



KAJIAN ANTROPOMETRI KAKI PEREMPUAN BANDUNG DENGAN PROFESI BERAKTIVITAS TINGGI DALAM BERDIRI DAN BERJALAN

Nazzala Zidan Zakiyyan Razan El-Akbar^{a*}, Kemal Fahrezi Putra^b, Caecilia Sri Wahyuning^c

^a Fakultas Teknik Industri / Jurusan Teknik Industri; nazzala.zidan@mhs.itenas.ac.id, Institut Teknologi Nasional Bandung; Jl. PH.H. Mustofa No. 23, Bandung 40124, Jawa Barat, Indonesia

^b Fakultas Teknik Industri / Jurusan Teknik Industri; kemal.fahrezi@mhs.itenas.ac.id, Institut Teknologi Nasional Bandung; Jl. PH.H. Mustofa No. 23, Bandung 40124, Jawa Barat, Indonesia

^c Fakultas Teknik Industri / Jurusan Teknik Industri; caecil@itenas.ac.id, Institut Teknologi Nasional Bandung; Jl. PH.H. Mustofa No. 23, Bandung 40124, Jawa Barat, Indonesia

* Penulis Korespondensi: Nazzala Zidan Zakiyyan Razan El-Akbar

ABSTRACT

A mismatch between shoe sizes and the foot anthropometric characteristics of Indonesian women can cause discomfort and affect shoe fit, particularly for women whose daily activities involve significant standing and walking. This study aims to identify the foot anthropometric characteristics of women in Bandung who engage in high levels of standing and walking and to analyze how these characteristics align with shoe sizing systems currently on the market. The study employed an anthropometric approach involving direct measurements of 100 Indonesian female respondents aged 18–35 years with high levels of standing and walking activity. Measured dimensions included foot length, foot width, instep circumference, mid-foot height, heel-ankle circumference, ankle circumference, and arch height. Data were analyzed using normality tests, uniformity tests, data adequacy tests, descriptive statistics, and comparative analysis against commercial shoe sizing systems. The results indicate that the respondents' feet had an average length of 24 cm and an average width of 9.13 cm. Comparisons with commercial sizing standards revealed a discrepancy in foot length of 2.49–3.09 cm within the EU size range of 38–42, suggesting a tendency toward over-sizing in commercially available shoes. The "Japan Size 24.0 cm" system most closely matched the respondents' average foot length, although its application would still require adjustments to account for local anthropometric characteristics. Therefore, the development of shoe sizing standards based on the foot anthropometry of Indonesian women and the design of a master shoe last incorporating a 10–15 mm allowance are recommended to produce footwear that is more ergonomic, comfortable, and better suited to user characteristics

Keywords: Anthropometry; Foot; Women; Shoe Size

Abstrak

Ketidaksesuaian ukuran sepatu dengan karakteristik antropometri kaki perempuan Indonesia dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan memengaruhi kesesuaian (shoe fit) dalam penggunaan alas kaki, terutama bagi perempuan dengan aktivitas berdiri dan berjalan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik antropometri kaki perempuan Bandung dengan aktivitas berdiri dan berjalan tinggi serta menganalisis kesesuaiannya terhadap sistem ukuran sepatu yang digunakan di pasaran. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan antropometri melalui pengukuran langsung terhadap 100 responden perempuan Indonesia berusia 18–35 tahun yang memiliki aktivitas berdiri dan berjalan tinggi. Dimensi yang diukur meliputi panjang kaki, lebar kaki, lingkaran punggung kaki, tinggi tengah kaki, lingkaran tumit-pergelangan, lingkaran pergelangan, dan tinggi lengkung kaki. Data dianalisis melalui uji normalitas, uji keseragaman, uji kecukupan data, statistik deskriptif, serta analisis komparatif terhadap sistem ukuran sepatu yang digunakan di pasaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik antropometri kaki responden memiliki panjang rata-rata 24 cm dan lebar rata-rata 9,13 cm. Perbandingan dengan standar

