai akan bergerak, sedangkan tungkai yang lain berada pada akhir *terminal stance*. Saat *initial contact*, terjadi *dorsi flexion ankle* karena mengikuti mobilitas dari sendi dan kontrol aktif dari otot pretibial (*tibialis anterior*), *extention knee* terjadi karena aktivitas *quadriceps muscle* dan *flexion hip* membuat *hamstring* dan *gluteus maximus* aktif.

(b) *Loading response* (0-10% dari *gait cycle*)

Loading response merupakan salah satu periode dari *initial double stance*. Fase awalnya dilakukan dengan menyentuh lantai kemudian dilanjutkan sampai kaki yang lain mengangkat untuk mengayun. Berat tubuh akan berpindah ke depan pada tungkai dan terjadi *knee fleksi* sebagai *shock absorption*. Saat *loading response*, terjadi *plantar flexion* pada *ankle* karena pretibial berperan pada *shock absorber*, *flexion* pada *knee* dengan aktivitas *quadriceps* berkurang dan membuat aktivitas pada otot *hamstring* berkurang serta *flexion* pada *hip* dengan aktivitas dari *gluteus maximus* bertambah.

(c) *Mid-stance* (10-30% dari *gait cycle*)

Midstance merupakan sebagian dari awalan gerakan satu tungkai. Awalan gerakannya, dimulai dari kaki mengangkat dan dilanjutkan sampai berat tubuh berpindah pada kaki yang lainnya. Ketika *ankle dorsofleksi*, tungkai akan bergerak ke depan sementara *knee* dan *hip* ekstensi.

Adapun tungkai yang berlawanan mulai bergerak pada fase *mid-swing*. Awal fase *midstance*, *ankle* pada posisi *plantarflexion* bergerak ke arah *dorsiflexion* pada akhir fase *midstance*, posisi *knee* dari *flexion* menjadi netral dan *hip flexion* di awal *midstance* beralih menjadi *extention*.

(d) *Terminal stance* (30-50% dari *gait cycle*)

Terminal stance dimulai pada saat mengangkat tumit dan berlanjut sampai kaki yang lain memijak tanah, pada keseluruhan fase ini berat badan akan berpindah ke depan. Saat terjadi peningkatan posisi *knee* dan diikuti dengan sedikit fleksi maka *centre of gravity* berada pada kaki depan yang menapak di fase *heel off*. Saat fase *terminal stance* terjadi *dorsiflexion* yang akan beralih menjadi *plantarflexion* pada *ankle*. Pada *knee* terjadi *extention*, tidak terjadi aktivitas *quadriceps muscle* dan *hip* pada posisi *extention*.

(e) *Preswing* (50-60% dari *gait cycle*)

Preswing merupakan fase terakhir dari fase berdiri, dimulai saat jari kaki tidak menyentuh tanah sampai kaki meninggalkan tanah. Saat *preswing*, terjadi *plantarflexion ankle*, pasif *flexion* pada *knee*, dan *flexion* pada *hip* setelah sebelumnya terjadi *extensi* pada *terminal stance*. Peran *quadriceps* kecil dan hanya terjadi jika dibutuhkan.

b) Fase mengayun (*swing phase*)

a. *Initial swing* (60-73% dari *gait cycle*)

Fase pertama dari tiga fase mengayun yaitu *initial swing*, diawali dengan mengangkat kaki dari lantai dan diakhiri ketika kaki mengayun sejajar dengan sisi kontralateral atau kaki yang menumpu. Awal fase *initial swing*, terjadi perubahan yang cepat pada *ankle* dari *dorsiflexion* ke *plantar*

flexion. *Flexion* terjadi pada *knee* dan *hip* karena aktifitas *gracilis* dan *sartorius*.

b. *Mid-swing* (73-87% dari *gait cycle*)

