

HUBUNGAN BENTUK UJUNG SEPATU TERTUTUP (*CLOSED TOE SHOE*) TERHADAP KONDISI ARKUS KAKI PADA MAHASISWI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

**Made Sri Ambarawati¹, Ni Luh Nopi Andayani², Anak Ayu Nyoman Trisna Narta Dewi³,
Ni Luh Putu Gita Karunia Saraswati⁴**

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali
^{2,3,4}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali
ambarawati3@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan zaman memunculkan berbagai model sepatu yang dapat menunjang penampilan khususnya bagi kalangan mahasiswa. Penggunaan *footwear* dapat memengaruhi kondisi arkus kaki. Perubahan pada kondisi arkus yang abnormal berdampak bagi mahasiswa. Tujuan penelitian ini ialah membuktikan hubungan antara bentuk ujung sepatu tertutup (*closed toe shoe*) terhadap kondisi arkus kaki pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Penelitian ini berupa studi *cross sectional* bersifat analitik yang dilakukan di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana pada bulan Desember 2020 – Februari 2021. Teknik sampling yang digunakan *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 82 orang yang terbagi dua kelompok pengguna ujung sepatu bulat dan pengguna ujung sepatu runcing. Penelitian ini dilakukan secara *online* dan *offline* dengan menerapkan protokol kesehatan COVID-19. Hasil didapatkan kategori normal 56 orang (68,3%) dan kategori abnormal 26 orang (31,7%). Uji hipotesis *chi square test* digunakan dalam menganalisis hubungan bentuk ujung sepatu dan kondisi arkus kaki pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana didapatkan *p value* 0,154. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara bentuk ujung sepatu tertutup yang digunakan oleh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan kondisi arkus kaki. Berdasarkan hasil tersebut peneliti memprediksi berbagai faktor yang memengaruhi hasil penelitian menjadi tidak signifikan selama pandemi COVID – 19 diantaranya lama penggunaan sepatu, aktivitas fisik dan pembebanan, serta penggunaan alat ukur.

Kata Kunci: ujung, sepatu, arkus, bulat, runcing

RELATIONSHIP OF CLOSED TOE SHOE WITH FOOT ARCH CONDITION AT FACULTY OF MEDICINE UDAYANA UNIVERSITY STUDENTS

ABSTRACT

The development of the era has given rise to various styles of shoes that can support the appearance, especially for female students. The use of footwear can affect the condition of the arch of the foot. Changes in the condition of the abnormal arch have an impact on female students. The purpose of this study was to prove the relationship between shape of closed toe shoe and the arch condition of Udayana University Medical Faculty student. This research is a cross-sectional analytic study conducted in the Faculty of Medicine, Udayana University in December 2020 - February 2021. Sampling technique used was purposive sampling with total sample of 82 people, divided into two groups of round toe wearers and pointed shoe end users. This research was conducted online and offline by implementing COVID-19 health protocol. Result showed normal category was 56 (68,3%) and abnormal was 26 (31,7%). Chi square test hypothesis test was used in analyzing the relationship between the toe shape and the arch condition of the Udayana University Medical Faculty student, which obtained *p value* 0.154. Results of this study indicated that there was no significant relationship between the shape of the closed toe shoes used by students of the Faculty of Medicine, University of Udayana and arch condition of the feet. Based on results, researchers predict that various factors that influence the results of the study will be insignificant during the COVID-19 pandemic, including length of using shoes, physical activity and loading, and the use of measuring instruments.

