

**HUBUNGAN ANTARA *ARCUS PEDIS* DENGAN POLA
BERJALAN PADA PEGAWAI WANITA DI KANTOR SATUAN
KERJAWILAYAH II PROVINSI SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI



Disusun dan diajukan oleh

NURFADHILA MULIYADI

R021191041

PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI

FAKULTAS KEPERAWATAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

HUBUNGAN ANTARA *ARCUS PEDIS* DENGAN POLA
BERJALAN PADA PEGAWAI WANITA DI KANTOR SATUAN
KERJA WILAYAH II PROVINSI SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

NURFADHILA MULIYADI
R021191041

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk
dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisioterapi
Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 26 Juni 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Adi Ahmad Gondo, S.Ft., Physio, M.Kes

NIP. 19901115 201801 5 001

Dr. Andi Rizky Arbatm Hasyar, S.Ft., Physio

NIK 19920504202266001

Mengetahui,

Program Studi S1 Fisioterapi

Fakultas Keperawatan

Universitas Hasanuddin



Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes.

NIP. 19901002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurfadhila Mulyadi

NIM : R021191041

Program Studi : Fisioterapi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“Hubungan antara *Arcus Pedis* dengan Pola Berjalan pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan”

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 di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bawa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hsil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 26 Juni 2023

Yang menyatakan,



Nurfadhila Mulyadi

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Hubungan antara *Arcus Pedis* dengan Pola Berjalan pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan”. Tidak lupa pula kita haturkan Shalawat serta salam kepada Rasulullah Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang seperti saat ini.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Namun, berkat do'a, dukungan, bimbingan, arahan, dan motivasi dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang tercinta yaitu Bapak Mulyadi dan Ibu Asni Arsyad yang senantiasa memberika dukungan, doa, motivasi, dan kekuatan baik secara moril maupun materiil. Tanpa doa dan dukungan dari orang tua dan keluarga, penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini
2. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes yang senantiasa memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi.
3. Dosen pembimbing Skripsi, Bapak Adi Ahmad Gondo, S.Ft., Physio, M.Kes dan Ibu Dr. Andi Rizky Arbaim Hasyar, S.Ft., Physio, selaku pembimbing saya yang selaly menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dari pemilahan judul sampai penyusunan skripsi hingga akhir.
4. Dosen penguji, Ibu Hamisah, S.Ft., Physio, M.Biomed dan Ibu Melda Putri, S.Ft., Physio, M.Kes, selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan yang membangun terkait penelitian ini sehingga penulis mendapatkan banyak pelajaran untuk kedepannya.
5. Bapak Ahmad Fatahillah selaku staf administrasi program studi fisioterapi yang senantiasa membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Teman-teman Quadr19emina yang telah berjuang bersama dari awal perkuliahan hingga sampai tahap ini.
7. Teman-teman kelompok bimbingan saya Ghina, Winny, dan Winda yang sama-sama berjuang mencari sampel hingga di tahap ini sekarang.

8. Kelompok “SKUTER” Anles, Ghina, Mela, Fah, dan Keca yang senantiasa memberikan semangat dan menjadi saudara saya semenjak bertemu dari awal masa perkuliahan.
9. Kelompok “*Surprise Girl*” Nanda, Hesti, Komang, Pritha, Winny, Anles, dan Fah yang senantiasa memberi dukungan dalam proses pengerjaan skripsi.
10. Teman-teman organisasi saya khususnya Mia dan Suci yang selalu memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi walaupun terdapat banyak rintangan.
11. Orang-orang hebat saya Ilda, Rini, Winny, dan Kak Dwicky yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam bentuk apapun.
12. Serta semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu per satu termasuk diri saya sendiri. Semoga Allah *Subhanahu Wata’ala* senantiasa memberikan Kesehatan, kemudahan, dan memudahkan urusan penulis.

Makassar, 26 Juni 2023

Nurfadhila Muliyadi

ABSTRAK

Nama : Nurfadhila Mulyadi
Program studi : Fisioterapi
Judul skripsi : Hubungan antara *arcus pedis* dengan pola berjalan pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan

Arcus pedis atau biasa dikenal dengan lengkungan kaki adalah suatu celah antara bagian dalam dan bagian luar kaki. Secara umum, *arcus pedis* terbagi tiga, yaitu *arcus* longitudinal medial, *arcus* longitudinal lateral, dan *arcus* transversal anterior. *Arcus pedis* berfungsi untuk membantu efisien dari fungsi kaki sebagai penyokong tubuh dan sebagai pengungkit untuk menggerakkan tubuh baik Ketika berjalan maupun berlari. Pada *arcus* longitudinal medial terbagi menjadi tiga, yaitu *normal foot*, *flat foot*, dan *high foot*. Seseorang yang mengalami kelainan pada *arcus* dapat mengalami perubahan pola berjalan *spatiotemporal* (*stride length*, *step length*, *cadance*, dan *speed*). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara *arcus* pedis dengan pola berjalan pada pegawai wanita. Penelitian ini merupakan jenis penelitian korelasional dengan rancangan *cross sectional*. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik total *sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 35 pegawai wanita. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengambilan data primer melalui instrumen *wet foot print* untuk *arcus pedis* lalu dikategorikan berdasarkan *clarke's angle* dan pengukuran pola berjalan menggunakan instrument kertas, minyak akrilik, dan penggaris lalu dikategorikan berdasarkan parameter pola jalan. Data yang diperoleh dari pengukuran *arcus pedis* dengan pola berjalan secara langsung dengan mendapatkan hasil nilai *Sig* (*2-tailed*) *arcus* dengan *stride length* sebesar 0,458, *arcus* dengan *step length* sebesar 0,663, *arcus* dengan *cadance* sebesar 0,979, dan *arcus* dengan *speed* sebesar 0,711 untuk

tungkai *dextra* dan untuk tungkai *sinistra* didapatkan hasil nilai *Sig (2-tailed) arcus* dengan *stride length* sebesar 0,893, *arcus* dengan *step length* sebesar 0,527, *arcus* dengan *cadance* sebesar 0,436, dan *arcus* dengan *speed* sebesar 0,932 ($>0,05$). Nilai *correlational coefficient* kedua variabel bernilai positif kecuali pada *stride length* dan *step length* pada *arcus pedis sinistra*. Untuk distribusi didapatkan hasil *arcus pedis* didominasi oleh sampel dengan *arcus pedis* normal dan pola berjalan didominasi oleh sampel dengan pola berjalan *abnormal*. Pada variabel *arcus pedis* dengan pola berjalan tidak memiliki hubungan yang signifikan.

Kata Kunci: *Arcus pedis, Stride Length, Step Length, Cadance, Speed*

ABSTRACT

Name : Nurfadhila Mulyadi
Study program : Physiotherapy
Title : Relationship between the arcus pedis and the walking pattern of female employees in the Work Unit Region II Office of South Sulawesi Province

The arcus pedis, also known as the arch of the foot, is a gap between the inside and outside of the foot. In general, the arcus pedis is divided into three, namely the medial longitudinal arch, the lateral longitudinal arch, and the anterior transverse arc. The arcus pedis serves to help the efficient function of the feet as support for the body and as a lever to move the body both when walking and running. In the medial longitudinal arch it is divided into three, namely normal foot, flat foot, and high foot. Someone who has abnormalities in the arcus can experience changes in spatiotemporal gait patterns (stride length, step length, cadance, and speed). The purpose of this study was conducted to determine the relationship between the arcus pedis and gait patterns in female employees. This research is a type of correlational research with a cross-sectional design.