ukuran komersial menunjukkan adanya kesenjangan panjang kaki sebesar 2,49–3,09 cm pada rentang ukuran EU 38–42, yang menunjukkan adanya kecenderungan over-sizing pada ukuran sepatu yang tersedia di pasaran. Sistem Japan Size 24,0 cm menjadi ukuran yang paling mendekati karakteristik panjang kaki rata-rata responden, meskipun penerapannya tetap memerlukan penyesuaian terhadap karakteristik antropometri lokal. Oleh karena itu, pengembangan standar ukuran sepatu berbasis antropometri kaki perempuan Indonesia dan perancangan master shoe last dengan allowance 10–15 mm direkomendasikan untuk menghasilkan alas kaki yang lebih ergonomis, nyaman, dan sesuai dengan karakteristik pengguna.

Kata Kunci: Antropometri; Kaki; Perempuan; Ukuran Sepatu

1. PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap sepatu untuk menunjang aktivitas sehari-hari, industri alas kaki Indonesia terus berkembang. Fenomena yang umum di masyarakat menunjukkan bahwa banyak perempuan masih merasa tidak nyaman saat menggunakan sepatu, meskipun mereka telah memilih ukuran yang dianggap sesuai. Dalam beberapa kasus, merek yang sama memiliki dimensi yang berbeda, membuat pelanggan bingung. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem penomoran ukuran sepatu yang digunakan tidak mampu secara konsisten menunjukkan ukuran kaki pengguna. Pengrajin di IKM persepatuan tidak menganggap kualitas ukuran dan bentuk alas kaki sebagai faktor penting dalam menentukan kenyamanan sepatu, yang dipengaruhi oleh kualitas ketepatan alas kaki dan bentuk master alas kaki. Dalam kebanyakan kasus, mereka hanya memberikan perhatian yang lebih besar pada desain dan modelnya.

Masalah utama dalam penelitian ini adalah kurangnya standar ukuran sepatu wanita Indonesia yang didasarkan pada karakteristik antropometri kaki wanita Indonesia. Sebagian besar industri alas kaki di Indonesia masih menggunakan sistem ukuran internasional seperti Mondopoint, UK, US, dan European (EU) sebagai standar proses produksi. Akibatnya, perempuan Bandung mungkin tidak merasakan kenyamanan yang sama dengan 2 Institut Teknologi Nasional Bandung sepatu ukuran yang sama karena mereka memiliki dimensi yang berbeda seperti panjang, lebar, lingkaran, dan bentuk kaki. Penggunaan sepatu yang tidak sesuai dengan dimensi kaki dapat meningkatkan tekanan pada telapak kaki, membuat mereka lebih lelah, dan membuat mereka tidak nyaman saat bekerja. Oleh karena itu, kesesuaian ukuran sepatu (*shoe fit*) tidak hanya berkaitan dengan aspek kenyamanan, tetapi juga berkaitan dengan kesehatan dan produktivitas pengguna.

Penelitian tentang antropometri kaki perempuan Bandung masih sangat terbatas, terutama pada kelompok perempuan yang sangat mobilitas, yang lebih banyak menghabiskan waktu untuk berdiri dan berjalan, meskipun mereka memakai sepatu yang sangat membutuhkan kenyamanan saat melakukan aktivitas. Selain itu, hingga saat ini belum ada informasi antropometri yang cukup representatif yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan standar ukuran sepatu untuk perempuan Bandung dan belum ada sepatu yang disesuaikan dengan karakteristik kaki perempuan Bandung. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik dimensi antropometri kaki perempuan Bandung yang memiliki aktivitas berdiri dan berjalan tinggi, kemudian menganalisis tingkat kesesuaiannya terhadap sistem ukuran Mondopoint, US, UK, dan Japan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi standar ukuran sepatu yang lebih representatif terhadap karakteristik antropometri perempuan Bandung, sehingga dapat mendukung pengembangan *shoe last* dan produk alas kaki yang lebih ergonomis, nyaman, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Antropometri

Antropometri adalah kumpulan data numerik yang berkaitan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, seperti ukuran, bentuk, dan kekuatan [1]. Selain itu, data ini dapat digunakan untuk menangani masalah desain. Antropometri terbagi menjadi dua kategori berdasarkan cara pengukurannya [2].