Fase kedua dari *swing* dimulai saat mengayunkan anggota gerak bawah yang berlawanan dari tungkai yang menumpu, berakhir saat tungkai mengayun ke depan dengan posisi tibia vertikal atau lurus. Terjadi *dorsiflexion ankle*, otot *tibialis anterior* dan otot *pretibialis* lainnya bereaksi. Terjadi *extention knee* akibat dari relaksasi otot *flexo* dan pada *hip* terjadi *maximum flexion*.

c. *Terminal swing* (87-100% dari *gait cycle*)

Fase *terminal swing* merupakan akhir dari periode *swing* dimulai saat tibia vertikal dan diakhiri ketika kaki memijak ke lantai, sedangkan anggota gerak bawah yang lain berada pada fase *terminal stance*. Diawal *terminal swing* terjadi *dorsiflexion ankle* yang akhirnya terjadi *plantarflexion*. *Extention* terjadi pada *knee*, otot *quadriceps* menghasilkan gaya yang dibutuhkan dan *hip* masih pada posisi *flexion*, *hamstrings* mengalami kontraksi.

b. *Spatiotemporal* Parameter

Siklus gaya berjalan juga dapat diklasifikasikan dengan parameter analisis gaya berjalan seperti parameter spasial dan parameter temporal (Badiye et al., 2020). Parameter spasial (jarak) merupakan parameter yang dapat diukur menggunakan pengukuran jejak kaki dengan menggambar garis progresi, yaitu garis imajiner yang sesuai dengan arah berjalan kaki. Parameter yang dapat dimasukkan adalah lebar langkah (meter) dan panjang langkah (meter). Adapun parameter temporal (waktu) dalam video atau footage, parameter ini diukur menggunakan stopwatch (secara

manual) atau dengan bantuan software otomatis /semi-otomatis. Parameter yang dapat dimasukkan yaitu step time, stride time, stance duration, swing duration dan kecepatan berjalan serta masih banyak lagi.

Parameter waktu dan jarak ini memberikan indeks pola berjalan seseorang. Setiap penyimpangan dalam parameter dari nilai normal akan mengganggu efisiensi berjalan (Abu-Faraj et al., 2015). Adapun beberapa parameter yang akan diperjelas yaitu sebagai berikut:

a) Lebar langkah

Lebar langkah atau sering juga disebut dengan *width step*. Lebar langkah diukur dari meteline antara titik tengah tumit kanan ke titik tengah tumit kontralateral dalam satu pijakan. Jarak lebar langkah normal untuk lanjut usia adalah 7-10 cm. Ukuran lebar langkah menunjukkan perbedaan statistik yang signifikan antara wanita muda dan dewasa serta lansia. Lebar langkah yang tidak normal dapat mempengaruhi keseimbangan dan gaya berjalan untuk mengatur posisi pusat massa tubuh sehingga dapat menjadi faktor risiko jatuh (Gervásio et al., 2016).

b) Panjang langkah

Panjang langkah atau sering juga disebut dengan *stride lenght*. Panjang langkah diukur dari midline tumit kanan/kiri ke midline tumit kanan/kiri langkah berikutnya dengan kaki yang sama. Harkitasari et al. (2018) menyatakan kekuatan otot yang menurun pada ekstremitas bawah dapat menyebabkan inersia gerak dan langkah memendek yang menyebabkan kaki tidak dapat menginjak dengan kuat sehingga lebih mudah

untuk goyah, sulit atau terlambat mengantisipasi gangguan seperti terpeleset dan tersandung.

c) Kecepatan berjalan

Kecepatan berjalan adalah tingkat perubahan perpindahan linier sepanjang arah yang telah ditentukan sebelumnya dari perkembangan per satuan waktu. Kecepatan berjalan dapat diukur dengan mengkalikan jarak panjang langkah dengan banyaknya langkah perdetik.

$$\text{Speed (m/s)} = \text{stride length (m)} \times \text{cadence (step/min)}$$

Catatan: setengah langkah per 60 detik dan langkah penuh per 120 detik.