Sampling in this study used a total sampling technique with a total sample of 35 female employees. Data collection was carried out by collecting primary data through a wet foot print instrument for arcus pedis and then categorizing it based on Clarke's angle and measuring gait using instruments of paper, acrylic oil, and a ruler and then categorizing it based on gait pattern parameters. The data obtained from measuring the arcus pedis with a direct gait pattern results in a Sig (2-tailed) arcus with a stride length of 0.458, an arcus with a step length of 0.663, an arcus with a cadance of 0.979, and an arcus with a speed of 0.711 for the limbs. dextra and for the left leg the Sig (2-tailed) value of arcus with a stride length of 0.893, arcus with a step length of 0.527, arcus with a cadance of 0.436, and arcus with a speed of 0.932 (> 0.05). The correlational coefficient values of both variables are positive except for the stride length and step length on the arcus pedis sinistra. For the distribution, the arcus pedis results were dominated by samples with normal arcus pedis and the gait pattern was dominated by samples with abnormal walking patterns. In arcus pedis variable with gait pattern has no significant relationship.

Keywords: *Arcus Pedis, Stride Length, Step Length, Cadance, Speed*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Bidang Akademik.....	5
1.4.2. Bidang Aplikatif.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Umum tentang Pola Berjalan	6
2.1.1. Definisi Berjalan	6
2.1.2. Biomekanik Pola Berjalan	6
2.1.3. Pengukuran Pola Berjalan <i>Spatiotemporal</i>	9
2.2. Tinjauan Umum tentang <i>Arcus Longitudinal Medial</i>	10
2.2.1 Definisi <i>Arcus Longitudinal Medial</i>	10
2.2.2. Biomekanik <i>Arcus longitudinal Medial</i>	15
2.2.3. Pengukuran <i>Arcus Longitudinal Medial</i>	17
2.3 Tinjauan Umum tentang Hubungan antara <i>Arcus Pedis</i> dengan Pola Berjalan	18

2.4. Kerangka Teori	20
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	21
3.1. Kerangka Konsep.....	21
3.2. Hipotesis.....	21
BAB 4 METODE PENELITIAN	22
4.1. Rancangan Penelitian	22
4.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
4.2.1. Tempat Penelitian	22
4.2.2. Waktu Penelitian	22
4.3. Populasi dan Sampel.....	22
4.3.1. Populasi.....	22
4.3.2. Sampel	22
4.4. Alur Penelitian	24
4.5. Variabel Penelitian.....	24
4.5.1. Identifikasi Variabel.....	24
4.5.2. Definisi Operasional Variabel.....	24
4.6. Prosedur Penelitian	25
4.7. Rencana Pengolahan dan Analisis Data	26
4.8. Masalah Etika	26
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	30
5.1. Hasil Penelitian.....	30
5.1.1. Distribusi Sampel Penelitian.....	30
5.1.2. Distribusi <i>Arcus Pedis</i> pada Pegawai Wanita Kantor Satuan Kerja Wilyah II Provinsi Sulawesi Selatan.....	30
5.1.3. Distribusi Pola Berjalan pada Pegawai Wanita Kantor Satuan Kerja Wilyah II Provinsi Sulawesi Selatan.....	35
5.1.4. Hubungan antara <i>Arcus Pedis</i> dengan Pola Berjalan Pegawai Wanita Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan	35
5.2. Pembahasan	45
5.3. Keterbatasan Penelitian	47
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
6.1. Kesimpulan.....	48

6.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter pola jalan perempuan.....	10
Tabel 2.2 Parameter pola jalan laki-laki.....	10
Tabel 5.1 Distribusi sampel penelitian	29
Tabel 5.2 Distribusi <i>arcus pedis</i> berdasarkan <i>Clarke Angle</i>	30
Tabel 5.3 Karakteristik umum sampel penelitian berdasarkan klasifikasi <i>arcus pedis dextra</i>	32
Tabel 5.4 Karakteristik umum sampel penelitian berdasarkan klasifikasi <i>arcus pedis sinistra</i>	34
Tabel 5.5 Distribusi pola berjalan berdasarkan pola jalan.....	36
Tabel 5.6 Hasil korelasi pola berjalan dengan <i>arcus pedis</i>	37
Tabel 5.7 Korelasi <i>arcus pedis dextra</i> dengan karakteristik sampel	38
Tabel 5.8 Korelasi <i>arcus pedis sinistra</i> dengan karakteristik sampel.....	38
Tabel 5.9 Korelasi <i>stride length</i> dan <i>step length</i> dengan karakteristik sampel.....	38
Tabel 5.10 Korelasi <i>cadance</i> dan <i>speed</i> dengan karakteristik sampel.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fase <i>stance</i>	7
Gambar 2.2 Tulang pada kaki.....	11
Gambar 2.3 Klasifikasi <i>arcus</i>	12
Gambar 2.4 <i>Normal foot</i>	14
Gambar 2.5 <i>Flat foot</i>	15
Gambar 2.6 <i>High foot</i>	16
Gambar 2.7 Model balok <i>arcus longitudinal medial</i>	17
Gambar 2.8 Model rangka <i>arcus longitudinal medial</i>	18
Gambar 2.9 Skema rangka <i>arcus</i>	18
Gambar 2.10 Penilaian <i>foot</i> dengan <i>Clarke's angel</i>	19
Gambar 2.11 <i>Feiss line test</i>	19
Gambar 2.12 Kerangka teori.....	22
Gambar 3.1 Kerangka konsep.....	24
Gambar 4.1 Alur penelitian	25
Gambar 5.1 Distribusi <i>arcus pedis dextra</i> dan <i>sinistra</i> pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan	31
Gambar 5.2 Distribusi pola berjalan (<i>stride length</i> , <i>step length</i> , <i>cadance</i> , dan <i>speed</i>) pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.....	37
Gambar 5.3 Grafik hubungan antara <i>stride length</i> dengan <i>arcus pedis dextra</i>	39
Gambar 5.4 Grafik hubungan antara <i>step length</i> dengan <i>arcus pedis dextra</i>	40
Gambar 5.5 Grafik hubungan antara <i>cadance</i> dengan <i>arcus pedis dextra</i>	40
Gambar 5.6 Grafik hubungan antara <i>speed</i> dengan <i>arcus pedis dextra</i>	41
Gambar 5.7 Grafik hubungan antara <i>stride length</i> dengan <i>arcus pedis sinistra</i>	42
Gambar 5.8 Grafik hubungan antara <i>step length</i> dengan <i>arcus pedis sinistra</i>	42
Gambar 5.9 Grafik hubungan antara <i>cadance</i> dengan <i>arcus pedis sinistra</i>	43
Gambar 5.10 Grafik hubungan antara <i>speed</i> dengan <i>arcus pedis sinistra</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Tingkat Provinsi	53
Lampiran 2. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik.....	54
Lampiran 3. Surat Telah Menyelesaikan Penelitian.....	55
Lampiran 4. Hasil Uji SPSS	56
Lampiran 5. Dokumentasi penelitian	58
Lampiran 6. <i>Informed Consent</i>	59
Lampiran 7. Data Responden	60
Lampiran 8. Draft Artikel.....	61
Lampiran 9. Biodata Penulis	62