2.2. Morfologi Kaki

Morfologi kaki adalah tentang bagaimana berbagai faktor biologis dan lingkungan memengaruhi bentuk, struktur, dan karakteristik dimensi kaki manusia. Dalam dimensi antropometri kaki antara laki-laki dan perempuan pada siswa di Indonesia menunjukkan perbedaan yang signifikan [3].

2.3. Shoe Last

Shoe Last adalah model atau cetakan tiga dimensi yang menyerupai bentuk kaki manusia. Ini digunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pembuatan sepatu. Shoe last mempengaruhi bentuk, ukuran, volume, dan proporsi sepatu sehingga sangat memengaruhi kenyamanan dan kesesuaian sepatu dengan kaki pengguna [4].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan antropometri. Metode ini dipilih karena mampu mengumpulkan data kuantitatif yang objektif tentang karakteristik morfologi kaki responden melalui pengukuran langsung beberapa dimensi penting, seperti panjang, lebar, lingkaran, tinggi punggung, dan ukuran tumit. Selain pendekatan antropometri, penelitian ini juga menggunakan analisis komparatif untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian antara dimensi kaki responden dengan standar ukuran sepatu yang saat ini digunakan di pasaran, terutama sistem European (EU) dan Mondopoint. Analisis komparatif dipilih karena mampu mengidentifikasi kesenjangan (gap) antara ukuran kaki responden dengan ukuran standar yang digunakan oleh industri alas kaki. Fokus utama penelitian ini adalah sistem European Union (EU) dan Mondopoint karena keduanya mudah digunakan dalam produksi massal.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua kategori yaitu satu pengukuran antropometri kaki dan untuk pengumpulan data persepsi responden. Sampel dari penelitian ini terdiri dari perempuan Indonesia berusia 18 hingga 35 tahun yang sering berdiri dan berjalan dalam kegiatan sehari-hari dan di tempat kerja. Rentang usia ini dipilih karena termasuk kelompok usia produktif yang memiliki ukuran kaki yang stabil secara relatif, yang memungkinkan untuk mewakili karakteristik antropometri kaki perempuan dewasa. Responden yang dipilih harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu berkewarganegaraan Indonesia, tidak memiliki riwayat operasi kaki, tidak mengalami kelainan bentuk kaki bawaan maupun akibat cedera, serta memiliki aktivitas yang didominasi oleh berdiri dan berjalan.

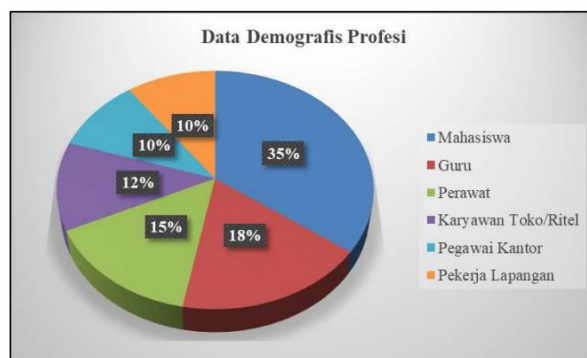
Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan *purposive sampling*, yang didasarkan pada pertimbangan atau standar yang telah ditetapkan sesuai dengan tujuan penelitian. Pemilihan responden dilakukan di lingkungan sekitar Kampus ITENAS Bandung dengan mempertimbangkan kemudahan akses pengumpulan data serta keberagaman latar belakang responden. Pengukuran Data Antropometri Kaki terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran antropometri kaki responden secara langsung menggunakan alat ukur seperti alat ukur kaki, jangka sorong, pita ukur, dan lembar jiplakan kaki.