Keywords: shoe, shape, arch, round, pointed

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman terkini berdampak terhadap perkembangan model sepatu. Model sepatu menjadi hal penting dalam mendukung setiap aktivitas wanita khususnya kalangan mahasiswa. Variasi jenis sepatu yang ada saat ini diantaranya model sepatu *high heels*, sepatu bersifat *closed toe shoe*, sandal dan *slipper* tentu akan memengaruhi kondisi kaki¹. Kaki merupakan bagian tubuh yang memiliki struktur multi segmen kompleks, tersusun atas berbagai tulang dan terkoneksi dengan beberapa ligamen dan otot². Pada kaki juga terdapat struktur yang disebut dengan arkus. Jenis – jenis arkus terdiri atas arkus *longitudinal medial*, arkus *longitudinal lateral*, dan arkus *transversal*. Setiap arkus juga terkoneksi oleh ligamen dan otot, serta memiliki fungsi – fungsi yang saling berkorelasi antara satu dengan yang lain seperti fungsi arkus longitudinal medial merupakan arkus yang memiliki kelengkungan paling tinggi berfungsi sebagai pembagi distribusi beban tubuh menuju *tuber calcanei* dan kelima caput *ossa metatarsal*, arkus longitudinal lateral yang berfungsi sebagai penerima beban tubuh saat berjalan serta arkus transversal yang berbentuk kubah². Arkus kaki berperan penting selama melakukan aktivitas seperti berdiri (*weight bearing*), hal tersebut dikarenakan pada

saat berdiri beban tubuh akan jatuh ke kaki. Pada fase *weight bearing* arkus longitudinal memiliki mekanisme yang disebut *load sharing system* untuk mengurangi efek gaya *ground reaction force*³. Pada mekanisme ini arkus longitudinal harus dalam keadaan *flat* dan *stiffness* sehingga gaya yang berasal dari otot *gastrocnemius* dan *soleus* dapat ditransmisi dengan baik ke plantar *foot* untuk mengurangi efek gaya *ground reaction force*. Peran penting tulang, ligamen, otot serta unit fungsional dari arkus longitudinal sebagai penahan kompresi beban selama *weight bearing*. Peran lain juga berasal dari plantar longitudinal yang terdapat pada struktur *tension* selama *load bearing*, yang terdiri atas *plantar fascia*, *intrinsic muscle*, *extrinsic muscle* dari arkus *plantar longitudinal* dan *ligament plantar* dalam *longitudinal arch loading system* sebagai pemberi kekuatan (*strength*) dan *stiffness* pada arkus *longitudinal* untuk menjaga fungsi dan bentuknya selama aktivitas *weight bearing*.

Beberapa faktor risiko yang secara umum dapat memengaruhi perubahan pada arkus kaki yaitu jenis kelamin ditemukan perbandingan rasio 3:1 prevalensi wanita terkena *flat foot* lebih besar dibandingkan pria⁴. Faktor indeks massa tubuh (IMT) bahwa benar terdapatnya hubungan peningkatan indeks massa tubuh berpengaruh negatif terhadap struktur arkus kaki sehingga menyebabkan terjadinya kondisi *flat foot* yang diikuti dengan peningkatan *plantar pressure* ketika berjalan⁵. Usia menjadi salah satu indikator keadaan arkus kaki merupakan kondisi yang patologis atau fisiologis. Teori usia setelah 6 tahun, perkembangan arkus akan mengalami penurunan mendekati konstan sampai perkembangan kaki berhenti pada usia sekitar 12-13 tahun⁶. Faktor *footwear* merupakan faktor yang menjadi fokus utama pada penelitian ini.