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Keterangan
<i>et.al</i>	<i>et al</i> , dan kawan-kawan
os	<i>Ossa</i>
ALM	<i>Arcus Longitudinal Medial</i>
CP	<i>Cerebral Palsy</i>
LR	<i>Loading Respon</i>
MSt	<i>Mid Swing Stance</i>
TSt	<i>Terminal Stance</i>
PSw	<i>Pre Swing</i>
ISw	<i>Initial Swing</i>
MSw	<i>Mid Swing</i>
TSw	<i>Terminal Swing</i>
>	Lebih besar
<	Lebih kecil
°	Derajat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Ketika ingin berpindah dari suatu tempat ataupun kondisi, kita sering mendengar kata melangkah. Melangkah merupakan hal yang penting, meskipun langkah itu lambatselagi kita tidak pernah berhenti maupun mundur percayalah bahwa kita hanya butuh waktu untuk mencapai tujuan kita dengan mengambil langkah-langkah kecil yang konsisten. Untuk itu, melangkah lebih awal agar hidup dapat diubah dengan langkah awal yang kita ambil.

Manusia dalam melakukan berbagai aktivitas sehari-hari pasti melakukan gerakan. Beberapa gerakan tersebut melibatkan persendian dan jaringan otot baik sengajamaupun tidak sengaja. Salah satu gerakan yang dilakukan oleh manusia adalah gerakan berjalan. Gerakan berjalan melibatkan alat gerak bawah dengan dua kaki secara bergantian dan proses berjalan menggunakan urutan gerakan yang berulang. Ada dua fase dalam berjalan, yaitu fase menapak (*stance phase*) dan fase mengayun (*swing phase*) (Diah Arie Widhining *et al.*, 2020).

Pola berjalan dapat diklasifikasikan menjadi gaya berjalan spasial dan temporal. Dalam pola berjalan *spatiotemporal* ada beberapa komponen yang ada di dalamnya, antara lain *stride length*, *step length*, *cadence*, dan *speed* (Indrayani, 2020). *Stride length* merupakan jarak antara dua jejak kaki sisi yang sama, sedangkan *step length* dapat diartikan dengan jarak dua jejak kaki sisi yang berlawanan. *Cadence* merupakan jumlah langkah per menit yang memiliki nilai rata-rata 112-116 per menit. *Speed* merupakan tingkat perubahan perpindahan linear sepanjang arah yang telah ditentukan sebelumnya dari perkembangan per satuan waktu (Gervasio *et al*, 2016).

Pada kondisi seseorang yang memiliki pola berjalan yang tidak normal dapat menyebabkan timbulnya *muscle fatigue* dan *muscle weakness*. Banyak otot instrinsik

pedis yang melekat pada *plantar fascia* untuk mempertahankan ketegangan dari lengkungan atau *arcus pedis* yang *normal*, *flat foot* atau kaki datar adalah kondisi *arcus* dengan bentuk kaki yang rata, sedangkan *high foot* adalah kondisi *arcus* yang tinggi (Munawarah & Utami, 2022).

Penyebab hilangnya *arcus* pada kaki adalah karena terjadinya kelemahan otot-otot intrinsik sehingga berdampak terhadap kelemahan pada fungsi *plantar fascia*. Hal ini menyebabkan kaki menjadi *overpronation* saat melakukan *weight bearing* serta berubahnya *foot malalignment* ke arah pronasi sehingga otot-otot pada daerah *knee* dan *ankle* bekerja lebih berat untuk mempertahankan posisi tubuh agar posisi berdiri dalam keadaan stabil (Mosca, 2010).

Hyperactivation otot-otot pada penderita *flat foot* yang paling besar terjadi pada *musculus vastus medialis* dan *musculus abductor hallucis*. Selain otot tersebut, ketika *heel raised* juga terjadinya kontraksi pada *musculus peroneus longus* dan *musculus tibialis posterior*. Pada *high foot*, *hyperactivation* otot-otot terjadi pada *musculus peroneus longus* dan *musculus tibialis anterior*. Kelemahan *musculus peroneus longus* menyebabkan tidak adanya lawan dari tarikan supinasi. *High foot* juga terjadi karena *tight* pada *plantar fascia* (Indrayani, 2020).

Ada beberapa penelitian terkait dengan hubungan antara *arcus pedis* dengan pola berjalan yang mengatakan bahwa *cadence*, *stride length*, *step length*, dan *speed* pada kelompok *normal foot* lebih besar dibandingkan dengan kelompok *flat foot* dan *high foot*, sedangkan kelompok *flat foot* lebih besar dan memiliki kemiripan dengan kelompok *high foot* (Indrayani, 2020). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ni Komang, Made Hendra, dan Ayu Nyoman bahwa tipe *normal foot* memiliki nilai *cadence* (jumlah langkah), *stride length*, *step length*, dan *speed* yang lebih besar dari pada *flat foot* dan *high foot* (Ayu Juni Antar *et al.*, 2019). Namun, ada penelitian yang menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan pada *flat foot* dan *high foot* terhadap *gait* parameter seperti pada *stride length*, *cadence*, dan *velocity* (Indrayani, 2020).

Peneliti telah melakukan observasi pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan. Waktu kerja pegawai Kantor Satuan Kerja

adalah delapan jam per hari. Berdasarkan hasil observasi peneliti, pegawai lebih sering bekerjadalam posisi berdiri dan duduk. Seluruh pegawai wanita menggunakan sepatu jenis *flat shoes* dengan ukuran beraneka ragam. Hasil observasi peneliti pada 14 pegawai wanita didapatkan lima pegawai dengan arcus flat dan 3 pegawai dengan arcus high dan terdapat pegawai yang memiliki pola berjalan yang tidak normal (Data primer, 2023).

Perbedaan *arcus pedis* setiap orang sangat berkaitan dengan pola berjalan yang ada kaitannya dengan ilmu fisioterapi. Fisioterapi adalah pelayanan kesehatan yang dilakukan oleh fisioterapis untuk mengoptimalkan kualitas hidup dengan cara merencanakan, mencegah, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi gerak yangberpotensi terganggu oleh faktor penuaan, cedera, penyakit, gangguan fisik dan faktorlingkungan untuk menjaga stabilitas bejalan dan *arcus pedis* normal seseorang. Fisioterapi dapat berperan dalam pemberian upaya promotif dan preventif terkait pentingnya memperhatikan anggota tubuh terkhusus di area kaki (Kemenkes, 2015). Oleh karena itu, peneliti sebagai mahasiswa fisioterapi tertarik melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan antara *arcus pedis* dengan pola berjalan pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang tersebut menjadi landasan bagi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai “Hubungan antara *Arcus Pedis* dengan Pola Berjalan pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan”. Adapun pertanyaan penelitian yang dapat dikemukakan sebagai berikut:

- a. Bagaimana distribusi *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?
- b. Bagaimana distribusi pola berjalan pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?
- c. Apakah ada hubungan antara *arcus pedis* dengan pola berjalan pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Diketuainya hubungan antara *arcus pedis* dengan pola berjalan pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu:

- a. Diketuainya distribusi *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.
- b. Diketuainya distribusi pola berjalan pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.
- c. Diketuainya hubungan antara *arcus pedis* dengan pola berjalan pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bidang Akademik

Manfaat penelitian dalam bidang akademik yaitu:

- a. Sebagai salah satu sumber informasi bagi pembaca mengenai keterkaitan *arcus pedis* dengan pola berjalan.
- b. Dapat menjadi bahan acuan atau bahan pembandingan bagi mereka yang akan meneliti masalah yang sama.
- c. Dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya terkait pencegahan dan penanganan *arcus pedis*.