Data hasil pengukuran selanjutnya diolah melalui beberapa tahapan, yaitu uji normalitas, uji keseragaman data, uji kecukupan data, dan analisis statistik deskriptif berupa nilai rata-rata, simpangan baku, nilai minimum, dan maksimum. Setelah itu dilakukan analisis komparatif dengan membandingkan hasil pengukuran antropometri kaki responden terhadap sistem ukuran sepatu yang digunakan di pasaran, khususnya Mondopoint, Japan Size, dan European Size (EU). Analisis tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara ukuran kaki aktual responden dengan standar ukuran sepatu yang tersedia serta mengidentifikasi adanya kesenjangan ukuran. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis tersebut, penelitian kemudian digunakan untuk memberikan rekomendasi mengenai standar ukuran sepatu dan pengembangan *master shoe last* yang lebih sesuai dengan karakteristik antropometri kaki perempuan Indonesia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Responden

Data karakteristik responden diperoleh melalui kuesioner yang diisi sebelum proses pengukuran antropometri dilakukan. Penyajian karakteristik responden bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh responden telah memenuhi kriteria penelitian yang ditetapkan. Berikut merupakan Gambar Data Demografis Profesi dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 1. Data Demografis Profesi

Berdasarkan gambar tersebut, mayoritas responden merupakan mahasiswa sebanyak 35 orang (35%). Meskipun berstatus mahasiswa, responden dipilih karena memiliki aktivitas berjalan yang tinggi di lingkungan kampus. Komposisi responden tersebut telah sesuai dengan tujuan penelitian yang memfokuskan pada perempuan dengan aktivitas berdiri dan berjalan tinggi sehingga dapat menggambarkan karakteristik antropometri kaki pada kelompok tersebut.

4.2. Hasil Pengukuran Antropometri Kaki

Pengukuran data antropometri kaki dilakukan secara langsung menggunakan alat ukur antropometri untuk mengukur dimensi kaki yang relevan untuk desain alas kaki dan alas kaki terakhir. Lebar kaki, lingkaran punggung kaki, tinggi bagian tengah kaki, lingkaran tumit melalui pergelangan kaki, lingkaran pergelangan kaki, panjang kaki, dan tinggi lengkung kaki (arch height) adalah semua ukuran yang diukur. Berikut merupakan rekapitulasi data antropometri responden setelah pengukuran, yang digunakan sebagai dasar untuk proses pengolahan data berikutnya.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengukuran Antropometri Kaki

Nama	Ukuran Sepatu	Lebar Kaki (cm)	Lingkar Punggung Kaki (cm)	Tinggi Tengah Kaki (cm)	Lingkar Tumit Pergelangan (cm)	Lingkar Pergelangan (cm)	Panjang Kaki (cm)	Arch Kaki (cm)
Ayu Lestari	38	23.8	8.9	21.2	6.1	29.4	20.8	1.3
Desi Anggraeni	39	24.3	9.2	21.8	6.4	30.2	21.5	1.4
Silvia Maharani	40	24.9	9.5	22.5	6.7	31.0	22.2	1.5
Rika Puspitasari	41	25.5	9.7	23.1	7.0	31.8	22.9	1.6
Nadia Putri Lestari	42	26.1	9.9	23.7	7.3	32.6	23.6	1.7

Berdasarkan hasil rekapitulasi pengukuran antropometri kaki pada 1. diketahui bahwa setiap responden memiliki variasi dimensi kaki yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya keberagaman karakteristik antropometri kaki perempuan Indonesia yang dipengaruhi oleh faktor biologis, aktivitas fisik, serta kebiasaan penggunaan alas kaki.

4.3. Hasil Uji Normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov karena jumlah sampel yang digunakan sebanyak 100 responden. Uji Kolmogorov-Smirnov dilakukan dengan membandingkan distribusi kumulatif data sampel terhadap distribusi normal teoritis. Hasil pengujian menggunakan SPSS untuk pengukuran sepatu nomor 38 dengan fokus pada nilai signifikansi (Sig.) uji Shapiro-Wilk dan terdiri dari 20 sampel menunjukkan bahwa variabel panjang kaki dan lingkaran pergelangan memiliki nilai $p = 0,375$, yang mana lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05. Hal ini menandakan bahwa kedua variabel tersebut terdistribusi secara normal. Sebaliknya, variabel lebar kaki $p = 0,014$, lebar punggung kaki $p = 0,014$, tinggi tengah kaki $p = 0,001$, lingkaran tumit pergelangan $p = 0,024$, dan arch kaki $p = 0,003$ menghasilkan nilai $p < 0,05$, sehingga dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Selanjutnya hasil pengukuran sepatu nomor 39 menunjukkan bahwa variabel tinggi tengah kaki $p = 0,299$, lingkaran pergelangan $p = 0,398$, dan panjang kaki $p = 0,284$ memiliki nilai $p > 0,05$, sehingga ketiga variabel