Kecepatan berjalan adalah penanda fungsional yang menunjukkan risiko jatuh pada orang dewasa yang lebih tua, terutama pada usia 70 tahun. Regresi linier menunjukkan bahwa setiap tahun kecepatan berjalan wanita mengalami perubahan 20%. Penurunan kecepatan berjalan dapat digunakan sebagai penanda kerapuhan (Gervásio et al., 2016). Parameter pola jalan berdasarkan usia dan jenis kelamin adalah sebagai berikut:

(a) Perempuan

Tabel 2.1 Parameter Pola Jalan Perempuan

Umur (tahun)	Cadence (step/min)	Stride length (m)	Speed (m/s)
13-14	103 - 150	0,99 - 1,55	0,90 - 1,62
15-17	100 - 144	1,03 - 1,57	0,92 - 1,64
18-49	98 - 138	1,06 - 1,158	0,94 - 1,66
50-64	97 - 136	1,04 - 1,56	0,91 - 1,63
65-80	96 - 136	0,94 - 1,46	0,80 - 1,52

Sumber: *Gait Parameters* (Levine D, Richards J, Whittle M.W: *Gait Analysis Fifth Edition*, 2012)

(b) Laki-laki

Tabel 2.2 Parameter Pola Jalan Laki-laki

Umur (tahun)	Cadence (step/min)	Stride length (m)	Speed (m/s)
13-14	100 - 149	1,06 - 1,64	0,95 - 1,67
15-17	96 - 142	1,15 - 1,75	1,03 - 1,75
18-49	91 - 135	1,25 - 1,85	1,10 - 1,82
50-64	82 - 126	1,22 - 1,82	0,96 - 1,68
65-80	81 - 125	1,11 - 1,71	0,81 - 1,61

Sumber: *Gait Parameters* (Levine D, Richards J, Whittle M.W: *Gait Analysis Fifth Edition*, 2012)

2.3 Tinjauan Umum tentang Risiko Jatuh

2.3.1 Definisi Risiko Jatuh

Jatuh adalah kejadian yang tidak disadari, terjadi perubahan posisi dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah (Deniro et al., 2017). Sementara risiko jatuh menurut Noorratri et al. (2020) merupakan kejadian yang dilaporkan oleh seseorang yang melihat seseorang mendadak terbaring, terduduk dilantai atau tempat yang lebih rendah yang mana hal ini bukan diakibatkan oleh pukulan keras, kehilangan kesadaran atau kejang.

Jatuh dapat mengakibatkan berbagai macam komplikasi mulai dari yang paling ringan seperti memar atau keseleo hingga yang paling berat dapat berupa patah tulang atau bahkan dapat menyebabkan kematian (Fristantia et al., 2018). Mencegah terjadinya jatuh, baik jatuh berulang maupun tidak tentu dapat dicegah dengan mengidentifikasi terlebih dahulu faktor terjadinya jatuh, menilai keseimbangan dan gaya berjalan serta yang terpenting mengatasi faktor-faktor yang menyebabkan risiko jatuh.

2.3.2 Faktor Risiko Jatuh pada Lanjut Usia

Faktor risiko jatuh pada lanjut usia terbagi menjadi dua, yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik merupakan faktor yang berasal dari dalam tubuh individu itu sendiri sedangkan faktor ekstrinsik merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh individu itu sendiri seperti

lingkungan (Fristantia, et al., 2017). Adapun secara umum, faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik penyebab jatuhnya lansia adalah sebagai berikut:

2.3.2.1 Faktor Intrinsik

a. Sistem *Musculoskeletal*

Proses menua dapat ditandai dengan perubahan komposisi tubuh berupa penurunan massa otot maupun massa tulang. Perubahan tampak signifikan pada massa tubuh yang hilang 1-2% setiap tahun dan penurunan kekuatan kisaran 1,5-5% setiap tahun (Lintin & Miranti, 2019). Hal ini diakibatkan oleh menurunnya kemampuan sintesis protein otot serta berkurangnya kapasitas perbaikan yang berefek pada kehilangan massa otot.

