

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA TINGGI NAVICULAR DAN LINGKAR
PINGGANG DENGAN *ARCUS PEDIS* PADA PEGAWAI
WANITA DI KANTOR SATUAN KERJA WILAYAH II
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

WINNY BERGITTA SOMBOLAYUK

R021191008



PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI

FAKULTAS KEPERAWATAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2023

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA TINGGI *NAVICULAR* DAN LINGKAR
PINGGANG DENGAN *ARCUS PEDIS* PADA PEGAWAI
WANITA DI KANTOR SATUAN KERJA WILAYAH II
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

WINNY BERGITTA SOMBOLAYUK

R021191008

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Fisioterapi



PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI

FAKULTAS KEPERAWATAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA TINGGI *NAVICULAR* DAN LINGKAR
PINGGANG DENGAN *ARCUS PEDIS* PADA PEGAWAI WANITA
DI KANTOR SATUAN KERJA WILAYAH II
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh
WINNY BERGITTA SOMBOLAYUK
R021191008**

Telah dipertahankan di hadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisioterapi
Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 11 Juli 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Adi Ahmad Gondo, S.Ft., Physio, M.Kes
NIP. 19901115 201801 5 001



Nurhikmawaty Hasbiah, S.Ft., Physio, M.Kes
NIP. 19850829 201801 6 001

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 : Winny Bergitta Sombolayuk

NIM : R021191008

Program Studi : Fisioterapi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“Hubungan antara Tinggi *Navicular* dan Lingkar Pinggang dengan *Arcus Pedis*
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 bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 11 Juli 2023

Yang menyatakan,

Winny Bergitta Sombolayuk

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan berkat dan kasih karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan antara Tinggi *Navicular* dan Lingkar Pinggang dengan *Arcus Pedis* pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan”. Tujuan dari penulisan proposal ini adalah untuk mempersiapkan penelitian sebagai syarat memperoleh gelar sarjana (S1).

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari tidak akan selesai tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang selama ini telah menyertai, memberikan kekuatan serta kelancaran dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio, M.Kes. yang senantiasa mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Adi Ahmad Gondo, S.Ft., Physio, M.Kes. dan Ibu Nurhikmawaty Hasbiah, S.Ft., Physio, M.Kes selaku dosen pembimbing penulis yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan ide – idenya untuk membimbing dan mengarahkan, memberi nasihat, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan.
4. Ibu Dr. Andi Rizky Arbaim Hasyar, S.Ft., Physio dan Bapak Asdar Fajrin Multazam, S.Ft., Physio, M.Kes. selaku dosen penguji penulis yang telah memberikan banyak masukan yang membangun terkait penelitian ini sehingga peneliti mendapatkan banyak pelajaran untuk kedepannya.
5. Bapak Ahmad Fatahillah, selaku staf tata usaha yang telah membantu penulis dalam hal administrasi selama penyusunan dan proses penyelesaian skripsi ini.
6. Kedua orang tua tercinta, kakak dan adik penulis, Bapak Dr. Wihalminus Sombolayuk, S.E., M.Si, Ibu Serli, Kakak Fekis Sombolayuk, dan Adik Calista Sombolayuk yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat,

motivasi, dan mendukung baik secara moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi. Tanpa doa dan dukungan dari mereka, penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini.

7. Teman-teman Quadr19emina yang telah berjuang bersama dari awal perkuliahan hingga sampai pada tahap ini. Semoga kita semua dapat mencapai kesuksesan bersama.
8. Teman-teman sepebimbingan skripsi (Dhila, Ghina, dan Winda) yang selalu menemani, membantu, dan memotivasi selama pengerjaan skripsi.
9. Teman-teman kelompok yang tergabung dalam “*Surprise Gurls*” (Dhila, Komang, Pritha, Nanda, Marfuah, Fahira, dan Anlest) yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi.
10. Teman-teman kelompok yang tergabung dalam “*God’s Children*” (Oliv, Christine, dan Seflyn) yang telah bersama dari awal perkuliahan dan senantiasa saling mendoakan serta menguatkan dalam setiap pergumulan yang dihadapi dalam perkuliahan. Semoga berkat Tuhan senantiasa menyertai kalian semua.
11. Teman-teman yang saya sayangi (Dyota, Kak Nadet, Hendry) yang selalu memberikan semangat, motivasi, menghibur dan mendengarkan keluh kesah penulis walaupun terkadang penulis merasa lelah dan jenuh.
12. Serta semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga Tuhan yang Maha Esa senantiasa, memberikan kesehatan, kemudahan, dan kebahagiaan bagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi penulis.

Makassar, 11 Juli 2023



Winny Bergitta Sombolayuk

ABSTRAK

Nama : Winny Bergitta Sombolayuk
Program studi : Fisioterapi
Judul skripsi : Hubungan antara Tinggi *Navicular* dan Lingkar Pinggang dengan *Arcus Pedis* pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan

Arcus pedis atau lengkungan pada kaki berperan penting sebagai penyokong tubuh. Salah satu faktor yang memengaruhi perubahan *arcus* adalah pembebanan lemak pada tubuh yang terjadi akibat obesitas dan *overweight*. Salah satu pengukuran yang akurat untuk mengetahui distribusi lemak abdominal yang berhubungan erat dengan indeks massa tubuh (IMT) adalah lingkaran pinggang. Selain itu, tinggi *navicular* juga dapat mengalami perubahan struktur anatomi akibat pembebanan pada *arcus pedis*. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan pada tungkai bawah dan ketidakseimbangan saat berjalan. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis* pada pegawai wanita. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis* 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 pengukuran tinggi *navicular* dengan *Navicular Drop Test* (NDT) lalu dikategorikan berdasarkan *navicular drop measurement*, pengukuran lingkaran pinggang dengan pita meter lalu dikategorikan dalam parameter lingkaran pinggang, pengukuran *arcus pedis* dengan *wet footprint test* lalu dikategorikan dengan *Clarke Index* (CI). Data yang diperoleh dari pengukuran tinggi *navicular* dengan *arcus pedis* secara langsung dengan mendapatkan hasil nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,018 untuk tungkai *dextra* dan tungkai *sinistra* didapatkan hasil nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0,002 ($>0,05$). Pada pengukuran lingkaran pinggang dengan *arcus pedis* didapatkan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,140 untuk tungkai *dextra* dan

tungkai *sinistra* sebesar 0,028 ($<0,05$). Nilai *correlation coefficient* pada variabel tinggi *navicular* bernilai positif, sedangkan pada variabel lingkaran pinggang bernilai negatif. Untuk distribusi didapatkan hasil tinggi *navicular* didominasi oleh sampel yang normal, lingkaran pinggang didominasi sampel yang sangat tinggi, dan *arcus pedis* yang didominasi oleh sampel yang mengalami normal dan *high foot*. Pada variabel tinggi *navicular* dengan *arcus pedis* memiliki hubungan yang signifikan. Pada variabel lingkaran pinggang dengan *arcus pedis sinistra* memiliki hubungan yang signifikan, sedangkan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis dextra* tidak memiliki hubungan yang signifikan.