1.4.2. Bidang Aplikatif

Manfaat penelitian dalam bidang aplikatif yaitu:

- a. Menjadi sebuah pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengabdikan keterampilan praktis lapangan di bidang kesehatan sesuai dengan kaidah ilmiah yang didapatkan dari materi kuliah.
- b. Sebagai bahan informatif dan masukan untuk meningkatkan pengetahuan
- c. pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan

dengan memberikan edukasi berupa poster atau leaflet yang berjudul pencegahan *arcus pedis* dan pola berjalan yang tidak normal.

- d. Sebagai bahan masukan bagi pengembangan fisioterapi di Makassar pada khususnya dan pengembangan fisioterapi di Indonesia pada umumnya.
- e. Sebagai bahan masukan untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan profesi fisioterapi di Universitas Hasanuddin pada khususnya dan pendidikan profesi fisioterapi di Indonesia pada umumnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum tentang Pola Berjalan

2.1.1. Definisi Berjalan

Berjalan adalah aktivitas motorik yang dilakukan manusia. Pola berjalan adalah gerakan tubuh tegak ke depan yang menggunakan tubuh bagian bawah sebagai kekuatan (Nursaid *et al.*, 2022).

Selain itu berjalan juga diartikan sebagai aktivitas bergerak maju atau perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya dengan melangkahkan kaki (Wahyuningsih, 2021). Pola berjalan adalah aktivitas yang terjadi antara satu kaki menyentuh tanah dan kaki pada sisi yang sama kembali menyentuh tanah (Flaviana, 2016).

2.1.2. Biomekanik Pola Berjalan

Ada dua fase utama gaya berjalan pada manusia yaitu fase *stance* dan fase *swing*.

Fase tersebut ini memiliki subfase yaitu sebagai berikut:

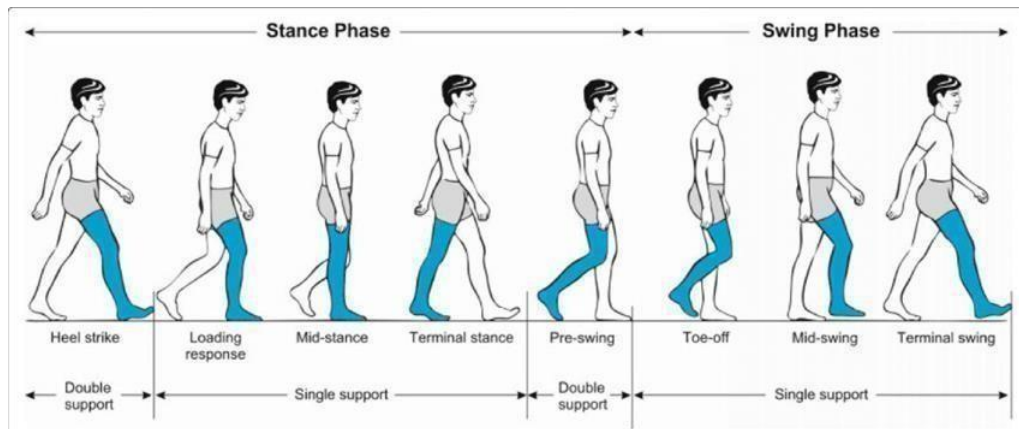
a. Fase *stance*

Fase *stance* adalah periode siklus pola berjalan saat kaki berada di tanah dan menahan beban tubuh. Secara lebih spesifik dapat digambarkan sebagai periode ketika *calcaneus* menyentuh tanah (*heel strike*) hingga *toe-off* terjadi. Ada lima subfase pada fase *stance* yaitu:

- 1) *Heel strike (initial response, contact response, atau weight acceptance)*. Pada subfase ini, *calcaneus* melakukan kontak awal dengan tanah. Hal ini membutuhkan berat tubuh untuk diterima oleh kaki yang bersentuhan dengan tanah.
- 2) *Foot flat (loading response)* subfase kedua saat kaki terangkat untuk mengayun ke depan hingga seluruh permukaan *plantar* bersentuhan dengantanah.
- 3) *Midstance* dimulai ketika berat badan didorong ke depan langsung melewati ekstremitas inferior, sehingga *trochanter mayor femur* berada tepat di atas

bagian tengah kaki. Pada tahap ini, seluruh berat badan kita diseimbangkan dengan satu kaki.

- 4) *Heel off* termasuk mengangkat *calcaneus* dari tanah. Inilah saat kita mulai memindahkan berat badan ke kontra lateral.
- 5) *Toe-off* tahap terakhir dari tahap *stance* dan termasuk mendorong jari-jari kaki ke tanah sementara plantar fleksi pergelangan kaki menciptakan dorongan ke depan.



Gambar 2.1 *Fase stance*

Sumber: (Verstraten *et al.*, 2018)

b. Fase Swing

Fase *swing* adalah fase kedua dari gaya berjalan saat kaki bebas bergerak maju. Hal ini digambarkan sebagai periode antara *toe-off* dan *heel strike*. Ada tiga subfase dari fase *swing* yaitu:

- 1) *Early swing* (fase akselerasi) adalah subfase pertama saat kaki diangkat daritanah. Pergelangan kaki dorso fleksi dan *knee* fleksi sehingga kaki dan jari kaki dapat digerakkan dari lantai. Pinggul menekuk untuk membawa kaki ke depan menggerakkannya tepat di bawah tubuh.
- 2) *Mid-swing* adalah ketika kaki yang tidak menahan beban melewati tepat di bawah tubuh dan melewati kaki yang menahan beban. Pada saat yang sama, *trunk* digerakkan ke depan sehingga beban tubuh langsung berada di atas kaki yang

- 3) menahan beban.
 - 4) *Late swing* adalah ketika kaki dipindahkan ke posisi di depan tubuh, *knee* ekstensi dan momentum melambat. Pada fase ini ekstremitas inferior akan memasuki *heel strike* dan akan menerima pembebanan tubuh untuk berlanjut ke fase berikutnya (Roberto, 2022).
- a. Parameter Spatial:
 - 1) *Step length* (m) adalah jarak pada *foot strike* di setiap perpindahan langkah dari tumit kaki satu ke tumit kaki yang berlawanan.
 - 2) *Step width* (m) adalah jarak antara pusat kaki selama porsi dukung tungkai ganda dari siklus gaya berjalan.
 - 3) *Stride length* (m) adalah jarak antara tumit ke tumit dari dua langkah dengan sisi kaki yang sama.
 - b. Parameter temporal:
 - 1) *Cadence* adalah langkah per menit.
 - 2) *Step time* adalah waktu yang diperlukan dari *initial contact* satu kaki ke *initial contact* sisi kaki yang berlawanan.
 - 3) *Stride time* adalah waktu satu siklus gaya berjalan (kaki kanan menyentuh tanah, kaki kiri menyentuh tanah, dan kaki kanan menyentuh tanah lagi).
 - 4) *Stance time* adalah waktu dari *heel strike* ke *toe off* pada kaki yang sama.
 - 5) *Swing time* adalah waktu dari *toe off* ke *heel strike* pada kaki yang sama.
 - 6) *Single support time* adalah waktu dalam satu siklus gaya berjalan dimana hanya satu kaki yang berada di atas permukaan.
 - 7) *Double support time* satu siklus gaya berjalan dimana kedua kaki berada di tanah.
 - c. Parameter *spatiotemporal*:

- 1) *Gait speed* adalah jarak berjalan atau waktu berjalan menginjak tanah
- 2) *Stride speed* adalah panjang langkah atau waktu langkah (Morrison *et al.*, 2012).