Gangguan anggota gerak tubuh banyak didapatkan pada lansia. Hal ini disebabkan oleh penurunan fungsi sistem *muskuloskeletal* dalam melakukan kinerjanya untuk menjaga keseimbangan postural tubuh sehingga lansia sangat rentan untuk mengalami jatuh (Rudi & Setyanto, 2019). Kekuatan otot merupakan gangguan yang sering dialami pada keterbatasan mobilitas lansia. Kelemahan biasa terjadi pada fleksor dan ekstensor *trunk* dan ekstremitas bawah, khususnya ekstensor lutut (Cruz-Jimenez, 2017). Kemunduran atau perubahan morfologi pada otot yang sering dialami oleh lansia menyebabkan masalah dari fungsional otot sehingga terjadi penurunan kekuatan, kontraksi, elastisitas, fleksibilitas dan kecepatan pada otot sehingga dapat berakibat pada kemampuan lansia dalam mempertahankan keseimbangan tubuh (Deniro et al., 2017).

b. Pola Jalan

Fase berjalan mengalami perubahan seiring bertambahnya usia. Perubahan fase berjalan sering ditemukan seiring bertambahnya usia seseorang. Kecepatan berjalan akan mengalami penurunan sebesar 1% setiap tahunnya. Penurunan panjang langkah

merupakan faktor penyebab turunnya kecepatan berjalan, bukan karena perubahan irama berjalan (Pirker dan Katzenschlager, 2016).

Adapun menurut Cruz-Jimenez (2017) pada manula, penurunan kecepatan disebabkan oleh penurunan panjang dan irama langkah serta hilangnya kekuatan otot. Kelompok otot yang terkait dengan kelemahan ini sama seperti yang diamati sebagai protagonis dalam siklus gaya berjalan seperti *dorsiflexor* pergelangan kaki, *plantar flexor* pergelangan kaki, *ekstensor* lutut, *fleksor* pinggul, dan *ekstensor* panggul.

c. Keseimbangan

Keseimbangan fisik memburuk seiring bertambahnya usia dan menyebabkan risiko tinggi untuk jatuh. Tubuh menggunakan sistem kontrol yang bekerja sama untuk meningkatkan gaya berjalan dan keseimbangan yang stabil. Sistem ini adalah sistem saraf pusat yang memungkinkan pengiriman informasi ke sistem muskuloskeletal untuk pemeliharaan dan pergerakan tubuh, sistem sensorik untuk umpan balik gerakan yang berulang dan penglihatan dari mana informasi eksternal diperoleh dan digunakan untuk mengelola permukaan yang tidak rata dan meningkatkan stabilitas dinamis (Cruz-Jimenez, 2017).

d. Takut

Kehidupan mental dan sosial dengan mempengaruhi rasa percaya diri pada kemampuan berjalan dengan aman. Tinetti dan Powell mendefinisikan rasa takut jatuh sebagai kekhawatiran akan jatuh, kepercayaan diri rendah yang dirasakan menuntun individu untuk menghindari aktivitas yang mampu mereka lakukan. Ketakutan ini dapat mempengaruhi kualitas hidup dengan membatasi mobilitas, sosial interaksi, perasaan sejahtera, dan

kualitas hidup. Rasa takut ini tidak terbatas pada komponen emosional dan sosial.

Chamberlin bersama kolega menjelaskan bahwa takut jatuh mempengaruhi perubahan parameter gaya berjalan spasial dan temporal pada lansia. Secara khusus, mereka menyatakan bahwa dibandingkan dengan seseorang yang tidak kenal takut, seseorang yang takut menunjukkan kecepatan berjalan lebih lambat, panjang langkah lebih pendek, lebar langkah meningkat, dan waktu lebih untuk *double-support* (Cruz-jimenez, 2017).