Kata Kunci: Tinggi *Navicular*, Lingkaran Pinggang, *Arcus Pedis*

ABSTRACT

Name : Winni Bergitta Sombolayuk
Study Program : Physiotherapy
Title : The Relationship between Navicular Height and Waist Circumference with Arcus Pedis in Female Employees in the Work Unit Office Region II of South Sulawesi Province

The arcus pedis or the arch of the foot plays an important role in connecting the body. One of the factors that affect changes in the arcus is the loading of fat on the body that occurs due to obesity and overweight. One accurate measurement to determine the distribution of abdominal fat that is closely related to body mass index (BMI) is waist circumference. In addition, the high navicular can also experience changes in its anatomical structure due to loading on the arcus pedis. This can lead to fatigue on the difficult bottom and difficulty walking. The purpose of this study was conducted to determine the relationship between navicular height and waist circumference with arcus pedis in female employees. The purpose of this study was conducted to determine the relationship between navicular height and waist circumference with arcus pedis 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 taking primary data through navicular height measurement instruments with the Navicular Drop Test (NDT) then focusing based on measuring navicular descent, measuring waist circumference with a tape meter and then entering it into the parameters of waist circumference, measuring arcus pedis with a wet footprint test then measuring with Clarke index (CI). The data obtained from measuring navicular height with the arcus pedis directly by obtaining the Sig. (2-tailed) of 0.018 for the right giddle and left giddy obtained Sig (2-tailed) value of 0.002 (> 0.05). In measuring waist circumference with arcus pedis, the value of Sig. (2-tailed) of 0.140 for the right leg and left leg of 0.028 (< 0.05). The value of the correlation coefficient on the navicular height variable is positive, while the waist circumference variable is negative. For the distribution, it

was found that navicular height was dominated by normal samples, waist circumference was dominated by very high samples, and arcus pedis was dominated by samples with normal and high legs. The navicular height variable with the arcus pedis has a significant relationship. The waist circumference variable with the left arcus pedis has a significant relationship, while the waist circumference with the dextra arcus pedis has no significant relationship.

Keywords: *Navicular Height, Waist Circumference, Arcus Pedis*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
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 Pegawai Kantor	6
2.2. Tinjauan Umum tentang <i>Arcus Pedis</i>	7
2.2.1. Mekanisme Perubahan <i>Arcus Pedis</i>	10
2.2.2. Pengukuran <i>Arcus Pedis</i>	12
2.2. Tinjauan Umum tentang Tinggi <i>Navicular</i>	13
2.2.1. Pengukuran Tinggi <i>Navicular</i>	15
2.3. Tinjauan Umum tentang Lingkaran Pinggang	16
2.3.1. Pengukuran Lingkaran Pinggang	18
2.4. Tinjauan Umum tentang Hubungan antara Tinggi <i>Navicular</i> dan Lingkaran Pinggang dengan <i>Arcus Pedis</i>	18
2.5. 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
4.5 Variabel Penelitian	23
4.5.1. Identifikasi Variabel	23
4.5.2. Definisi Operasional	23
4.6. Prosedur Penelitian.....	24
4.7. Pengelolaan dan Analisis Data	26
4.8. Masalah Etika	27
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	28
5.1. Hasil Penelitian.....	28
5.1.1. Karakteristik Sampel Penelitian.....	28
5.1.2. Distribusi Tinggi <i>Navicular</i> pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.....	29
5.1.3. Distribusi Lingkar Pinggang pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.....	31
5.1.4. Distribusi <i>Arcus Pedis</i> pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.....	32
5.1.5. Hubungan antara Tinggi <i>Navicular</i> dan Lingkar Pinggang dengan <i>Arcus Pedis</i> pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan	34
5.2. Pembahasan	37
5.3. Keterbatasan Penelitian	40
BAB 6 SARAN DAN KESIMPULAN	42
6.1. Kesimpulan.....	42
6.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter <i>Clarke's angle</i>	13
Tabel 2.2 Parameter <i>navicular drop test</i>	16
Tabel 2.3 Parameter lingkaran pinggang	18
Tabel 5.1 Karakteristik sampel penelitian	28
Tabel 5.2 Distribusi tinggi <i>navicular</i> berdasarkan <i>Navicular Drop Test (NDT)</i> .	29
Tabel 5.3 Karakteristik umum berdasarkan klasifikasi tinggi <i>navicular dextra</i> ..	30
Tabel 5.4 Karakteristik umum berdasarkan klasifikasi tinggi <i>navicular sinistra</i> ..	30
Tabel 5.5 Distribusi lingkaran pinggang berdasarkan parameter lingkaran pinggang	31
Tabel 5.6 Karakteristik umum berdasarkan klasifikasi lingkaran pinggang	32
Tabel 5.7 Distribusi <i>arcus pedis</i> berdasarkan <i>Clarke's angle</i>	33
Tabel 5.8 Analisis korelasi <i>arcus pedis</i> dengan tinggi <i>navicular</i>	34
Tabel 5.9 Analisis korelasi <i>arcus pedis</i> dengan lingkaran pinggang	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampak inferior pada kaki normal	8
Gambar 2.2 Tampak inferior pada <i>flat foot</i>	9
Gambar 2.3 Tampak inferior pada <i>high foot</i>	10
Gambar 2.4 <i>Stirrups</i>	11
Gambar 2.5 Hasil <i>wet footprint test</i>	12
Gambar 2.6 <i>Clarke's angle</i>	13
Gambar 2.7 Anatomi <i>navicular</i>	13
Gambar 2.8 (A) <i>Supinasi</i> (B) <i>Pronasi</i>	19
Gambar 2.9 Kerangka teori	20
Gambar 3.1 Kerangka konsep	21
Gambar 4.0.1 Alur penelitian	23
Gambar 4.2 Pengukuran <i>arcus pedis</i>	24
Gambar 4.3 Pengukuran tinggi <i>navicular</i>	25
Gambar 5.1 Distribusi <i>arcus pedis dextra</i> dan <i>sinistra</i> berdasarkan tinggi <i>navicular</i> pegawai wanita Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan	33
Gambar 5.2 Distribusi <i>arcus pedis dextra</i> dan <i>sinistra</i> berdasarkan lingkaran pinggang pegawai wanita Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan	34
Gambar 5.3 Grafik hubungan antara <i>arcus pedis dextra</i> dengan tinggi <i>navicular dextra</i>	35
Gambar 5.4 Grafik hubungan antara <i>arcus pedis sinistra</i> dengan tinggi <i>navicular sinistra</i>	36
Gambar 5.5 Grafik hubungan antara <i>arcus pedis dextra</i> dan lingkaran pinggang..	36
Gambar 5.6 Grafik hubungan antara <i>arcus pedis sinistra</i> dengan lingkaran pinggang	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian tingkat Provinsi Sulawesi Selatan	52
Lampiran 2. Surat keterangan persetujuan etik.....	53
Lampiran 3. Surat keterangan telah menyelesaikan penelitian	54
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	55
Lampiran 5. <i>Informed consent</i>	56
Lampiran 6. Data responden	57
Lampiran 7. Draft artikel.....	58
Lampiran 8. Biodata Penulis	59

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
BOS	<i>Base of Support</i>
CA	<i>Clarke's Angle</i>
COG	<i>Center of Gravity</i>
CP	<i>Cerebral Palsy</i>
<i>et al.</i>	<i>et alia</i> atau <i>et alii</i> , dan kawan-kawan
IMT	Indeks Massa Tubuh
KBBI	Kamus Besar Bahasa Indonesia
LGS	Lingkup Gerak Sendi
ND	<i>Navicular Drop</i>
NDT	<i>Navicular Drop Test</i>
NH	<i>Navicular Height</i>
WFT	<i>Wet Footprint Test</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
\leq	Lebih kecil sama dengan
$<$	Lebih kecil
\geq	Lebih besar sama dengan
$>$	Lebih besar
$^{\circ}$	Derajat

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehidupan sehari-hari diibaratkan dengan berjalan di atas tebing, di mana kita membutuhkan pijakan yang kokoh. Terkadang seseorang tidak berani mengambil langkah karena mereka hanya memikirkan perjalanannya. Kaki adalah salah satu bagian tubuh yang berfungsi sebagai penopang tubuh dan berjalan. Ketika terjadi gangguan di daerah kaki maka aktivitas seseorang dapat terganggu. Salah satu bagian paling bawah kaki yang berperan penting dalam biomekanik, yaitu *arcus*. *Arcus pedis* atau lengkungan kaki adalah suatu celah antara bagian dalam dan bagian luar kaki. *Arcus pedis* terbagi menjadi tiga, yaitu *arcus* longitudinal medialis, *arcus* longitudinal lateralis, dan *arcus* transversalis (Babu and Bordoni, 2020).