2.1.3. Pengukuran Pola Berjalan *Spatiotemporal*

Berdasarkan penelitian terkait dengan pola berjalan terbagi menjadi empat, yaitu *stride length*, *step length*, *cadence*, dan *speed* (Ayu Juni Antar *et al.*, 2019):

a. *Stride length* dan *step length*

Stride length diukur pada jarak linear dari garis yang dibentuk oleh dua kaki yang sama sedangkan *step length* diukur pada jarak linear dari garis yang dibentuk oleh dua kaki sisi yang berbeda. *Stride length* dan *step length* dapat terlihat melalui sidik pedis pada kertas polos setelah tiga langkah yang diukur dalam meter. Pada pengukuran ini, kaki subjek kembali diminta untuk menapak pada matras spons yang telah berisi tinta kertas panjang dengan tatapan menghadap ke depan dan berjalan seperti biasanya. Sidik pedis hasil foot print test yang akan diukur ialah sidik pedis setelah tiga langkah. Setelah itu kaki subjek dibersihkan dari tinta foot print untuk mengukur parameter selanjutnya.

b. *Cadence*

Cadence adalah jumlah langkah dalam waktu tertentu. Pada penelitian ini akan dihitung jumlah langkah dalam satu menit dengan menggunakan stopwatch dan posisi subjek ketika berjalan tetap dengan pandangan ke depan.

c. *Speed*

Speed adalah jarak yang dapat ditempuh dalam waktu tertentu. *Speed* atau kecepatan akan dinilai dari hasil pengukuran *stride length* dikali dengan hasil dari pengukuran *cadence* pada tiap subjek. Hasil *speed* dinyatakan dalam bentuk meter per detik (m/s). Sesuai dengan rumus yang telah ditentukan yaitu:

$$Speed \text{ (m/s)} = stride \text{ length (m)} \times cadence \text{ (step/min)} / 120$$

Tabel 2.1 Parameter pola jalan perempuan

Umur (tahun)	<i>Cadence</i> (step/min)	<i>Stride length</i> (m)	<i>Speed</i> (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)

Tabel 2.2 Parameter pola jalan laki-laki

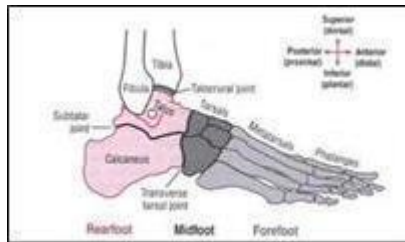
Umur (tahun)	<i>Cadence</i> (step/min)	<i>Stride length</i> (m)	<i>Speed</i> (m/s)
13-14	100-149	1,06-1,64	0,95-1,67
15-17	96-142	1,15-1,75	1,03-1,75
18-49	91-135	1,25-1,85	1,10-1,82
50-64	82-126	1,22-1,82	0,96-1,68
65-80	81-125	1,11-1,71	0,81-1,61

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

2.2. Tinjauan Umum tentang *Arcus Longitudinal Medial*

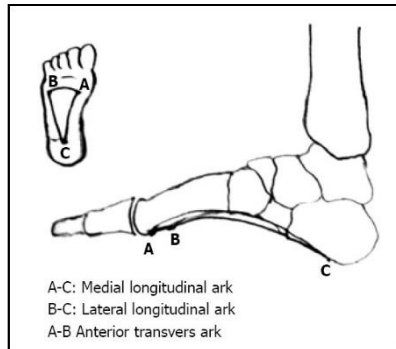
2.2.1. Definisi *Arcus Longitudinal Medial*

Kaki sering disebut sebagai ekstremitas inferior yang terdiri dari 29 persendian, 28 tulang, dan sejumlah otot dan ligamen yang bekerja sama untuk memungkinkan manusia bergerak dan melakukan aktivitasnya. Karena kaki merupakan tumpuan tubuh secara keseluruhan, maka kaki harus mampu menjaga keseimbangan dan menopang tubuh dengan baik. Kaki terbentuk dari ujung distal *os. tibia* dan *os. fibula*. Kaki dibagi menjadi 3 bagian yaitu: *hindfoot*, *midfoot*, dan *forefoot*. Yang termasuk dengan *hindfoot* adalah *os. talus*, dan *os. calcaneus* pada segmen posterior, selanjutnya yang termasuk *midfoot* adalah *os navicularis*, *os cuboid*, dan *os cuneiform* pada segmen *middle*, dan yang termasuk *forefoot* adalah *os metatarsalia* dan *os phalangeal* pada segmen anterior (Abdurrachman, Dwianto *et al.*, 2017).



Gambar 2.2 Tulang pada kaki
Sumber: (Neuman, 2010)

Lengkungan kaki atau *arcus* dibentuk oleh anatomi kaki manusia. *Arcus* longitudinal medial, *arcus* longitudinal lateral, *arcus* transversal anterior adalah tiga *arcus* yang ada pada kaki manusia. Dibandingkan dengan dua *arcus* lainnya, *arcus* longitudinal medial memiliki lengkungan tertinggi. *Arcus* longitudinal medial dibentuk oleh tiga komponen, yaitu *metatarsal* pertama, *cuneiform*, *navicular*, *talus*, dan *calcaneus* (Babu and Bordoni, 2021).



Gambar 2.3 Klasifikasi *arcus*
 Sumber: (Atik & Ozyurek, 2014)

Arcus longitudinal medial dibentuk oleh 2 pilar, pilar anterior dan pilar posterior. *Tuberositas calcaneus* dan 3 kepala *metatarsal* medial masing-masing membentuk pilar anterior dan posterior. *Talus* juga dikenal sebagai *keystone* atau puncak dari *arcus* ini (Solomin et, al., 2019). *Arcus* longitudinal medial akan membentuk tepi medial kakidan secara normal *arcus* ini tidak pernah sampai menyentuh permukaan (Kibry, 2017).

Calcaneus dan *talus* yang berartikulasi pada sendi *subtalar* membentuk kaki bagian belakang (MacGregor and Byerly, 2020). Saat *talus* ke arah infero-medial, kepala *talus* terbungkus oleh kartilago sebagai konveks dan berartikulasi dengan *navicular*. *Navicular* dan *talus* membentuk *ball* dan *socket joint*, dengan bagian proksimal *navicular* memiliki bentuk konkaf (Babu and Bordoni, 2021). Bagian distal *navicular* adalah konveks dan berartikulasi dengan bagian proksimal *cuneiform*. Tiga *metatarsal* pertama berartikulasi dengan *cuneiform* (Babu and Bordoni, 2021). Komponen dorsal, *interosseous*, dan plantar ligamen *lisfranc* mengikat *cuneiform* medial ke *metatarsal* kedua untuk membentuk sendi *lisfranc* yang sangat penting untuk stabilitas (Babu and Bordoni, 2021).