tersebut terbukti berdistribusi normal. Sebaliknya, variabel lebar kaki $p = 0,014$, lebar punggung kaki $p = 0,014$, lingkaran tumit pergelangan $p = 0,018$, dan arch kaki $p = 0,000$ menghasilkan nilai $p < 0,05$, sehingga dinyatakan tidak berdistribusi normal. Setelah itu, dilakukan juga uji pengukuran sepatu nomor, 40, 41, dan 42. Pada hasil pengukuran sepatu nomor 40 menunjukkan bahwa variabel panjang kaki $p = 0,602$, lingkaran pergelangan $p = 0,436$, lingkaran tumit pergelangan $p = 0,098$, dan tinggi tengah kaki $p = 0,084$ memiliki nilai $p > 0,05$, sehingga keempat variabel tersebut terbukti berdistribusi normal. Sebaliknya, variabel lebar punggung kaki $p = 0,014$, lebar kaki $p = 0,012$, dan arch kaki $p = 0,000$ menghasilkan nilai $p < 0,05$, sehingga dinyatakan tidak berdistribusi normal. Akan tetapi pada pengukuran sepatu nomor 41 uji normalitas yang dilakukan masih belum menghasilkan data dengan distribusi normal oleh karena itu perlu penambahan data.

Selanjutnya hasil pengukuran sepatu pada nomor 42 menunjukkan bahwa variabel Lebar Kaki (0,053), Lingkaran Punggung Kaki (0,053), Tinggi Tengah Kaki (0,200), Lingkaran Pergelangan (0,200), dan Panjang Kaki (0,157) memiliki nilai signifikansi di atas 0,05. Sementara itu, variabel Lingkaran Tumit-Pergelangan (0,004) dan Arch Kaki (0,000) memiliki nilai signifikansi di bawah 0,05. Pada uji Shapiro-Wilk, variabel Tinggi Tengah Kaki (0,299), Lingkaran Pergelangan (0,398), dan Panjang Kaki (0,284) memiliki nilai signifikansi di atas 0,05, sedangkan variabel Lebar Kaki (0,014), Lingkaran Punggung Kaki (0,014), Lingkaran Tumit-Pergelangan (0,018), dan Arch Kaki (0,000) memiliki nilai signifikansi di bawah 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa variabel yang memenuhi asumsi normalitas dan beberapa variabel lainnya yang tidak memenuhi asumsi normalitas.

4.4. Uji Keragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran dari sistem pengamatan yang sama dan berada dalam batas variasi yang dapat diterima. Hasil uji keragaman data dilakukan pada nomor sepatu 38, 39, 40, 41, dan 42. Pada nomor sepatu 38, menunjukkan bahwa variabel Lebar Kaki memiliki rentang batas kendali 23,41 cm hingga 24,30 cm, Lebar Punggung Kaki sebesar 8,59 cm hingga 9,32 cm, Tinggi Tengah Kaki sebesar 20,62 cm hingga 21,96 cm, Lingkaran Tumit-Pergelangan sebesar 5,80 cm hingga 6,49 cm, Lingkaran Pergelangan sebesar 28,80 cm hingga 30,22 cm, Panjang Kaki sebesar 20,24 cm hingga 21,58 cm, dan Arch Kaki sebesar 1,14 cm hingga 1,56 cm. Seluruh nilai data sampel berada di dalam batas kendali tersebut, sehingga data terbukti seragam dan layak digunakan untuk analisis ergonomi selanjutnya. Sementara, pada nomor 39 hingga 42 nilai rata-rata pada setiap variabel berada di antara nilai minimum dan maksimum dengan simpangan baku yang relatif kecil, sehingga menunjukkan variasi data yang rendah. Selain itu, seluruh data berada di dalam batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB), sehingga data dinyatakan seragam dan layak digunakan untuk analisis selanjutnya.