Hasil observasi yang dilakukan pada mahasiswi Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dapat digambarkan 90% diantaranya menggunakan jenis sepatu *flatshoes* dikarenakan peraturan tata tertib yang telah dibuat oleh Badan Perwakilan Mahasiswa (BPM) Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Penelitian terbaru menemukan bahwa terdapat hubungan antara *footwear* terhadap kondisi arkus kaki, didapat hasil kondisi menggunakan sepatu prevalensi memiliki *high arch* lebih rendah yaitu 22,9% dibandingkan *barefoot* (23,3%)⁷. Sebuah penelitian menemukan orang dengan kebiasaan menggunakan minimal *footwear* memiliki arkus *longitudinal* yang lebih *stiff* dibandingkan dengan pengguna sepatu *modern*, hal tersebut karena sepatu *modern* mengurangi peran dari otot di kaki dalam menjaga *stiffness* pada arkus longitudinal. Peran otot *abductor hallucis* ditemukan signifikan dalam meningkatkan *foot stiffness* serta berperan aktif ketika arkus *longitudinal* mengalami pembebanan saat *stance phase* (berjalan dan berlari)⁸. Hal ini didukung penemuan pengguna sepatu tertutup (*close toe shoe*) memiliki nilai *medial longitudinal arch index* rendah dibandingkan pengguna sandal dan *slipper*¹. Berdasarkan hasil penelitian tersebut mendapatkan kesimpulan bahwa orang dengan menggunakan *footwear* (*closed toe shoe*) kecenderungan memiliki kondisi arkus yang *flat* berdasarkan pengukuran menggunakan *arch index*. Pada setiap sepatu bila diamati memiliki bentuk ujung sepatu yang beragam umumnya bentuk ujung sepatu yang sering ditemukan diantaranya berbentuk bulat (*round*), kotak (*square*), dan runcing (*pointed*). Berdasarkan penelitian bentuk ujung sepatu dapat memengaruhi kondisi kesehatan kaki terutama berkaitan dengan penekanan ketika berjalan (*plantar pressure*)⁹. *Plantar pressure* merupakan bidang penekanan yang terjadi karena adanya aksi antara kaki dengan permukaan (*support surface*) pada saat melakukan aktivitas lokomotor sehari – hari. Penentuan *plantar pressure* ini sangat penting ketika berjalan dan digunakan dalam mendiagnosis *foot posture* berkaitan dengan kemungkinan masalah pada ekstremitas bawah¹⁰.

Perubahan bentuk arkus baik *high arch* maupun *flat arch* berdampak pada kekuatan otot di *ankle*, berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa seseorang dengan kondisi *high arch* memiliki kekuatan otot *ankle* yang rendah dibandingkan dengan kondisi *flat arch*¹¹. Hal ini karena saat pembebanan terjadi peningkatan *ground reaction force* pada arkus yang rendah memerlukan kompensasi berupa peningkatan kekuatan otot di *ankle* untuk membantu keseimbangan tubuh dan kontrol struktur pada kaki, sehingga dalam menghadapi kondisi tersebut diperlukan adaptasi untuk mendukung berat badan dan *absorbing shock*. Selain itu, penelitian lain juga menyebutkan subjek dengan *flat arch* memiliki stabilitas yang kurang dibandingkan *normal arch*, hal ini dikarenakan terjadinya penurunan propioseptif, penurunan aktivitas *muscle spindle* dan sensori tendon¹². Pengamatan terkait stabilitas statik pada individu yang mengalami *flat foot* terdapat korelasi positif ditemukan adanya penurunan kecepatan *center of pressure* (COP) pada kondisi *flat foot*, dikarenakan kondisi ini terdapat perubahan *alignment* pada *ankle* berupa *talar tilt* atau *calcaneus valgus* yang menjadi pemicu *unstable*. Pada kondisi arkus yang tidak normal berdampak pada *gait phase*. Hasil penelitian sebelumnya menemukan bahwa seorang yang mengalami kondisi *cavus* maupun *planus* memiliki durasi yang pendek pada *stance phase* dalam *gait cycle*. Berukarangnya dorso fleksi saat *heel strike* dan plantar fleksi saat *toe off* diikuti penurunan *forward propulsion* menjadi penyebab pendeknya durasi *stance phase*¹³. Dampak perubahan arkus terhadap *physical performance* disimpulkan bahwa kondisi arkus longitudinal yang rendah pada remaja berpotensi mengalami penurunan *physical performance*¹⁴. Hal ini juga dinyatakan dalam *systematic review* adanya hubungan terkait *foot type* (*high arch/flat foot*) terhadap *injury* pada ekstremitas bawah¹⁵.