Ligamen plantar *calcaneonavicularis* juga dikenal sebagai ligamen pegas, ligamen *deltoid*, ligamen *talocalcaneal* medial, ligamen *talocalcanealis interoseus*, tendon *tibialis* posterior, dan *plantar aponeurosis*. Semua jaringan ikat tersebut membantu menopang *arcus* longitudinal medial (Babu and Bordoni, 2021). Kaki

bagian tengah distabilkan oleh struktur ini. *Plantar aponeurosis* bekerja sebagai komponen pendukung substansial antara dua pilar *arcus* medial dan ligamen pegas yang memberikan dukungan untuk kepala *talus* (Babu and Bordoni, 2021).

Plantar aponeurosis adalah tendon yang membentang dari *tuberculum calcanealis* (rearfoot) ke *metatarsophalangeal* (forefoot) (Sichting *et al.*, 2020). Ada tiga bagian *aponeurosis* yaitu medial, sentral, dan lateral. Otot *abductor hallucis* dan *abductor digiti quinti pedis* melekat secara medial dan lateral. Bagian ini biasanya disebut sebagai *fascia*, sedangkan bagian sentral yang lebih tebal biasanya disebut sebagai *aponeurosis*. Ketika mencapai kaki bagian depan, *aponeurosis* sentral terpisah menjadi lima bundel. Bundel ini terhubung ke *phalangs* proksimal melalui *plantar plates* dan meluas ke arah *plantar plates*. Sendi *metatarsophalangeal* akan mengalami dorso fleksi saat berjalan. Proses mekanisme *windlass* memperbaiki *plantar aponeurosis*, sehingga kelima bundel akan membantu mengangkat *arcus* pada kaki (Chen *et al.*, 2014).

Ada beberapa fungsi dari *arcus* longitudinal medial yaitu:

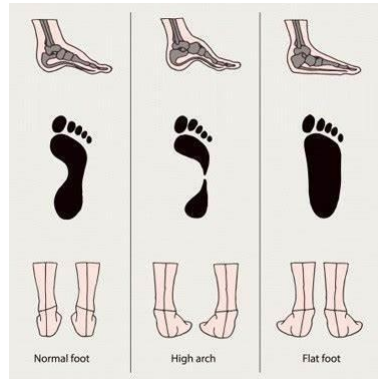
- a. Sebagai peredam gaya reaksi dari permukaan (*shock absorption*).
- b. Sebagai pendukung fungsi ekstremitas inferior selama berjalan serta memberikan gaya pegas ketika berjalan.
- c. Berperan dalam menambah elastisitas dan fleksibilitas dalam mempertahankan posisi statis dan memberikan kestabilan saat melakukan aktivitas sehari-hari (Babu and Bordoni, 2021).

Arcus longitudinal medial dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan strukturnya yaitu:

a. *Normal foot*

Normal foot merupakan kaki yang memiliki struktur dan fungsi kaki yang normal. Pada kaki normal terdapat lengkungan yang disebut *arcus* kaki. *Arcus* kaki terdiri atas tiga, yaitu *arcus* longitudinal medial, *arcus* longitudinal lateral, dan *arcus* transversal anterior. *Arcus* longitudinal medial secara normal membentuk lengkungan dan tidak pernah sampai menyentuh permukaan. Selain itu, kaki yang normal tidak menunjukkan *varus*

dan *valgus* pada *calcaneus*, serta tidak adanya penyimpangan posisi kaki bagian depan (Vijayakumar and Kumar, 2016).



Gambar 2.4 *Normal foot*

Sumber: (<https://gaylachiphe.wordpress.com/2015/03/14>)

b. *Flat foot*

Flat foot atau sering juga disebut sebagai *pes planus* adalah kelainan bentuk kaki yang relatif umum dan ditandai dengan hilangnya lengkung longitudinalmedial kaki dimana kaki menyentuh atau hampir menyentuh permukaan tanah (Raj, Tafti, and Kiel, 2021). *Flat foot* juga ditandai dengan tulang *calcaneus* mengalami eversi yang menyebabkan adanya tekanan berlebih pada sendi kaki, pergelangan kaki, dan lutut (Unver, Erdem, and Akbas, 2020). Adapun etiologi dari *flat foot* yaitu:

1) *Kongenital*

Flat foot cukup umum terjadi pada bayi. Bayi dan anak kecil cenderung tidak memiliki lengkung pada kaki akibat kelemahan ligamen dan kurangnya kontrol *neuromuscular*.

2) *Acquired*

Fungsi tendon *tibialis posterior* berfungsi untuk menopang lengkung serta inversi dan plantar fleksi pada kaki. *Flat foot* sering terjadi akibat disfungsi pada tendon *tibialis posterior* yang paling sering terjadi pada wanita di atas usia 40 tahun. Selain itu, dapat juga diperoleh akibat cedera olahraga yang berdampak tinggi dan berulang seperti bola basket, lari, sepak bola, dan

penggunaan sepatu yang tidak tepat (Raj, Titafi, and Kiel, 2021).



Gambar 2.5 *Flat foot*

Sumber: (<https://www.eastcoastpodiatry.sg/flat-feet/>)

c. *High foot*

High foot atau biasa juga disebut *pes cavus* adalah kelainan bentuk kaki yang biasanya ditandai dengan *high* (peninggian lengkungan plantar longitudinal kaki). Adapun kondisi yang menyertai *high foot* diantaranya pronasi *forefoot*, *valgus*, *varus rearfoot*, dan adduksi *forefoot*. Kondisi *varus* pada *rearfoot* merupakan manifestasi paling umum pada *high foot*. *High foot* biasanya disebabkan oleh faktor herediter dan kongenital. Adapun penyebab dari *high foot* yaitu:

- 1) Kondisi neurologi, herediter motorik dan sensorik neuropati.
- 2) Traumatik.
- 3) *Clubfoot* yang tidak ditangani.
- 4) Idiopatik (Seaman and Ball, 2021).



Gambar 2.6 *High foot*

Sumber: (<https://medium.com/@thingsnurseslike/what-are-high-arched-feet-386f8e7c87c3>)

2.2.2. Biomekanik *Arcus Longitudinal Medial*

Perubahan *Arcus Longitudinal Medial* (ALM) dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu: perubahan pada *arcus* longitudinal medial pada kondisi *flat foot* dan *high foot*.

a. *Flat foot*

Ada lengkung di kaki yang tumbuh seiring bertambahnya usia. Lengkungan atau *arcus* dibagi menjadi tiga yaitu: *arcus* transversal anterior, *arcus* longitudinal medial, dan *arcus* longitudinal lateral (Ramadany dan Pasaribu, 2021). Ketika seseorang memiliki *flat foot*, kaki dapat menjadi tidak stabil yang berpengaruh pada cara atau pola berjalan. Akibatnya, mudah mengalami kelelahan, nyeri, dan terbatas dalam melakukan aktivitas. Perubahan mekanik pada kondisi *flat foot* meliputi eversi *hindfoot* yang berlebihan, fleksi plantar pada *forefoot*, abduksi kaki pada bagian *forefoot* lebih besar, terjadi adduksi yang lebih kecil pada bagian *forefoot*, terjadi rotasi internal *tibialis* yang berlebihan, eversi sendi *subtalar*, dan sedikit abduksi pada *forefoot* ketika fase *toe-off*. Sehingga risiko cedera kaki akan meningkat ketika terjadi perubahan pola gerakan yang dapat memengaruhi pola berjalan dan keseimbangan (Kodithuwakku Arachchinga, Chander, and Knight, 2019).