Arcus pedis berfungsi sebagai peredam (*shock absorption*) yang membantu dalam mempertahankan keseimbangan tubuh ketika berdiri maupun berjalan dan mengurangi jumlah satuan luas tekanan permukaan *plantar* sehingga tidak terjadi rasa nyeri. Selain ligamen, tendon, dan otot yang membentuk stabilitas dan kekuatan kaki dalam menopang tubuh, bentuk tulang juga merupakan fondasi utama untuk membentuk *arcus* (Awang Irawan *et al.*, 2020). *Arcus* longitudinal medial dibentuk oleh *calcaneus*, *talus*, *navicular*, ketiga *cuneiform*, dan ketiga *metatarsalia*. Anatomi ini berperan penting dalam mendistribusikan beban tubuh agar postur dan pergerakan lebih stabil (Anumillah *et al.*, 2020).

Secara umum, bentuk *arcus* longitudinal medial terbagi menjadi tiga, yaitu *normal foot*, *flat foot*, dan *high foot*. *Normal foot* adalah kondisi di mana *pedis* memiliki lengkungan atau *arcus* yang normal. *Flat foot* atau biasa disebut dengan *pes planus* memiliki kondisi *pedis* ditandai dengan bentuk telapak kaki yang rata dan hilangnya lengkungan kaki. *High foot* atau biasa disebut dengan *pes cavus* adalah kondisi di mana *pedis* memiliki lengkungan yang tinggi (Ayu Juni Antar *et al.*, 2019).

Seiring berjalannya waktu, kelainan ini akan menyebabkan nyeri pada kaki, pergelangan kaki, lutut, dan trauma akut berulang hingga terjadi deformitas kaki.

Flat foot juga dapat menyebabkan gangguan keseimbangan dan mudah lelah apabila berjalan terlalu lama (Kumullah, 2019). Penderita kelainan *high foot* dapat berjalan jauh dan tidak mudah merasakan lelah, tetapi mereka sulit untuk berjalan di permukaan yang tidak rata sehingga menyebabkan terjadinya gangguan keseimbangan (Munawarah and Utami, 2022).

Di seluruh dunia sekitar 10-25% orang memiliki kaki dengan kondisi *high foot* yang sama umumnya dengan *flat foot*. Pada tahun 2018 pada sebuah penelitian yang dilakukan Inamdar di Maharashtra, India dari 120 sampel, kejadian *flat foot* dan *high foot* ditemukan masing-masing 41 subjek (34,2%) dan 61 subjek (50,8%), sedangkan sisanya 18 subjek (15%) memiliki lengkungan kaki normal (Munawarah and Utami, 2022). Di Indonesia, prevalensi terjadinya *flat foot* pada populasi orang dewasa sebesar 20%, sedangkan prevalensi terjadinya *high foot* sebesar 10% (Anumillah *et al.*, 2020).

Salah satu faktor yang memengaruhi perubahan *arcus* adalah pembebanan tubuh. Tendon, otot, dan ligamen yang menopang *arcus pedis* dapat mengalami tekanan yang terlalu berat akibat obesitas dan *overweight*. Adapun kelompok masyarakat yang berisiko tinggi untuk mengalami kegemukan adalah pegawai kantor karena mereka bekerja dengan posisi duduk yang minim perpindahan gerak dalam jangka waktu yang lama dan terjadi secara berulang-ulang (Elfiyanti *et al.*, 2022).

Kegemukan merupakan penimbunan lemak berlebih yang menyebabkan kelebihan berat badan (Praditasari and Sumarmik, 2018). Orang yang kelebihan berat badan dapat menyebabkan terganggunya proses *weight bearing*. Pada saat berdiri, kaki berperan dalam menahan dan mendistribusikan tekanan beban tubuh ke seluruh telapak kaki. Apabila berat beban menekan lengkung kaki dalam keadaan berdiri dalam jangka waktu yang lama maka dapat menyebabkan kaki menjadi datar (Saadah, 2019). Hal ini juga menyebabkan perubahan *foot alignment* ke arah *pronasi* sehingga menimbulkan nyeri serta *arcus* longitudinal medial dapat menjadi regang dan melemah (Tsani *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa lingkaran pinggang dapat menjadi salah satu pengukuran yang baik untuk mengidentifikasi kelebihan berat badan karena mempunyai nilai sensitivitas sebesar 82% dan spesifitas sebesar

72%. Pengukuran indeks massa tubuh (IMT) juga baik dalam mengidentifikasi kelebihan berat badan, namun pengukuran ini tidak dapat memberikan indikasi lemak pada tubuh (Miladitiya, 2018). Indeks massa tubuh berhubungan erat dengan derajat jaringan lemak. Untuk menilai derajat jaringan lemak dapat dilakukan pengukuran lingkaran pinggang karena pengumpulan lemak ada di sekitar panggul dan pinggang (Soto González *et al.*, 2007). Pengukuran lingkaran pinggang tiga kali lebih besar dari IMT dalam mengidentifikasi adanya lemak yang berpotensi berbahaya di dinding perut (Sri Rahayu and Maulina, 2017).

Adapun faktor lain yang memengaruhi perubahan *arcus*, yaitu tulang *navicular*. *Navicular* adalah salah satu tulang yang membentuk lengkungan kaki. Pengukuran tinggi *navicular* merupakan salah satu pengukuran untuk mengetahui adanya kelainan bentuk *arcus* (Gwani *et al.*, 2017). Pada saat mengukur dalam keadaan *weight bearing* maupun *non weight bearing* dapat menunjukkan bahwa semakin rendah tulang *navicular* maka semakin datar *arcus* longitudinal medial (Zahidah and Handari, 2019). Lengkungan kaki yang tidak normal dapat menimbulkan perubahan *alignment*. Perubahan ini akan menyebabkan terjadi penurunan *navicular* (*navicular drop*) saat posisi duduk ke berdiri, perubahan sudut *calcaneus* serta perubahan lebar kaki yang mempersempit *base of support* (Luh *et al.*, 2019). Selain itu, hal ini juga dapat mengurangi kemampuan dan kinerja fungsional kaki dan pergelangan kaki, mengurangi elastisitas ligamen dan otot, serta *center of gravity* (COG) yang di mana hal ini dapat membantu dalam gerakan tubuh (Satiani and Pahlawi, 2020).

Peneliti telah melakukan observasi pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan. Waktu kerja pegawai tersebut adalah delapan jam per hari. Berdasarkan hasil observasi peneliti, pegawai lebih sering bekerja dalam posisi berdiri dan duduk. Seluruh pegawai wanita menggunakan sepatu jenis *flat shoes* dengan ukuran yang beraneka ragam. Hasil observasi peneliti pada 14 pegawai wanita didapatkan delapan pegawai yang mengalami bentuk *arcus* yang tidak normal dengan indikasi adanya tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang yang tidak normal (Data primer, 2023).

Oleh karena itu, peneliti sebagai mahasiswa fisioterapi yang berkaitan dengan gerak dan fungsi gerak tubuh tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui

hubungan antara tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis* 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 Tinggi *Navicular* dan Lingkaran Pinggang dengan *Arcus Pedis* pada Pegawai Wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan”. Adapun pertanyaan penelitian yang dapat dikemukakan sebagai berikut:

- a. Bagaimana distribusi tinggi *navicular* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?
- b. Bagaimana distribusi lingkaran pinggang pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?
- c. Bagaimana distribusi *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?
- d. Apakah ada hubungan antara tinggi *navicular* dengan *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?
- e. Apakah ada hubungan antara lingkaran pinggang dengan *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Diketuainya hubungan antara tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Diketuainya distribusi tinggi *navicular* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.
- b. Diketuainya distribusi lingkaran pinggang pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.
- c. Diketuainya distribusi *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.

- d. Diketuainya hubungan antara tinggi *navicular* dengan *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.
- e. Diketuainya hubungan antara lingkaran pinggang dengan *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bidang Akademik

- a. Memberikan pengetahuan mengenai keterkaitan antara tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis*.
- b. Menambah bahan Pustaka baik tingkat program studi, fakultas maupun tingkat universitas.
- c. Sebagai bahan kajian, rujukan maupun perbandingan bagi penelitian selanjutnya mengenai hubungan antara tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis*.