2.3.2.2 Faktor Ekstrinsik

a. Lingkungan

Lingkungan tempat tinggal lansia merupakan salah satu faktor intrinsik yang dapat meningkatkan risiko jatuh pada lansia. Penelitian yang dilakukan oleh Dady et al. (2020) menemukan bahwa kondisi lingkungan fisik tempat tinggal lansia berpotensi meningkatkan risiko jatuh seperti tangga tanpa pegangan, permukaan yang tidak rata, perubahan ketinggian yang tidak memiliki tanda, tangga rusak dan lantai yang licin. Rudy dan Setyanto (2019) juga mengemukakan bahwa penerangan cahaya yang minim cenderung membuat lansia gampang terpeleset ataupun tersandung.

b. Latihan atau Aktivitas Fisik

Melakukan aktivitas fisik secara rutin dapat meningkatkan kekuatan dan ketangkasan serta dapat mencegah jatuh pada lansia. Aktivitas fisik yang dilakukan lansia dapat meningkatkan kemandirian lansia untuk beraktivitas di kemudian hari. Sebuah penelitian yang dilakukan terhadap 113 lansia menemukan bahwa latihan secara rutin dapat menurunkan kejadian jatuh sebanyak 46% (Supriyono, 2015). Penelitian tersebut didukung oleh Ibrahim et al.

(2018) yang menyatakan bahwa lansia yang rutin melakukan aktivitas fisik memiliki stabilitas postural, kekuatan otot dan keseimbangan yang lebih baik dibandingkan dengan lansia yang jarang melakukan aktivitas fisik.

c. Penggunaan obat tertentu

Gangguan kesehatan sangat sering terjadi pada lansia, hal ini membuat lansia harus mengkonsumsi obat-obatan tertentu. Jarang diketahui bahwa mengkonsumsi obat tertentu merupakan salah satu faktor ekstrinsik penyebab risiko jatuh. Prevalensi jatuh akibat gangguan kesehatan dan penggunaan obat mencapai 18% (Rahmawati et al., 2019).

Beberapa obat yang tergolong dapat menyebabkan jatuh (*falls risk medicines/FRM*) merupakan jenis obat psikoaktif yang bersifat sedatif (Annisa et al., 2019). Rahmawati et al. (2019) juga memaparkan golongan obat yang termasuk dalam penyebab jatuh FRM antara lain analgesik termasuk opioid, antipsikotik, antikonvulsan, benzodiazepin, antihipertensi, obat jantung, antiaritmia, antiparkinson, dan diuretik.

2.3.3 Pengukuran Risiko Jatuh

Peneliti terdahulu mengembangkan metode untuk mengetahui masalah yang sering muncul dalam keseimbangan dan cara berjalan. Salah satu metode yang dikembangkan yaitu *timed up and go test* yang mana tes ini dapat dilakukan dengan mudah dengan peralatan menunjang yang mudah ditemukan (Ginting & Marlina, 2018). Menurut Nurmalasari et al. (2019) tujuan dari *timed up and go test* yaitu untuk menilai status fungsional seperti mobilitas, keseimbangan, kemampuan berjalan dan risiko jatuh pada lansia.