Hasil uji keseragaman menunjukkan bahwa data antropometri dari 100 responden tidak menunjukkan penyimpangan yang signifikan dan menunjukkan tingkat variasi yang masih dapat diterima. Nilai rata-rata dapat menjadi bias jika data tidak seragam, mengurangi akurasi rekomendasi dimensi ukuran sepatu. Sebelum melakukan analisis statistik deskriptif, hubungan antara hasil uji keseragaman dan penelitian ini diperlukan untuk memastikan kualitas data. Data yang seragam menunjukkan bahwa karakteristik kaki perempuan Indonesia dapat diwakili secara representatif dengan ukuran antropometri yang diperoleh.

4.5. Pengukuran Ukuran Sampel

Dalam penelitian ini, nilai rata-rata dan simpangan baku dari data digunakan untuk menguji kecukupan data. Uji ini dilakukan dengan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%. Pengukuran ukuran sampel juga dilakukan pada nomor sepatu antara 38 sampai 42. Hasil pengukuran sampel pada nomor 38 diketahui bahwa sebagian besar variabel antropometri kaki, yaitu lebar kaki, lingkaran punggung kaki, tinggi tengah kaki, lingkaran tumit-pergelangan, lingkaran pergelangan, dan panjang kaki telah memenuhi kriteria kecukupan data. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah responden yang digunakan telah mampu merepresentasikan karakteristik ukuran kaki pada variabel tersebut. Namun, variabel arch kaki menunjukkan hasil data tidak cukup, sehingga diperlukan evaluasi terhadap data pengukuran atau penambahan jumlah sampel agar hasil analisis pada variabel tersebut lebih akurat dan representatif.

Sementara pada nomor 39 diketahui bahwa seluruh variabel antropometri kaki yang meliputi lebar kaki, lingkaran punggung kaki, tinggi tengah kaki, lingkaran tumit-pergelangan, lingkaran pergelangan, panjang kaki, dan arch kaki menunjukkan nilai N' lebih kecil dibandingkan jumlah data aktual, sehingga seluruh variabel dinyatakan data cukup. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jumlah responden yang digunakan telah memenuhi kebutuhan minimum sampel dan dapat menggambarkan karakteristik ukuran kaki responden

secara representatif. Oleh karena itu, seluruh data antropometri dapat dilanjutkan ke tahap pengolahan dan analisis berikutnya. Selanjutnya pada ukuran sepatu nomor 40 hingga 42, menunjukkan bahwa seluruh variabel antropometri kaki yang terdiri atas lebar kaki, lingkaran punggung kaki, tinggi tengah kaki, lingkaran tumit-pergelangan, lingkaran pergelangan, panjang kaki, dan arch kaki memperoleh hasil data cukup. Hal ini ditunjukkan oleh nilai N' pada seluruh variabel yang lebih kecil dibandingkan jumlah data aktual yang tersedia. Dengan demikian, jumlah data yang digunakan telah memenuhi persyaratan kecukupan sampel dan dapat digunakan untuk tahap analisis selanjutnya, seperti pengujian keseragaman data, analisis statistik deskriptif, serta penentuan karakteristik ukuran kaki responden.

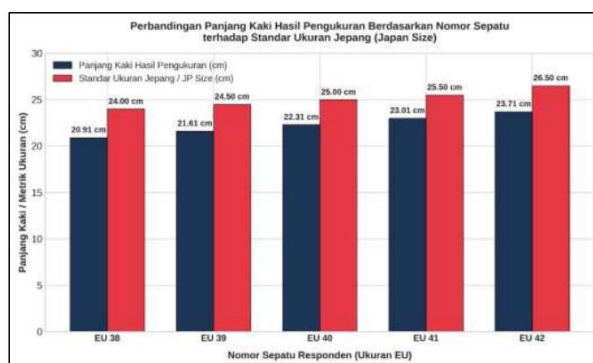
4.6. Uji Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan setelah data antropometri kaki memenuhi persyaratan melalui uji normalitas, keseragaman, dan kecukupan. Pengujian statistik deskriptif dilakukan berdasarkan grafik perbandingan rata-rata panjang kaki dengan Mondopoint, Japan Size, dan EU Size. Grafik rata-rata panjang kaki dengan Mondopoint dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 2. Grafik *Mean* Panjang Kaki dengan Mondopoint