1.4.2. Bidang Aplikatif

- a. Bagi Responden dan Masyarakat
Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.
- b. Bagi Profesi Kesehatan dan Pemerintah
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan informasi terhadap profesi kesehatan khususnya fisioterapis untuk lebih memperhatikan kondisi pasien yang mengalami *flat foot* maupun *high foot*.
- c. Bagi Peneliti
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan untuk menambah wawasan peneliti tentang hubungan tinggi *navicular* dan lingkaran pinggang dengan *arcus pedis*. Selain itu, penelitian ini memberikan pengalaman bagi peneliti dalam mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama masa kuliah khususnya proses meneliti dan menulis yang sangat bermanfaat untuk pengembangan kualitas diri penulis.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum tentang Pegawai Kantor

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pegawai merupakan orang yang bekerja pada pemerintah, perusahaan, dan sebagainya. Pegawai merupakan salah satu unsur aparatur yang sangat penting dalam suatu lembaga dan menjadi bagian dari manajemen pemerintahan untuk menyelenggarakan tugas pokok dan fungsinya dalam pemerintah, pembangunan, dan pelayanan masyarakat (Erawati *et al.*, 2017). Salah satu kelompok masyarakat yang berisiko tinggi untuk mengalami gizi lebih adalah pegawai kantor karena mereka bekerja dengan posisi duduk yang minim perpindahan gerak dalam jangka waktu yang lama dan terjadi secara berulang-ulang. Lama kerja dapat meningkatkan risiko *overweight* bagi pegawai kantoran. Semakin lama masa kerja maka risiko untuk mendapatkan gizi lebih akibat banyaknya tumpukan lemak pada tubuh yang semakin besar (Elfiyanti *et al.*, 2022). Prevalensi masalah tersebut lebih banyak dialami oleh wanita dewasa >18 tahun dengan persentase 44,4% (berat badan lebih 15,1% dan obesitas 29,3%) dibandingkan pria dewasa >18 tahun dengan persentase 26,6% (berat badan lebih 12,1% dan obesitas 14,5%) (Kemenkes RI, 2018).

Aktivitas fisik juga akan memengaruhi kondisi kebugaran tubuh, apabila tingkat kebugaran berkurang maka massa otot akan mengalami penurunan (Delimasari, 2017). Hal ini dapat membuat metabolisme energi menjadi lambat sehingga memudahkan proses penumpukan lemak pada tubuh. Pegawai kantoran cenderung memiliki *sedentary life style* dan pola kerja yang statis. *Sedentary life style* seperti pergi ke kantor dengan menggunakan kendaraan roda dua atau roda empat, pola kerja statis yang hampir seluruh jam kerja dilakukan di depan komputer dapat mendukung rendahnya tingkat aktivitas fisik pada pegawai kantoran. Akibatnya peluang untuk mendapatkan gizi lebih akan meningkat (Elfiyanti *et al.*, 2022).

Di Indonesia aktivitas fisik tergolong kurang aktif yaitu sebesar 26,1% (Kementrian Kesehatan RI, 2013). Beberapa faktor yang berhubungan dengan aktivitas fisik pada orang dewasa pegawai kantoran, yaitu di mana kelompok pria ditemukan lebih aktif secara fisik dibandingkan wanita. Selain itu, dapat ditinjau dari aspek sosial dan lingkungan, yaitu adanya dukungan dari orang lain untuk

melakukan aktivitas fisik dapat membuat individu cenderung lebih aktif secara fisik. Lingkungan tempat kerja juga berkaitan dengan aktivitas fisik, di mana mereka kebanyakan menghabiskan waktu dan kesehariannya di kantor (Abadini and Wuryaningsih, 2018).

2.2. Tinjauan Umum tentang *Arcus Pedis*

Kaki adalah struktur anatomi kompleks yang terdiri dari banyak tulang, sendi, tendon, otot dan ligamen yang berperan penting dalam menopang tubuh (*base of support*) dan mengkoordinasi pergerakan saat berjalan (MacGregor and Byerly, 2020). Anatomi kaki ini membentuk lengkungan (*arcus*). *Arcus pedis* terdiri atas tiga, yaitu *arcus* longitudinal medialis, *arcus* longitudinal lateralis, dan *arcus* longitudinal transversalis (transversal anterior dan transversal posterior). *Arcus* longitudinal medialis adalah *arcus* yang paling tinggi di antara dua *arcus* lainnya (Babu and Bordoni, 2020).

Arcus longitudinal medialis dibentuk oleh tiga *metatarsal* pertama, tiga *cuneiform*, *navicular*, *talus*, dan *calcaneus*. Kaki belakang dibentuk oleh *calcaneus* dan *talus* yang berartikulasi pada sendi *subtalar*. Sendi *subtalar* memiliki tiga segi pada *talus* dan *calcaneus*. Saat *talus* ke arah inferior dan medial, kepala *talus* terbungkus oleh kartilago sebagai konveks dan berartikulasi dengan *navicular*. *Navicular* dan *talus* membentuk *ball and socket joint*, dengan bagian proksimal *navicular* memiliki bentuk konkaf. Pada bagian distal *navicular* berartikulasi dengan tiga *cuneiforms* dan tiga *cuneiforms* ini berartikulasi dengan tiga *metatarsal* pertama (Babu and Bordoni, 2020).

Arcus longitudinal medial juga dibentuk oleh dua pilar, yaitu pilar anterior dan posterior. Pilar anterior terdiri dari tiga kaput *metatarsal* medial dan pilar posterior terdiri dari tuberositas *calcaneus*. Puncak *arcus* longitudinal medial terdapat pada bagian permukaan artikular superior *talus*. *Arcus* longitudinal medial didukung oleh banyak jaringan ikat, di antaranya ligamen *calcaneonavicularis plantar* yang dikenal sebagai ligamen pegas, ligamen *deltoid*, ligamen *talocalcanealis* medial, ligamen *interosseous talocalcanealis*, tendon *tibialis* posterior, dan *plantar aponeurosis*. *Plantar aponeurosis* berfungsi sebagai struktur pendukung yang signifikan antara dua pilar *arcus* longitudinal medial dan ligamen pegas yang dapat menopang kepala *talus*. Sendi antara *talus* dan *navicular* diperkuat oleh ligamen

pegas karena dianggap sebagai bagian lengkung yang lebih lemah karena paparannya terhadap tekanan berlebih. Ligamen pegas memiliki struktur yang elastis sehingga saat melepaskan tekanan *arcus* dapat mempertahankan lengkungannya (Babu and Bordoni, 2020). Berdasarkan anatominya, *arcus* longitudinal medial berfungsi sebagai berikut:

- a. Sebagai peredam gaya reaksi dari permukaan (*shock absorption*).
- b. Sebagai pendukung fungsi ekstremitas inferior selama siklus berjalan dan memberikan gaya pegas saat berjalan.
- c. Sebagai penambah elastisitas dan fleksibilitas dalam mempertahankan posisi statis dan memberikan kestabilan saat melakukan aktivitas fungsional (Babu and Bordoni, 2020).

Berdasarkan kondisi struktur dan kaki, *arcus* longitudinal medial dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu:

- a. *Normal foot*



Gambar 2.1 Tampak inferior pada kaki normal

Sumber: (Vijayakumar and Senthil, 2016)

Kaki yang normal memiliki lengkung kaki yang disebut dengan *arcus pedis*. *Arcus pedis* terdiri atas tiga, yaitu *arcus* longitudinal medial, *arcus* longitudinal lateral, dan *arcus* longitudinal transversal. Secara normal, *arcus* longitudinal medial membentuk lengkung dan tidak pernah sampai menyentuh permukaan. Selain itu, struktur pada kaki normal terlihat anatomis dengan ligamen yang kuat dan memiliki stabilitas postural yang baik (Fathi and Ningsih, 2019).

b. *Flat foot*



Gambar 2.2 Tampak inferior pada *flat foot*

(Sumber: Vijayakumar and Senthil, 2016)

Flat foot atau yang biasa disebut dengan *pes planus* ditandai dengan hilangnya lengkungan kaki yang mengakibatkan kaki hampir atau bahkan menyentuh permukaan tanah. Pada tipe fleksibel *flat foot* akan terlihat saat tidak menahan beban dari tubuh, namun hilang pada saat menahan beban dari tubuh. Saat melakukan inspeksi terdapat tiga kondisi yang dapat tampak secara objektif pada *flat foot*, yaitu *valgus* pada *calcaneus* (*overpronation*), abduksi kaki bagian depan (*forefoot*), dan lengkungan longitudinal medial *collapse*. Adapun etiologi *flat foot*, yaitu:

1) Kongenital (bawaan lahir)

Bayi cenderung tidak memiliki lengkungan akibat kelemahan ligamen ataupun kemampuan kontrol *neuromuscular* yang berkurang. Selain itu, anak-anak yang mengalami obesitas juga dapat memengaruhi *arcus* akibat penekanan kaki (Ma *et al.*, 2022).