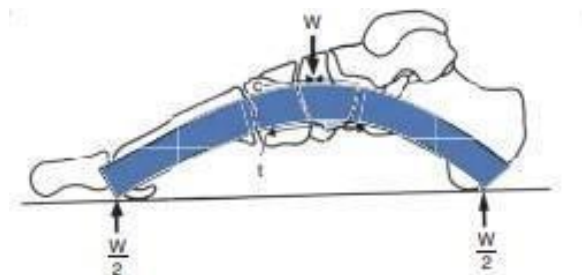
Otot *tibialis posterior* yang berfungsi sebagai penyangga *arcus* longitudinal medial, diperlukan untuk membantu mengendalikan pronasi kaki melalui kontraksi eksentrik. Pada kondisi *flat foot*, *plantar fascia* juga mengalami peregangan yang berlebihan, *hypermobility* pada sendi *talonavicular*, peningkatan tekanan pada area

dorsal *midfoot*, dan penurunan pergerakan tendon *tibialis* posterior. Selain itu, pronasi terjadi secara berlebihan mengakibatkan penurunan *shock absorption*. Hal inilah yang menyebabkan timbul rasa nyeri karena adanya perubahan tekanan pada *metatarsophalangeal joint*, otot dan tendon *tibialis* posterior dan *plantar fascia* (Setyaningrahayu, Rahmanato, dan Multazam, 2021).

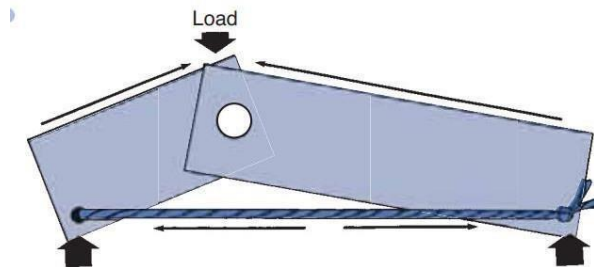
Pada kondisi *flat foot* terjadi pemendekan lever dikarenakan adanya abduksi *forefoot*, *valgus* tumit, terjadi penurunan kekuatan lever, dan tidak bekerjanya *windlass effect*, dari pemendekan lever ini yang menyebabkan otot mengalami *hyperactivation*. Otot yang mengalami *hyperactivation* kemungkinan besar ada pada otot *vastus* medialis dan otot *abductor hallucis* (Dewi *et al.*, 2020).

b. *High foot*

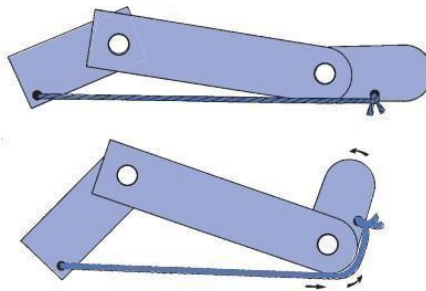
Kontraktur pasif dari *peroneus longus* yang dihasilkan dari plantar fleksi *forefoot* diduga menjadi penyebab lesi pada *high foot* yang diawali oleh deformitas *forefoot*. *Malalignment varus* pada *rearfoot* merupakan penyebab *high foot*, yang didahului oleh perubahan pada *rearfoot*. Karena kelemahan kelompok otot *gastrocnemius*, yang biasanya terlihat setelah polio, *pes calcaneo cavus* menyebabkan *rearfoot* dorso fleksi dan *forefoot* menjadi plantar fleksi sebagai sarana kompensasi. *Cerebral palsy* (CP) dapat memicu terjadinya deformitas pada kaki akibat manifestasi spastisitas CP (Seaman and Ball, 2021).



Gambar 2.7 Model balok *arcus longitudinal medial*



Gambar 2.8 Model rangka *arcus longitudinal medial*

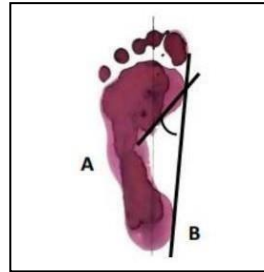


Gambra 2.9 Skema rangka *arcus*

2.2.3. Pengukuran *Arcus Longitudinal Medial*

Adapun beberapa tipe pemeriksaan *arcus pedis* sebagai berikut:

- a. *Wet foot print test* menggunakan bahan cair sebagai bahan cetakan dan kertas dapat digunakan untuk memeriksa tipe *arcus pedis*. *Clarke's angel* dapat digunakan untuk menentukan jenis tipe *arcus* dengan melihat garis lengkungan kaki. Perhitungan dilakukan dengan menggambar kaput *metatarsal* terlebih dahulu kemudian tumit pada garis kedua (Ayu Juni Antar *et al.*, 2019). Adapun kategori tipe *arcus* sebagai berikut:
 - 1) *Normal foot* memiliki rentangan $31^\circ - <45^\circ$.
 - 2) *Flat foot* memiliki rentangan $<31^\circ$.
 - 3) *High foot* memiliki rentangan 45° .



Gambar 2.10 Penilaian *foot* dengan *clarke's angel*
(Sumber: Latifah *et al.*, 2021)

- b. Pemeriksaan *arcus pedis* juga dapat dilihat menggunakan *feiss line test*. Tes ini melihat posisi *tuberculum navicular* dengan menarik garis dari *malleolus* medial ke sendi *metatarsophalangeal* dengan parameter (Physiopedia, 2021):
- 1) *Normal foot* ketika garis yang ditarik berpotongan dengan *tuberculum navicular*.
 - 2) *Flat foot* ketika garis yang ditarik berada di bawah *tuberculum navicular*.
 - 3) *Cavus foot* ketika garis yang ditarik berada di atas *tuberculum navicular*.



Gambar 2.11 *Feiss line test*
(Sumber: Nilsson *et al.*, 2012)

2.3. Tinjauan Umum tentang Hubungan antara *Arcus Pedis* dengan Pola Berjalan

Berjalan adalah aktivitas motorik yang dilakukan manusia. Gerakan maju tubuh yang tegak dengan menggunakan bagian bawah tubuh sebagai tenaga gerak disebut dengan pola berjalan atau *gait* (Nursaid *et al.*, 2022). Ekstremitas inferior digunakan dalam gerakan berjalan yang menggunakan dua kaki secara bergantian dan proses berjalan melibatkan serangkaian gerakan berulang. Ada dua fase dalam berjalan, yaitu fase menapak 60% (*stance phase*) yang terdiri dari *initial contact*,

Loading Response(LR), *Mid Swing stance* (MSt), *Terminal Stance* (TSt) atau *heel off*, dan *Pre Swing* (PSw) atau *toe off* dan fase mengayun 40% (*swing phase*) yang terdiri dari *Intial Swing* (Isw), *Mid Swing* (MSw), *Terminal Swing* (TSw) (Diah Arie Widhining K *et al.*, 2020). Berjalan dapat diukur oleh *gait* parameter yang terbagi menjadi *spatial gait parameters* yang terdiri dari *stride length*, *step length*, *step width*, dan *foot angle* dan *temporal gait parameters* yang terdiri dari *cadence*, *stride time*, *gait speed*, *step count*, *swing time*, *stance time*, dan *step time* (Indrayani, 2020).