Berdasarkan dampak yang ditemukan peneliti menganggap penting untuk diteliti terkait apakah faktor risiko bentuk ujung sepatu yang digunakan oleh subjek dapat memengaruhi perubahan pada arkus. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini mengetahui dan membuktikan ada hubungan antara bentuk ujung sepatu tertutup (*closed toe shoe*) terhadap kondisi arkus kaki pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis desain studi *cross sectional* bersifat analitik yang dilakukan pada bulan Desember 2020 – Februari 2021 di Lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan surat kelaikan etik nomor: 690/UN14.2.2.VII.14/LT/2020 oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah tertanggal 6 April 2020. Teknik dalam penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*. Total sampel sebesar 82 orang yang dikelompokkan menjadi dua yaitu pengguna ujung sepatu bulat dan runcing masing- masing sejumlah 41 orang. Sampel ini didapat berdasarkan kriteria inklusi terdiri atas pengguna sepatu jenis tertutup (*closed – toe shoe*) jenis *flat shoes*, mahasiswi berusia 19-21 tahun, Indeks Massa Tubuh (IMT) normal

dengan nilai $\geq 18,5$ - $< 24,9$ kg/m² dan bersedia menandatangani *informed consent*, serta kriteria eksklusi yang terdiri dari cedera pada *ankle* seperti *sprain ankle*, *fracture* dan gangguan postur seperti lordosis, kifosis dan *scoliosis*. Penentuan kriteria eksklusi pada penelitian dilakukan secara wawancara dengan menanyakan apakah dalam waktu terdekat (1 tahun ini)mengalami kondisi tersebut.

Variabel independen pada penelitian ini pengguna *flat shoes* yang memiliki ujung bulat dan runcing, variabel dependen yaitu kondisi arkus kaki, sedangkan variabel kontrol meliputi usia, jenis kelamin, IMT, jenis sepatu tertutup (*flat shoes*). Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap online berupa penyebaran *google form* hingga *follow up* sampel penelitian, sedangkan pada tahap offline dilakukan *assessment* fisioterapi dan observasi di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan protokol kesehatan COVID-19 hingga proses penentuan kondisi arkus menggunakan *foot print* yang selanjutnya diukur *arch index* dan dikategorikan normal memiliki ($0,21 < AI < 0,26$) dan abnormal memiliki ($AI \leq 0,21$) dan ($AI \geq 0,26$).

Data yang sudah terkumpul dilakukan analisis secara univariat berupa tabel distribusi frekuensi serta analisis bivariat memakai *chi square test* dalam mengetahui asosiasi bentuk ujung sepatu tertutup (*closed toe shoe*) dengan kondisi arkus kaki pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

HASIL

Sampel penelitian dilakukan pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana sejumlah 82 orang yang terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok pengguna ujung sepatu bulat dan runcing masing – masing sebanyak 41 orang. Berikut adalah data tabel analisis.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Sampel Berdasar Usia dan Program Studi

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
19	29	35,4
20	23	28,0
21	30	36,6
Program Studi		
Fisioterapi	56	68,3
Kesehatan Masyarakat	10	12,2
Kedokteran Umum	9	11,0
Keperawatan	6	7,3
Kedokteran Gigi	1	1,2

Tabel 1. menunjukkan partisipasi terbanyak pada usia 21 tahun sejumlah 30 orang (36,6%). Berdasarkan program studi yang ikut berpartisipasi terbanyak berasal dari program studi fisioterapi dengan jumlah 56 orang (68,3%).

Tabel 2. Distribusi Berdasarkan Bentuk Ujung Sepatu dan Kondisi Arkus

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Bentuk Ujung Sepatu		
Bulat	41	50,0
Runcing	41	50,0
Kondisi Arkus Kaki		
Normal	56	68,3
Abnormal	26	31,7

Tabel 2. menunjukkan sampel pengguna ujung sepatu tertutup bulat dan runcing berjumlah sama masing – masing sebesar 41 orang (50%). Berdasarkan kondisi arkus yang dimiliki oleh sampel didapatkan bahwa kategori normal sebanyak 56 orang (68,3%) dibandingkan dengan kategori abnormal sebanyak 26 orang (31,7%).