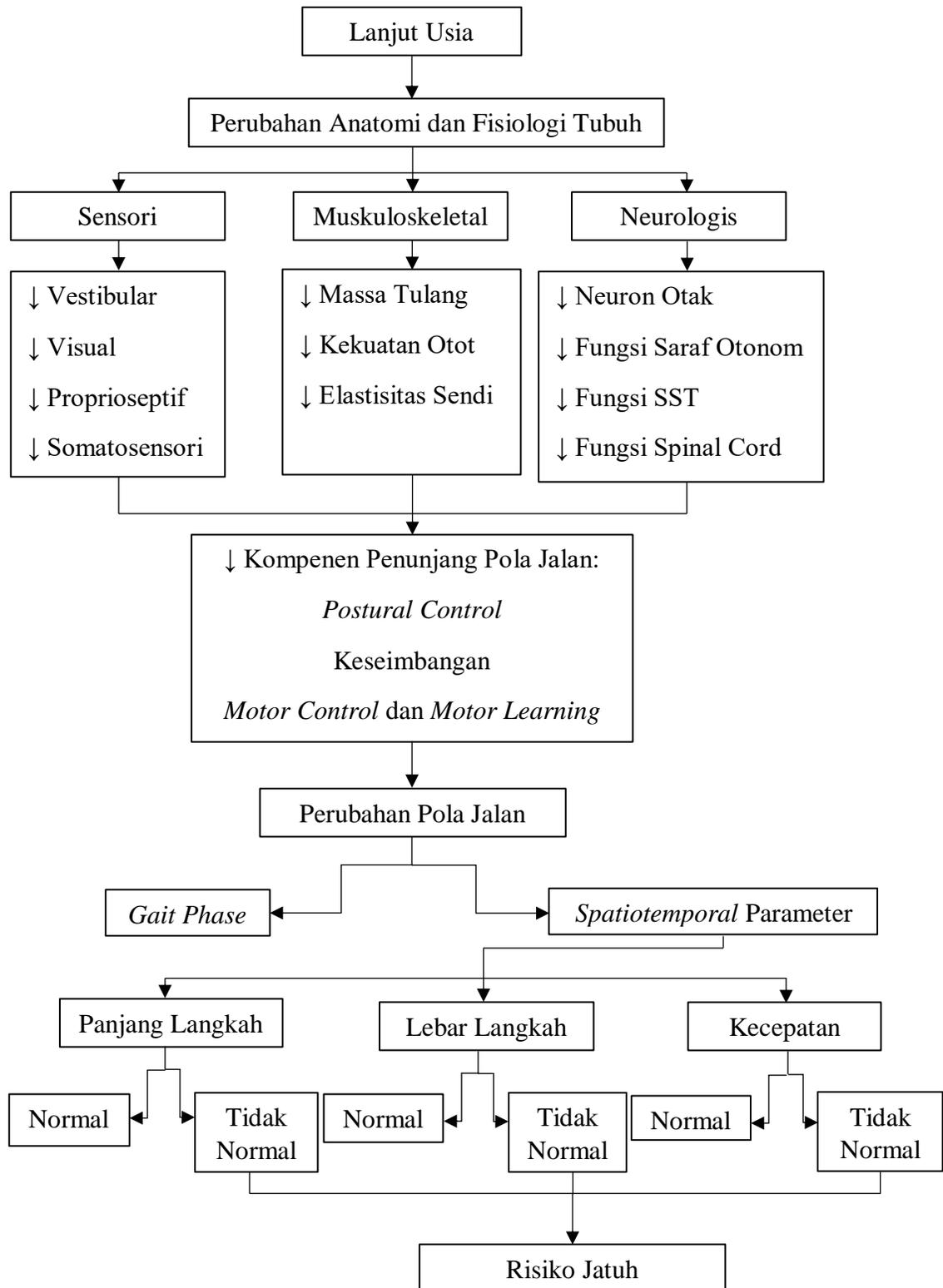
Timed up and go test (TUGT) merupakan tes sederhana yang menguji keterbatasan dengan menyematkan beberapa tindakan secara berurutan. Dalam melakukan tes TUG individu harus berdiri dari kursi, berjalan ke depan, berbalik, berjalan kembali ke kursi dan duduk. Pada pelaksanaan TUGT, jarak dari posisi awal ke titik balik adalah 3 m dan tingkat mobilitas dikuantifikasi dengan melihat waktu yang ditempuh. Variasi komponen yang terintegrasi dalam satu konteks membuat tes TUG menjadi salah satu penilaian yang paling umum untuk melihat mobilitas fisik pada orang tua (Mangano et al., 2020).