2) *Acquired*

Terjadinya disfungsi tendon *tibialis* posterior akibat adanya penyakit penyerta termasuk obesitas dan diabetes pada usia 40 tahun ke atas. Selain itu, diperoleh akibat cedera berulang saat bermain basket, lari, sepak bola, dan penggunaan sepatu yang tidak tepat (Ma *et al.*, 2022).

c. *High foot*



Gambar 2.3 Tampak inferior pada *high foot*

(Sumber: Vijayakumar and Senthil, 2016)

High foot atau biasa disebut dengan *pes planus* adalah kondisi di mana lengkungan *pedis* terlihat tinggi. Selain itu, *high foot* juga ditandai dengan adanya *supinasi* pada kaki, *varus hindfoot*, *varus*, dan inversi pada sendi *subtalar*. Kondisi *varus* pada *hindfoot* merupakan manifestasi paling umum pada *high foot*. *High foot* biasanya disebabkan oleh faktor herediter dan kongenital. Adapun penyebab dari *high foot* yang disertai *varus* pada *hindfoot* (Seaman and Ball, 2022), yaitu:

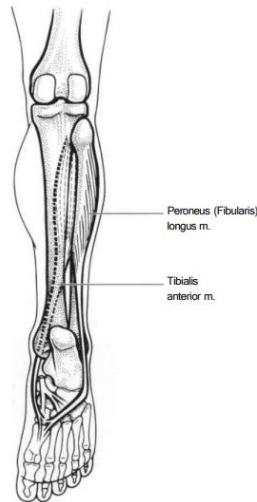
- 1) Kondisi neurologis, yaitu neuropati motorik dan sensorik herediter.
- 2) Traumatik.
- 3) Kondisi *clubfoot* yang tidak ditangani.
- 4) Idiopatik

2.2.1. Mekanisme Perubahan *Arcus Pedis*

a. *Flat foot*

Pada buku Traumatologi dan Ortopedi dijelaskan bahwa *flat foot* disebabkan oleh adanya kelemahan struktur yang menyokong *arcus* longitudinal medial, seperti otot-otot intrinsik kaki, ligamentum *plantaris*, tendon *tibialis* anterior dan posterior (Aston dalam Sahabuddin, 2016). Malfungsi dari setiap jaringan penyokong *arcus* longitudinal medial dapat menyebabkan terjadinya *flat foot*. Selain itu, *stress triceps surae* yang berlebihan, obesitas, disfungsi tendon *tibialis* posterior, atau kelemahan pada ligamen pegas, *plantar fascia*, atau ligamen *plantar* pendukung lainnya serta tendon *achilles* dan otot *gastrocnemius* yang tegang juga dapat menyebabkan deformitas *flat foot* (Ma *et al.*, 2022). Pada kaki juga terdapat

joint axis yang berada pada sendi *subtalar*, sendi *talocrural* dan sendi *talonavicular*. Gabungan ketiga persendian ini biasa dikenal dengan *acetabulum pedis* yang menjadi penyokong *arcus* longitudinal medial (Jennings and Christensen, 2008). Jika penyokong *arcus* mengalami masalah maka akan menyebabkan *hyperflexibility* pada *acetabulum pedis* sehingga memungkinkan gerakan berlebih pada *os talus*, *calcaneus* dan *navicular* (Panchbhavi, 2015). Pembebanan berat tubuh berlebih pada sisi medial dapat memengaruhi keseimbangan kaki sehingga *hindfoot* akan *collapse* ke arah *valgus*.



Gambar 2.4 *Stirrups*

(Sumber: (Wotfaard et al., 2009))

b. *High foot*

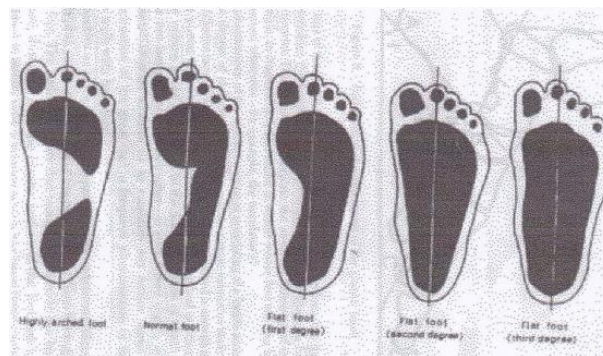
Perubahan bentuk kaki depan dianggap sebagai kontraktur pasif dari *peroneus longus* yang diakibatkan *plantarflexion* dari kaki bagian depan merupakan tanda awal lesi pada *high foot*. *High foot* yang diawali oleh perubahan kaki belakang adalah hasil dari *malalignment varus* pada kaki belakang. Pada *pes calcaneocavus*, kaki belakang *dorsoflexion* dan kaki depan *plantarflexion* sebagai kompensasi yang disebabkan oleh kelemahan kelompok otot *gastrocnemius* yang umumnya ditemukan setelah *polio*. Selain itu, *cerebral palsy* (CP) dapat memicu terjadinya perubahan bentuk kaki, akibat manifestasi spastisitas dari CP (Seaman and Ball, 2022).

2.2.2. Pengukuran *Arcus Pedis*

a. *Wet Footprint Test*

Tinggi rendahnya *arcus* longitudinal medial dapat diketahui dengan melakukan sidik tapak kaki (*footprint*) dengan memperhatikan batas medial kaki. Hal ini dapat dilakukan dengan membasahi telapak kaki menggunakan air biasa ataupun tinta lalu menapakkan kaki pada selembar kertas sehingga tercetak sidik tapak kaki. Dari hasil *footprint*, batasan *arcus* longitudinal medial dapat dilihat dengan menarik garis dari puncak jari kaki kedua sampai ke dasar tumit sebagai *foot axis* (Di Giovanni and Greisberg, 2007).

Penilaian bentuk *arcus* pada sidik telapak kaki, yaitu apabila batas medial konveks maka dapat dianggap *flat foot* tingkat tiga. Apabila batas medial menurut garis lurus (*rectilinear*) maka termasuk *flat foot* tingkat dua. *Flat foot* tingkat satu apabila lekukan batas medial konkaf, namun tidak melewati sumbu kaki. Pada kaki normal memiliki gambaran tapak kontinyu dan lekukan batas medial konkaf ke arah lateral melewati sumbu kaki, sedangkan pada *high foot* terlihat gambaran tapaknya terputus pada sisi lateralnya (Idris, 2010).



Gambar 2.5 Hasil *wet footprint test*

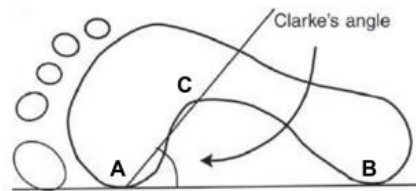
Sumber: (Idris, 2010)

b. Parameter *Arcus* Longitudinal Medial

1) *Clarke's Angle*

Clarke's angle merupakan salah satu pengukuran untuk mengetahui kelainan bentuk kaki. *Clarke's angle* diperoleh dari menghitung sudut dari garis singgung yang dibentuk oleh garis pertama yang menghubungkan tepi medial kepala *metatarsal* pertama

dan tumit serta garis kedua yang menghubungkan caput *metatarsal* pertama dengan puncak lengkungan longitudinal medial (Henry, 2008).