Tabel 3. Distribusi Usia dengan Kondisi Arkus Kaki

Usia	Kondisi Arkus Kaki		Total
	Normal	Abnormal	
19	23 (28,0%)	6 (7,3%)	29 (35,4%)
20	13 (15,9%)	10 (12,2%)	23 (28,0%)
21	20 (24,4%)	10 (12,2%)	30 (36,6%)
Total	56 (68,3%)	26 (31,7%)	82 (100,0%)

Tabel 3. menunjukkan kelompok usia yang memiliki arkus abnormal terendah ditemukan pada kelompok usia 19 tahun sebesar 6 orang (7,3%) dibandingkan kelompok berusia 20 tahun dan 21 tahun sama masing – masing berjumlah 10 orang (12,2%).

Tabel 4. Distribusi Bentuk Ujung Sepatu Berdasarkan Program Studi

Program Studi	Bentuk Ujung Sepatu		Total
	Ujung Bulat	Ujung Runcing	
Fisioterapi	29 (35,4%)	27 (32,9%)	56 (68,3%)
Kesehatan Masyarakat	5 (6,1%)	5 (6,1%)	10 (12,2%)
Keperawatan	2 (2,4%)	4 (4,9%)	6 (7,3%)
Kedokteran Umum	4 (4,9%)	5 (6,1%)	9 (11,0%)
Kedokteran Gigi	1 (1,2%)	0 (0%)	1 (1,2%)
Total	41 (50%)	41 (50%)	82 (100%)

Tabel 4. menunjukkan data pengguna sepatu ujung bulat dan runcing berasal dari program studi fisioterapi terbanyak diantara program studi lainnya yaitu sebesar 29 orang (35,4%) dan 27 orang (32,9%).

Tabel 5. Hasil Analisis Hubungan Bentuk Ujung Sepatu Terhadap Kondisi Arkus Kaki

Bentuk Ujung Sepatu	Kondisi Arkus Kaki		Total	<i>p value</i>
	Normal	Abnormal		
Bulat	25 (61,0%)	16 (39,0%)	41 (100%)	0,154
Runcing	31 (75,6%)	10 (24,4%)	41 (100%)	

Tabel 5. menunjukkan hasil analisis didapatkan *p value* senilai 0,154 sehingga membuktikan tidak adanya hubungan signifikan terkait bentuk ujung sepatu tertutup (*closed toe shoe*) baik berujung bulat dan runcing terhadap kondisi arkus kaki pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

DISKUSI

Karakteristik Responden

Sampel pada penelitian ini berjenis kelamin perempuan, memiliki indeks massa tubuh normal ($\geq 18,5$ - $< 24,9$ kg/m²), usia 19-20 tahun dan berasal dari lingkup program studi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Distribusi partisipan berdasarkan asal prodi, didapatkan sejumlah 56 orang (68,3%) berasal dari fisioterapi diikuti kesehatan masyarakat 10 orang (12,2%), kedokteran umum 9 orang (11,0%), keperawatan 6 orang (7,3%) dan kedokteran gigi 1 orang (1,2%).

Hasil penelitian didapatkan mahasiswi terbanyak berasal dari kelompok usia 21 tahun yaitu sebesar 30 orang (36,6%), kelompok usia 19 tahun sebanyak 29 orang (35,4%) dan kelompok usia 20 tahun sejumlah 23 orang (28,0%). Usia menjadi salah satu faktor risiko dalam perubahan arkus kaki. Berdasarkan hasil penelitian dilakukan pada usia anak ditemukan prevalensi *flat foot* tertinggi pada usia 7 tahun dan terendah pada usia 13 tahun⁶.

Ditinjau dari usia dengan kondisi arkus didapatkan pada kelompok usia 19 tahun sebanyak 6 orang (7,3%) memiliki kondisi arkus yang abnormal lebih sedikit dibandingkan usia 20 tahun dan 21 tahun yang masing-masing memiliki 10 orang (12,2%). Hal ini membuktikan adanya proses *aging* dapat menjadi pemicu perubahan kondisi arkus kaki¹⁶.