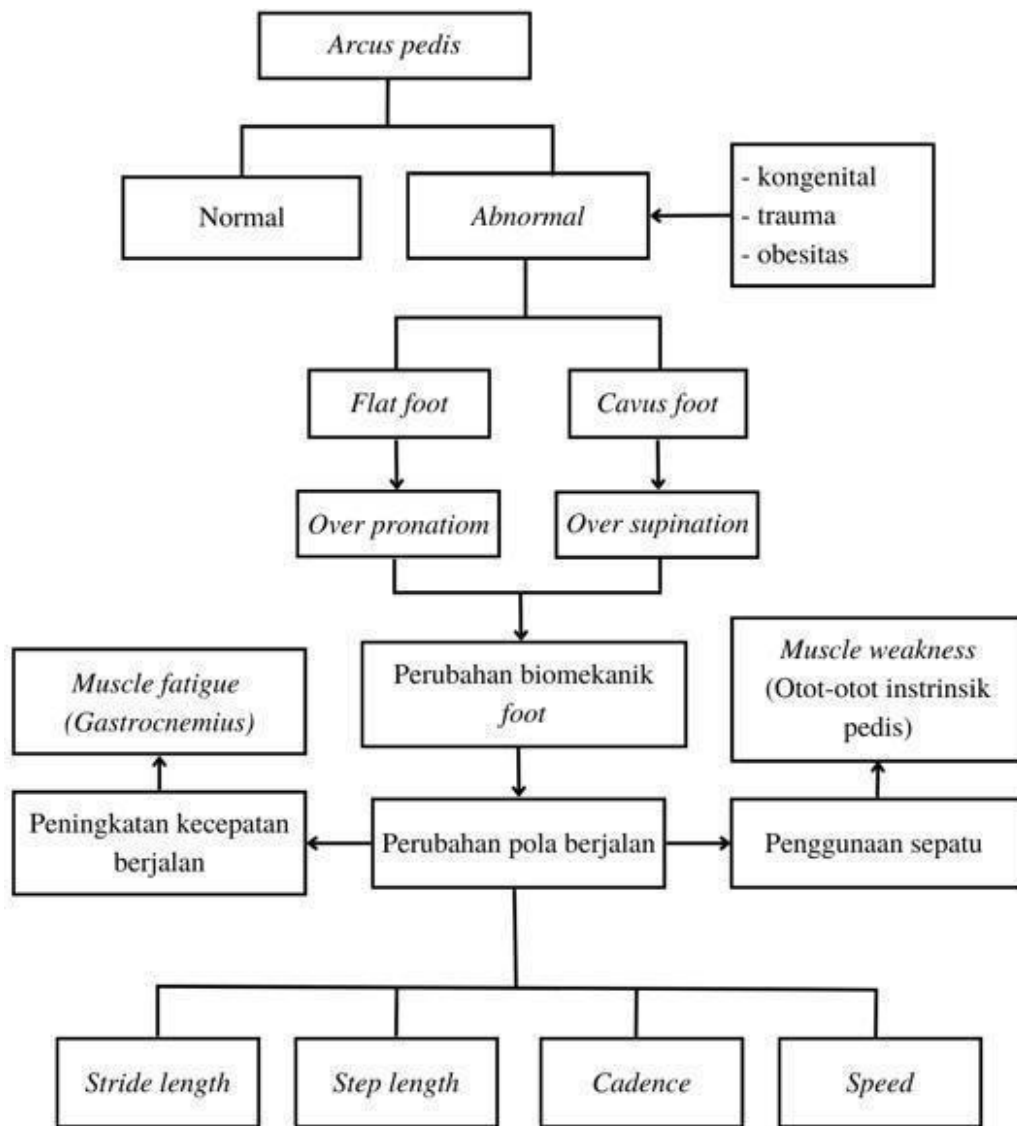
Secara umum, *arcus* longitudinal medial terbagi menjadi tiga jenis yaitu: *Normal foot*, *flat foot*, dan *high foot*. Seseorang dengan pola berjalan yang tidak normal disebabkan akibat tidak normalnya *arcus* seseorang (Munawarah & Utami, 2022). Ada beberapa penelitian yang mengatakan bahwa adanya hubungan antara *arcus pedis* dengan pola berjalan. Penelitian terkait dengan perbedaan *gait* parameter terhadap tipe *arcus pedis* (*normal foot*, *flat foot*, dan *high foot*) mengatakan bahwa *cadence*, *stride length*, *step length*, dan *speed* pada kelompok *normal foot* lebih besar dibandingkan dengan *flat foot* dan *high foot* (Indrayani, 2020).

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2022 terkait dengan pengaruh bentuk *high foot* terhadap pola jalan mengatakan bahwa seseorang dengan *normal foot* memiliki rata-rata pola jalan lebih baik karena kondisi *pedis* memiliki *arcus* dan fungsi yang normal. *Arcus* yang normal menyebabkan seseorang lebih mudah berjalan maupun berlari. Kecepatan jalan seseorang dengan *normal foot* lebih baik dibandingkan dengan seseorang dengan kelainan *arcus pedis*, tidak mudah lelah, dan lebih lincah. Saat berjalan jauh kelompok dengan *high foot* dapat berjalan lebih jauh dan tidak mudah merasakan lelah pada kakinya dibandingkan dengan kelompok *flat foot* (Munawarah & Utami, 2022).

Seseorang yang memiliki kebiasaan berjalan dalam waktu yang lama akan mengakibatkan kelelahan otot atau *muscle fatigue*. Kelelahan otot didefinisikan sebagai hilangnya kapasitas kontraktile otot akibat aktivitas otot. Kehilangan ini dapat dilihat pada ketidakmampuan otot untuk mempertahankan kekuatan yang

dibutuhkan, ketidakmampuannya untuk terus bekerja pada intensitas latihan tertentu serta ketidakmampuannya untuk tampil selama aktivasi berulang atau terus menerus. Aspek yang berhubungan dengan keseimbangan seperti kapasitas kontraktif otot, koordinasi, dan *proprioception* dipengaruhi oleh kelelahan otot. Akibatnya, pola berjalan seseorang dipengaruhi oleh kelelahan otot *quadriceps* terlepas dari tingkat aktivitas fisik dan pola berjalan seseorang. Hal ini terjadi bersamaan dengan pengaruh kinetik pola berjalan, aktivitas otot, dan parameter *spatiotemporal*. Selain itu, kelelahan otot bertepatan dengan penyesuaian pola berjalan yang meningkatkan stabilitas pola berjalan, seperti peningkatan lebar langkah dan peurunan durasi langkah (Barbieri *et al.*, 2016).

2.4. Kerangka Teori



Gambar 2.12 Kerangka Teori