Gambar 2.6 *Clarke's angle*

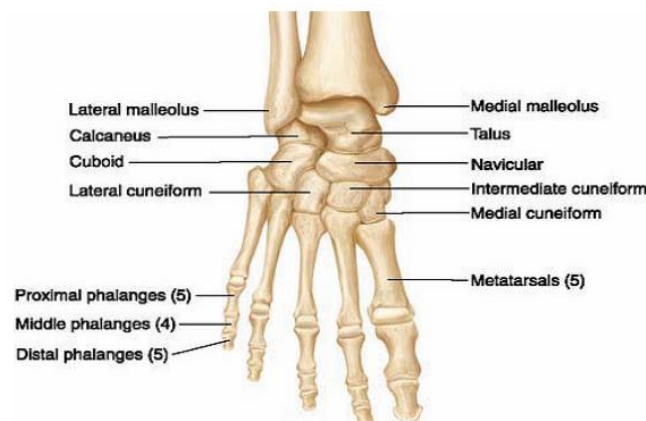
Sumber: (Hegazy *et al.*, 2021)

Tabel 2.1 Parameter *Clarke's angle*

Parameter	Interpretasi
$<31^\circ$	<i>Flat Foot</i>
$31^\circ - <45^\circ$	Normal
$>45^\circ$	<i>High foot</i>

Sumber: (Ayu Juni Antar *et al.*, 2019)

2.2. Tinjauan Umum tentang Tinggi *Navicular*



Gambar 2.7 Anatomi *navicular*

Sumber: (Winata, 2014)

Navicular adalah tulang baji yang berartikulasi dengan lima tulang tarsal, yaitu *os talus*, *os cuboid*, dan tiga *os cuneiform* sehingga membentuk sendi *syndesmosis*. Tulang ini terletak di tengah kaki bersama dengan *os cuboid* dan tiga *os cuneiform*.

Ketika terjadi fraktur pada kaki bagian tengah, hal itu sudah menjadi cedera yang biasa, namun sepertiga dari orang yang mengalami fraktur tersebut akan mengalami retakan kecil pada tulang *navicular* setelah trauma berulang dan memiliki risiko tinggi terjadinya *osteonecrosis* dan *non-union*. Satu-satunya tendon yang melekat pada *os navicular* adalah tendon posterior *tibialis* yang berperan dalam mempertahankan posisi dinamis dan *arcus* longitudinal medialis. Beberapa ligamen yang menempel pada *navicular* juga berperan dalam mempertahankan biomekanik *bipedal* manusia (Prapto and Dreyer, 2020).

Secara morfologis, tulang *navicular* terbagi menjadi empat sisi (anterior, posterior, dorsal, dan *plantar*) dan dua ujung (ujung sisi lateral dan ujung sisi medial). Pada aspek posterior berbentuk cekung dan tertutupi oleh tulang rawan artikular yang kemudian terhubung dengan kepala talus untuk membentuk sendi peluru. Pada aspek dorsal dapat dimasukkan struktur kapsul-ligamen yang berbeda. Aspek ini juga memiliki cembung dengan permukaan artikular perantara yang berfungsi sebagai titik tertinggi. Aspek *plantar* memiliki hal yang sama dengan aspek dorsal, yaitu struktur kapsul-ligamen. Aspek ini juga memiliki morfologi yang tidak teratur dan berlanjut secara medial ke tuberositas *navicular*. Tulang *navicular* memiliki bentuk segi empat dikarenakan paruh *navicular* sering muncul sebagai tonjolan tulang yang memanjang ke bawah (Prapto and Dreyer, 2020).

Tinggi *navicular* sangat penting dalam menjaga *arcus* longitudinal medial. Arcus yang tinggi berkaitan dengan *low facet syndrome* dan nyeri lutut, sedangkan *arcus planus* berkaitan dengan patologi seperti *morton's neuroma*, *plantar fasciitis*, *hallux abducto valgus*, *chondromalacia patella*, dan *shin splints* (Adhikari U *et al.*, 2014). Adapun faktor-faktor yang memengaruhi ketinggian *navicular*, yaitu penyebab bawaan, kontraktur area *calcaneus*, alas kaki yang membatasi gerakan jari kaki yang tidak tepat, kelemahan ligamen, sindrom Marfan, kelemahan pinggul *abductor genu valgum*, perubahan lingkungan kerja seperti berdiri atau berjalan berlebihan juga berkontribusi terhadapnya dan harus dipertimbangkan untuk menentukan penyebab sebenarnya (Sihag *et al.*, 2018). Perubahan yang berlebihan pada tinggi *navicular* bisa juga terjadi karena faktor kongenital (seperti *forefoot varus* atau *pes planus*). Selain itu, sekitar 1 dari 10 orang mengalami patologi yang muncul dengan rasa sakit pada lengkungan kaki di beberapa titik dalam hidup

mereka. Meskipun perubahan tinggi *navicular* kurang dari 8 mm dianggap dalam batas normal, bukti menunjukkan bahwa perubahan tinggi *navicular* sekecil 5 mm dapat menyebabkan pelari terkena *plantar fasciitis* (Larson *et al.*, 2019).

2.2.1. Pengukuran Tinggi Navicular

a. Navicular Drop Test

Navicular Drop Test (NDT) pertama kali dikemukakan pada tahun 1982 oleh Brody sebagai alat untuk mengevaluasi jumlah mobilitas kaki yang mengalami *pronasi* pada pelari. Brody (1982) menjelaskan bahwa NDT dilakukan dengan cara pasien berdiri dan menandai tulang *navicular* secara bilateral. Sendi *subtalar* pasien ditempatkan pada posisi netral dengan palpasi, dan kartu indeks ditempatkan pada aspek medial kaki untuk menandai ketinggian tulang *navicular* dari lantai. Posisi tulang *navicular* yang lebih rendah juga dicatat pada kartu setelah pasien diminta untuk mengendurkan kaki mereka (McPoil *et al.*, 2008).

Brody (1982) menyatakan bahwa tinggi tulang *navicular* pada posisi netral sendi *subtalar* dikurangi dari tinggi tulang *navicular* pada posisi berdiri santai untuk menentukan derajat penurunan *navicular*. Brody (1982) menambahkan bahwa perubahan tinggi *navicular* 15 mm atau lebih adalah tidak normal, sedangkan perubahan tinggi *navicular* 10 mm atau kurang dianggap normal (McPoil *et al.*, 2008).

Navicular Drop Test (NDT) dapat dilakukan dengan cara tiga metode, yaitu *weight bearing*, *non-weight bearing*, dan kombinasi keduanya. Pada metode *weight bearing* dilakukan pengukuran dengan posisi berdiri menopang tubuh dengan menahan beban, sementara subjek menerapkan bobot yang sama pada kedua kaki. Pada metode *non-weight bearing*, posisi tubuh dalam keadaan duduk, kemudian tinggi *navicular* diukur tanpa adanya pembebanan tubuh pada kaki. Metode yang terakhir, yaitu posisi duduk dan berdiri, di mana tinggi tulang *navicular* diukur, sementara subjek tidak membebani salah satu kaki dalam posisi duduk (*non-weight bearing*) serta dalam posisi berdiri (*weight bearing*) (Kim *et al.*, 2019). Pada hasil pengukuran *Navicular Drop Test* (NDT) didapatkan parameter pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.2 Parameter *navicular drop test*

Tinggi <i>Navicular</i>	Keterangan
> 9 mm atau 0,9 cm	<i>Pronasi</i>
5 – 9 mm atau 0,5 – 0,9 cm	Normal
<5 mm atau 0,5 cm	<i>Supinasi</i>

(Sumber: (Levinger and Gilleard, 2004))

2.3. Tinjauan Umum tentang Lingkar Pinggang

Lingkar pinggang adalah merupakan salah satu pengukuran yang akurat untuk mengetahui distribusi lemak abdominal yang berhubungan erat dengan indeks massa tubuh (IMT) (Arianti and Husna, 2015). Indeks massa tubuh berhubungan erat dengan derajat jaringan lemak. Untuk menilai derajat jaringan lemak dapat dilakukan pengukuran lingkar pinggang karena pengumpulan lemak ada di sekitar panggul dan pinggang (Soto González *et al.*, 2007). Selain itu, pengukuran ini juga dapat mengidentifikasi keberadaan lemak berbahaya di dalam dinding abdomen tiga kali lebih besar dibandingkan IMT (Arianti and Husna, 2015). Perubahan metabolisme seperti daya tahan terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas dapat memberikan gambaran tentang pemeriksaan penyakit yang berhubungan dengan distribusi lemak tubuh. Banyak metode pengukuran antropometri tubuh yang dapat digunakan sebagai skrining obesitas di antaranya, yaitu pengukuran indeks massa tubuh (IMT), lingkar pinggang, lingkar panggul, lingkar lengan, serta perbandingan lingkar pinggang dan lingkar panggul (Arianti and Husna, 2015).