Dilihat dari *footwear* yaitu jenis sepatu *flatshoes* dengan ujung sepatu bulat dan runcing didapatkan distribusi yaitu pengguna ujung sepatu bulat dan runcing terbanyak berasal dari program studi fisioterapi sebesar 29 orang (35,4%) dan 27 orang (32,9%) diikuti kesehatan masyarakat masing – masing sebanyak 5 orang (6,1%), keperawatan sebesar 2 orang (2,4%) dan 4 orang (4,9%), kedokteran umum sebesar 4 orang (4,9%) dan 5 orang (6,1%) serta kedokteran gigi hanya pengguna ujung sepatu bulat sebesar 1 orang (1,2%). Hal ini terkait penelitian terdahulu menemukan jenis sepatu yang digunakan dapat memengaruhi kondisi arkus, pengguna sepatu *closed toe shoe* cenderung berisiko 6,57 kali memiliki *flat arch* dibandingkan pengguna sandal¹⁷.

Hubungan antara Bentuk Ujung Sepatu Tertutup Terhadap Kondisi Arkus Kaki

Berdasarkan hasil analisis data secara *chi-square test* pada 82 sampel didapatkan nilai *p value* senilai 0,154 sehingga nilai *p value* $\geq 0,05$. Nilai tersebut memiliki arti hipotesis Ho diterima dan Ha ditolak, sehingga menandakan tidak adanya hubungan antara bentuk ujung sepatu tertutup yang digunakan oleh mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan kondisi arkus kaki. Hal ini bertentangan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan pada sepatu ujung bulat terdapat peningkatan *mean* tekanan puncak, *mean* waktu ke tekanan puncak, *mean* total waktu kontak dan integral waktu tekanan bagian *mid foot* dibandingkan ujung runcing⁹. Peneliti memprediksi hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya lama penggunaan sepatu, aktivitas fisik dan pembebanan serta alat ukur yang digunakan.

Lama waktu penggunaan *footwear* dapat memengaruhi hasil penelitian ini, berdasarkan studi sebelumnya yang dilakukan pada 136 wanita pengguna *high heels* minimal 1 tahun dalam rentang usia 18 - 45 tahun yang terbagi dalam kelompok pertama yaitu pengguna *high heels* dengan ketinggian diatas 5 cm paling sedikit 5 jam sehari dan kelompok

kedua yaitu pengguna *high heels* dengan ketinggian dibawah 5 cm menemukan penggunaan *high heels* secara reguler dapat menyebabkan peningkatan *structure* pada *foot arch*¹⁸. Penggunaan *footwear* yang reguler dapat memengaruhi kondisi arkus, hal ini tidak sesuai dengan temuan hasil peneliti. Pada penelitian yang dilakukan saat pandemi COVID-19 mewajibkan mahasiswi untuk tidak berkuliah dan belajar dari rumah sudah berjalan selama lebih dari 1 tahun ini dan hasil wawancara singkat sebagian besar mahasiswi mengaku tidak pernah lagi menggunakan *flatshoes* selama setahun terakhir ini. Selain itu, faktor belum adanya penelitian sebelumnya yang meneliti berapa waktu yang diperlukan untuk arkus dapat berubah pada pengguna *flatshoes*.