2.4 Tinjauan Hubungan Pola Jalan dan Risiko Jatuh

Berjalan merupakan kegiatan yang membutuhkan fungsi eksekutif secara berurutan untuk merencanakan, memantau dan melakukan serangkaian tindakan. Seiring bertambahnya usia, penurunan fungsi pada sistem yang digunakan untuk berjalan dapat memengaruhi kemampuan berjalan dan meningkatkan risiko jatuh (Paramita et al., 2021). Penurunan fungsi terkait usia dalam sistem neuromuskuler dapat mempengaruhi kontrol gaya berjalan pada lansia (Kwon et al., 2018).

Penuaan juga dapat menyebabkan perubahan fisiologis dalam sistem muskuloskeletal seperti perubahan dalam kualitas dan kuantitas otot yang berdampak pada gangguan gaya berjalan dan keseimbangan. Penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah dapat mempengaruhi inersia gerak dan langkah-langkah pendek, kecepatan jalan melamban, penurunan irama dan peningkaian lebar langkah (Paramita, 2021).

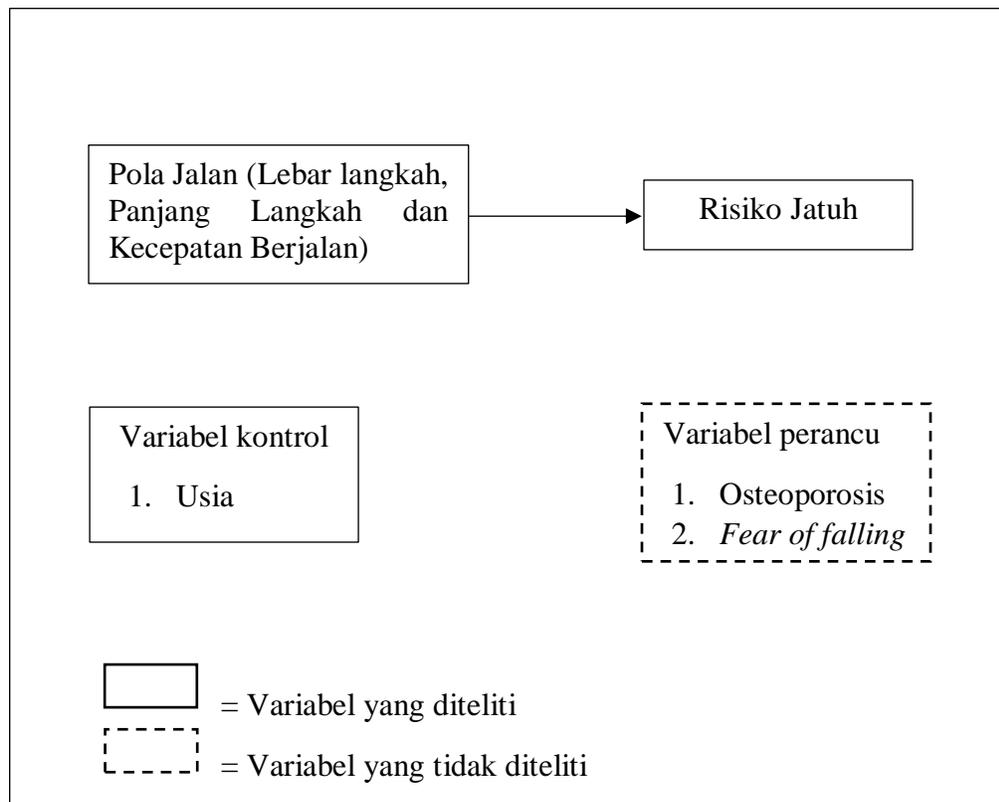
2.5 Kerangka Teori



BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

3.2 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, hipotesis dari penelitian ini yaitu terdapat hubungan antara pola jalan dengan risiko jatuh pada lansia