Pengukuran lingkar pinggang menggambarkan penumpukan lemak tubuh bagian atas (*upper body obesity*) dan berhubungan dengan lemak intra abdominal (*visceral fat*) (Rizki *et al.*, 2017). Lingkar pinggang dikatakan mempunyai korelasi yang tinggi dengan jumlah lemak intra abdominal. Jaringan lemak *intra abdominal* terdiri dari lemak viseral atau lemak *intraperitoneal* yang terdiri dari lemak omental dan mesenterial serta massa lemak *retro-peritoneal* (Sumayku *et al.*, 2014). Lemak viseral berkaitan dengan produksi asam urat yang berlebih dan rendahnya eksresi asam urat sehingga mengakibatkan hiperurisemia (Matsuura *et al.*, 1998).

Peningkatan ukuran lingkar pinggang dapat mengindikasikan peningkatan risiko obesitas abdominal. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi peningkatan ukuran lingkar pinggang, yaitu:

a. Jenis Kelamin

Prevalensi terjadinya obesitas pada perempuan yang mengalami obesitas di Indonesia sebesar 32,9%, sedangkan pada laki-laki sebesar 19,7%. Hal ini dikarenakan perempuan memiliki lebih sedikit otot dibandingkan laki-laki sehingga perempuan cenderung lebih banyak mengubah makanan menjadi lemak, sedangkan laki-laki lebih banyak mengubah makanan menjadi otot dan cadangan energi. Seiring dengan bertambahnya usia dan *post* menopause, pada perempuan akan terjadi peningkatan kandungan lemak tubuh, terutama distribusi lemak tubuh dan trigliserida yang tinggi (Lubis *et al.*, 2020).

b. Tingkat Sosial

Tingginya status sosial seseorang lebih cenderung mengonsumsi makanan cepat saji yang lebih populer sehingga dapat mengakibatkan ketidakseimbangan gizi. Hal ini juga dapat mengakibatkan terjadinya pergeseran pola makan dari pola makan tradisional menjadi pola makan modern yang cenderung lebih mahal dan tinggi kalori (Lubis *et al.*, 2020).

c. Faktor Aktivitas Fisik

Ketika seseorang kurang melakukan aktivitas fisik cenderung mengalami obesitas karena kurangnya aktivitas sehingga mengakibatkan menumpuknya lemak pada tubuh. Seseorang terkadang lebih sering menghabiskan waktunya dengan duduk berjam-jam sambil bermain *handphone*, komputer dan juga menonton televisi sehingga jarang melakukan aktivitas lainnya seperti berolahraga (Hendra *et al.*, 2016).

d. Faktor Genetik

Kelebihan berat badan juga dapat diturunkan dari keluarga. Ketika kedua orang tua menderita kelebihan berat badan dapat memungkinkan anaknya juga akan mengalami kelebihan berat badan sebesar 30-50% dan apabila kedua orang tua memiliki berat badan yang masuk dalam kategori obesitas maka anaknya dapat menjadi obesitas sebesar 60-80% (Lubis *et al.*, 2020).

2.3.1. Pengukuran Lingkar Pinggang

Pengukuran lingkar pinggang mempunyai nilai sensitivitas sebesar 82% dan spesifitas sebesar 72% (Miladitiya, 2018). Pengukuran lingkar pinggang diukur pada titik tengah antara margin bawah dengan *crista iliaca* menggunakan pita kemudian dilingkarkan ke sekeliling dinding perut setinggi *crista iliaca* (Anwar *et al.*, 2018). Pada hasil pengukuran lingkar pinggang didapatkan parameter pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.3 Parameter lingkar pinggang

Jenis Kelamin	Parameter	Interpretasi
Laki-laki	$\leq 94,9$ cm	Normal
	95 – 101,9 cm	Tinggi
	≥ 102 cm	Sangat Tinggi
Perempuan	$\leq 80,9$ cm	Normal
	81.0 – 88.9 cm	Tinggi
	≥ 90 cm	Sangat Tinggi

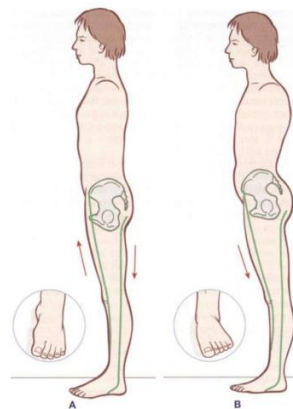
Sumber: (Padaruth *et al.*, 2019)

2.4. Tinjauan Umum tentang Hubungan antara Tinggi *Navicular* dan Lingkar Pinggang dengan *Arcus Pedis*

Lengkung kaki atau *arcus pedis* adalah salah satu bagian terpenting yang memengaruhi biomekanik dan muskuloskeletal pada kaki (Ozdinc and Turanz, 2016). *Arcus pedis* berfungsi sebagai peredam gaya reaksi dari tanah (*ground reaction forces*), serta menambah elastisitas dan fleksibilitas dalam mempertahankan keseimbangan saat melakukan aktivitas fungsional (Sari *et al.*, 2022). *Navicular* adalah salah satu tulang yang membentuk lengkungan kaki. Lengkungan kaki yang tidak normal dapat menimbulkan perubahan *alignment*.

Perubahan ini akan menyebabkan terjadi penurunan *navicular* (*navicular drop*) saat posisi duduk ke berdiri, perubahan sudut *calcaneus* serta perubahan lebar kaki yang memengaruhi *base of support* (Luh *et al.*, 2019). Selain itu, hal ini juga dapat mengurangi kemampuan dan kinerja fungsional kaki dan pergelangan kaki, mengurangi elastisitas ligamen dan otot, serta *center of gravity* (COG) yang dapat membantu dalam gerakan tubuh (Satiani and Pahlawi, 2020).

Selain itu, berat badan yang berlebihan juga dapat memengaruhi bentuk *arcus*. Pegawai kantor memiliki risiko mengalami berat badan berlebih karena mereka bekerja dengan posisi duduk yang minim perpindahan gerak dalam jangka waktu yang lama dan terjadi secara berulang-ulang sehingga pegawai kantoran jarang melakukan aktivitas fisik (Elfiyanti *et al.*, 2022). Semakin lama masa kerja maka risiko untuk mendapatkan gizi lebih karena dapat membuat metabolisme energi menjadi lambat sehingga memudahkan proses penumpukan lemak pada tubuh (Elfiyanti *et al.*, 2022).