Faktor aktivitas fisik dan pembebanan (*load condition*) dimana aktivitas fisik yang tinggi dapat meningkatkan *arch index* dan *stiffness* pada arkus kaki¹¹, serta penelitian lain juga menemukan adanya hubungan yang signifikan antara *load condition* dengan arkus kaki ketika diukur dengan AHI (*arch height index*)¹⁹. Hal tersebut berkaitan dengan mekanisme kerja arkus yaitu *longitudinal arch load sharing system*, pembebanan yang terjadi akan memengaruhi peningkatan pada gaya *ground reaction force* (GRF) maka ankle mengalami dorsofleksi yang akan menyebabkan terjadinya *flattening* dan *elongation* pada arkus *longitudinal* sehingga dapat mengurangi gaya GRF³. Kondisi *flattening* dan *stiff* yang terus terjadi diakibatkan oleh peningkatan pembebanan dan aktivitas fisik tersebut dapat menyebabkan perubahan pada kondisi arkus. Berdasarkan hasil wawancara singkat pada penelitian ini, sampel mengaku selama WFH (*Work From Home*) mereka jarang melakukan aktivitas fisik. Selain itu, selama kuliah online sampel mengaku sering melakukan kelas online dengan berbagai posisi seperti duduk hingga berbaring sehingga tidak adanya pembebanan (*load condition*) yang begitu signifikan dibandingkan ketika kuliah secara *offline*. Pembebanan dan aktivitas fisik yang tidak begitu signifikan ini dapat menjadi faktor pemicu tidak adanya hubungan terhadap perubahan kondisi arkus kaki mempertimbangkan hal ini sudah dilakukan lebih dari 1 tahun lamanya.

Penggunaan alat ukur dalam penentuan kondisi arkus kaki, penelitian terbaru menemukan penggunaan alat ukur bersifat manual kurang efektif dan membutuhkan waktu, akurasi, pengukuran bergantung pada keterampilan pengukurnya, serta reliabilitas (*reliability*) dan pengulangan (*repeatability*) yang biasanya rendah. Penggunaan pengukuran *automatic foot arch index* dengan metode *flexible membrane pressure sensor* saat ini menjadi pengukuran yang baik, dimana alat ukur ini telah teruji memiliki *higher repeatability*²⁰. Pada penelitian ini masih bersifat manual menggunakan *foot print* dimana sampel menapakkan kaki yang sudah diisi tinta pada kertas kemudian akan dihitung kondisi arkus kaki menggunakan *foot arch index*. Perhitungan *foot arch index* dilakukan dengan mengukur rasio *middle third* dari *foot print* relatif terhadap keseluruhan area kecuali *toe*. Pengukuran hanya dilakukan pada kaki bagian kanan mengacu pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada *arch height flexibility* antara kaki kanan dan kiri²¹.

Pada penelitian yang telah dilakukan peneliti menyadari penelitian ini memiliki kelemahan yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya diantaranya pertimbangan *body position* saat melakukan pengukuran berdasarkan hasil penelitian sebelumnya *body position* memengaruhi kapasitas *load bearing* yang memiliki efek jangka panjang pada *forefoot*, *midfoot* dan *hindfoot*²². Pengukuran saat penelitian diukur dengan menapakkan satu kaki dalam keadaan *partial weight bearing*, mengingat ukuran *partial weight bearing* setiap subjek berbeda - beda hal ini dapat menjadi faktor yang perlu diperhatikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas berkesimpulan bahwa ditemukan tidak adanya hubungan signifikan antara bentuk ujung sepatu tertutup (*closed toe shoe*) terhadap kondisi arkus kaki pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Peneliti memprediksi berbagai faktor yang memengaruhi hasil penelitian selama pandemi COVID – 19 dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya lama penggunaan sepatu, aktivitas fisik dan pembebanan (*load condition*), serta penggunaan alat ukur pada pelaksanaan penelitian.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak terkait dalam penelitian ini yaitu kepada Ni Luh Nopi Andayani, SSt.Ft., M.Fis, Anak Ayu Nyoman Trisna Narta Dewi, SSt.Ft., M.Fis, dan Ni Luh Putu Gita Karunia Saraswati, S.Ft., M.Fis yang telah membimbing penulis menyelesaikan jurnal ini. Dengan berbagai saran yang beliau berikan sehingga jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tong JWK, Kong PW. Medial Longitudinal Arch Development of Children Aged 7 to 9 Years: Longitudinal Investigation. *Phys Ther.* 2016 Aug;96(8):1216–24.
2. Wijaya MA. Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Flexible Flatfoot Pada Mahasiswa Dan Mahasiswa Program Studi Kedokteran Dan Profesi Dokter Fkik Uin Syarif Hidayatullah Jakarta. 2017;
3. Kirby KA. Longitudinal arch load-sharing system of the foot. *Rev Española Podol.* 2017;28(1):e18–26.
4. Okezue OC, Akpangbo OA, Antoninus O, Jeneviv E, John N, John DO. Adult Flat Foot and its Associated Factors : A Survey among Road Traffic Officials. 2019;3(4):1–5.
5. Vijayakumar K, Kumar DSS, Subramanian DR. A STUDY ON RELATIONSHIP BETWEEN BMI AND PREVALENCE OF FLAT FOOT AMONG THE ADULTS USING FOOT PRINT PARAMETERS. *Int J Adv Res.* 2016 May;4(5):1428–31.
6. Sadeghi-Demneh E, Jafarian F, Melvin JMA, Azadinia F, Shamsi F, Jafarpishe M. Flatfoot in School-Age Children. *Foot Ankle Spec.* 2015 Jun;8(3):186–93.
7. Abegaz BA, Awoke DG. Factors affecting foot arch development in Northern Ethiopia. *Anatomy.* 2017 Apr;11(1):26–9.
8. Holowka NB, Wallace IJ, Lieberman DE. Foot strength and stiffness are related to footwear use in a comparison of minimally- vs. conventionally-shod populations. *Sci Rep.* 2018 Dec;8(1):3679.