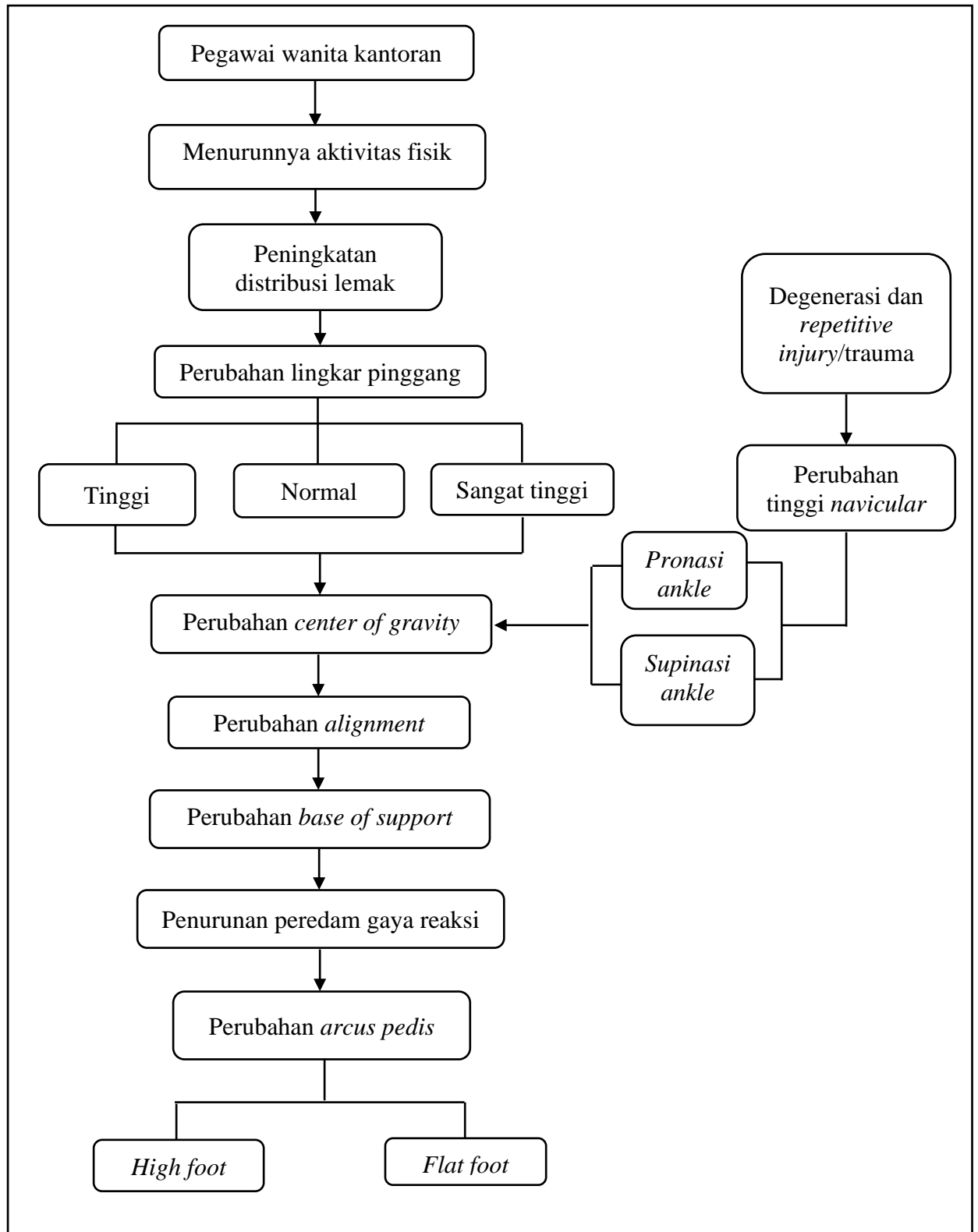


Gambar 2.8 (A) Supinasi (B) Pronasi

(Sumber: Wotfaard *et al.*, 2009)

Kadar lemak dalam tubuh dapat diukur melalui lingkar pinggang. Lingkar pinggang merupakan indikator antropometri yang digunakan dalam menentukan *central obesity* (kelebihan lemak abdomen) (Bacopoulou *et al.*, 2015). Seseorang yang mengalami *overweight* maupun obesitas memiliki kadar lemak yang berlebih di dalam tubuh (Puspitasari, 2018). Hal ini dapat berpengaruh terhadap gaya berjalan dan keseimbangan karena terdapat perubahan postur yang dapat menyebabkan *arcus* longitudinal medial menyerap tekanan yang berlebih sehingga dapat mengakibatkan menurunnya lingkup gerak sendi (LGS), kelemahan ligamen dan otot serta berubahnya *center of gravity* (COG) (Fitria and Berawi, 2019). Selain itu, hal ini juga dapat menyebabkan terjadinya perubahan *foot alignment* ke arah *pronasi* sehingga menimbulkan nyeri serta *arcus* longitudinal medial dapat menjadi regang dan melemah (Tsani *et al.*, 2019)

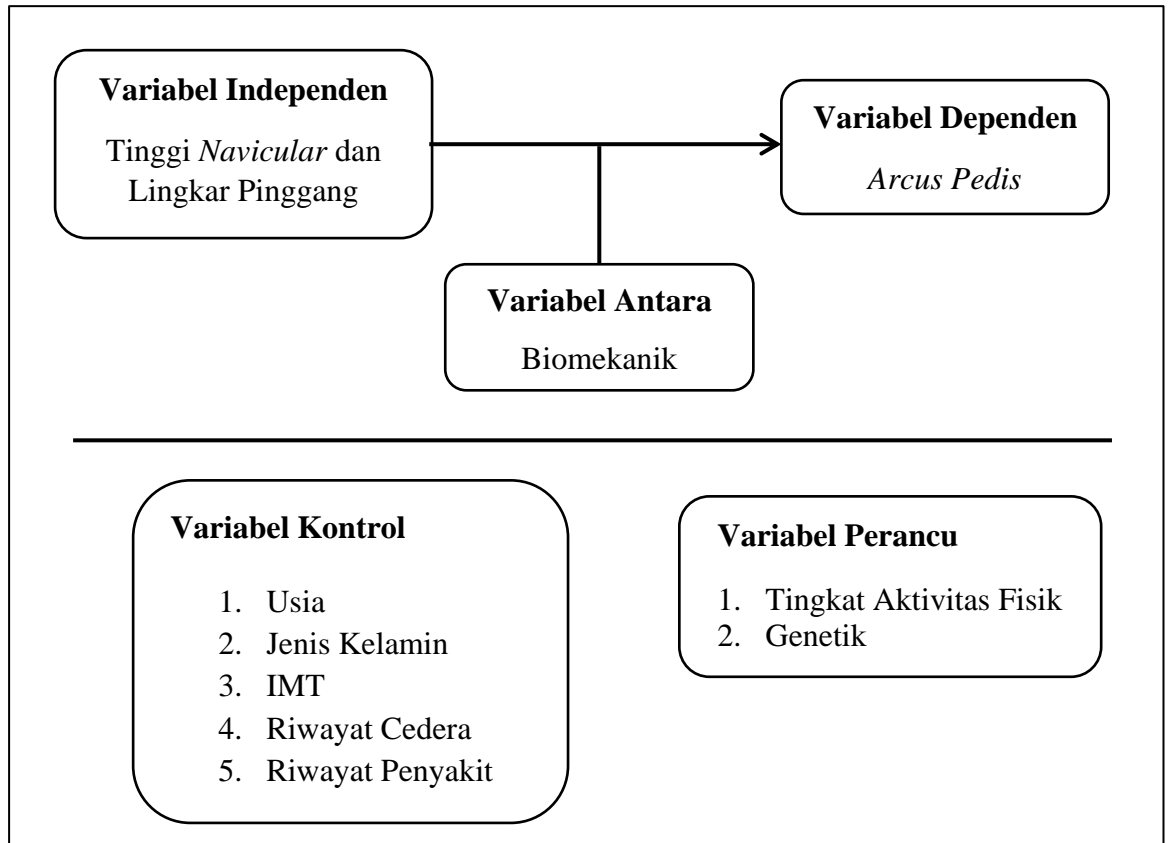
2.5. Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka teori

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka konsep

3.2. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka konsep yang telah dikembangkan maka diajukan hipotesis berupa ada hubungan antara tinggi *navicular* dan lingkar pinggang dengan *arcus pedis* pada pegawai wanita di Kantor Satuan Kerja Wilayah II Provinsi Sulawesi Selatan.