9. Branthwaite H. The impact of footwear choice on foot biomechanics in young adults with considerations to the potential risk of developing foot pathology. *J Foot Ankle Res.* 2015;
10. Abdul Razak AH, Zayegh A, Begg RK, Wahab Y. Foot Plantar Pressure Measurement System: A Review. *Sensors.* 2012 Jul;12(7):9884–912.
11. Zhao X, Tsujimoto T, Kim B, Tanaka K. Association of arch height with ankle muscle strength and physical performance in adult men. *Biol Sport.* 2017;34(2):119–26.
12. Tahmasebi R, Karimi MT, Satvati B, Fatoye F. Evaluation of Standing Stability in Individuals With Flatfeet. *Foot Ankle Spec.* 2015;8(3):168–74.
13. Haag MJ. The effect of arch height on variances in gait phases : A kinematic analysis. 2019.
14. Truszczyńska-Baszak A, Drzał-Grabiec J, Rachwał M, Chałubińska D, Janowska E. Correlation of physical activity and fitness with arches of the foot in children. *Biomed Hum Kinet.* 2017;9(1):19–26.
15. Tong JWK, Kong PW. Association between foot type and lower extremity injuries: Systematic literature review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(10):700–14.
16. D S. Foot Arch Differences in Elderly People at Standing: Considering Gender and Age. *J Nov Physiother Rehabil.* 2017;1(1):034–8.
17. Hollander K, De Villiers JE, Sehner S, Wegscheider K, Braumann KM, Venter R, et al. Growing-up (habitually) barefoot influences the development of foot and arch morphology in children and adolescents. *Sci Rep.* 2017;7(1):1–9.
18. Polat SO, Yücel AH. Wearing high-heeled shoes increases the foot arch angle inducing measurable changes in the musculoskeletal system. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(6):1119–29.
19. Takabayashi T, Edama M, Inai T, Nakamura E, Kubo M. Effect of Gender and Load Conditions on Foot Arch Height Index and Flexibility in Japanese Youths. *J Foot Ankle Surg.* 2020 Nov;59(6):1144–7.
20. Zheng T, Yu Z, Wang J, Lu G. A new automatic foot arch index measurement method based on a flexible membrane pressure sensor. *Sensors (Switzerland).* 2020;20(10).
21. Zifchock RA, Theriot C, Hillstrom HJ, Song J, Neary M. The Relationship Between Arch Height and Arch Flexibility. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2017 Mar;107(2):119–23.
22. Akambase JA, Kokoreva T V., Gurova OA, Akambase JA. The effect of body positions on foot types: Considering body weight. *Transl Res Anat.* 2019;16(January):100048.