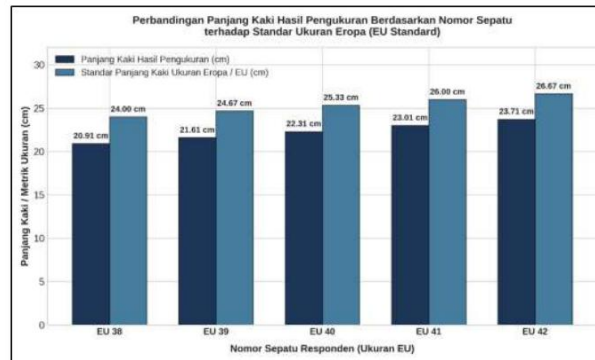
Berdasarkan gambar tersebut, terdapat kesenjangan (gap) sebesar 2,49 cm hingga 3,09 cm antara panjang kaki riil responden (20,91 cm – 23,71 cm) dengan acuan standar Mondopoint komersial (24,00 cm – 26,50 cm) pada rentang ukuran EU 38– 42. Hal ini mengindikasikan terjadinya over-sizing pada sepatu yang dipasarkan secara komersial. Oleh karena itu, perancangan master shoe last disarankan mengacu langsung pada metrik panjang kaki aktual hasil pengukuran dengan menambahkan ruang kelonggaran (allowance/toe room) sebesar 10–15 mm agar cetakan sepatu lebih ergonomis dan pas dengan kriteria antropometri pengguna lokal. Selanjutnya, Grafik rata-rata panjang kaki dengan Japan Size dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 3. Grafik *Mean* Panjang Kaki dengan Japan Size

Berdasarkan gambar tersebut, terdapat kesenjangan (gap) sebesar 2,49 cm hingga 3,09 cm antara panjang kaki riil responden (20,91 cm – 23,71 cm) dengan standar Japan Size komersial (24,00 cm – 26,50 cm) pada rentang ukuran EU 38–42. Hal ini menunjukkan terjadinya over-sizing pada produk sepatu pasar. Oleh karena itu, pembuatan master shoe last lokal disarankan menggunakan acuan panjang kaki aktual hasil pengukuran ditambah allowance (toe room) ideal sebesar 10–15 mm agar lebih ergonomis dan pas di kaki responden. Selanjutnya, Grafik rata-rata panjang kaki dengan EU Size dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:

Kajian Antropometri Kaki Perempuan Bandung dengan Profesi Beraktivitas Tinggi dalam Berdiri dan Berjalan (Nazzala Zidan Zakiyyan Razan El-Akbar)

Gambar 4. Grafik *Mean* Panjang Kaki dengan EU Size

Berdasarkan gambar tersebut, terdapat kesenjangan (gap) rata-rata sebesar 2,96 cm hingga 3,09 cm antara panjang kaki riil responden (20,91 cm – 23,71 cm) dengan standar acuan panjang kaki Eropa (24,00 cm – 26,67 cm) pada rentang nomor sepatu EU 38–42. Hal ini membuktikan bahwa penomoran sepatu EU yang beredar di pasar lokal memiliki acuan dimensi yang terlalu panjang (*over-sizing*). Oleh karena itu, pembuatan master shoe last lokal disarankan merujuk pada variabel panjang kaki aktual hasil pengukuran dengan penambahan ruang kelonggaran (*toe room*) ideal sebesar 10–15 mm guna menghasilkan bentuk cetakan yang presisi dan ergonomis. Berdasarkan analisis perbandingan terhadap ketiga acuan standar ukuran, grafik Standar Ukuran Jepang (*Japan Size*) merupakan bentuk visualisasi yang paling mendekati dan relevan dengan konteks hasil penelitian. Hal ini disebabkan oleh kesesuaian fundamental pada basis metrik yang digunakan, di mana *Japan Size* mengukur dimensi sepatu secara langsung berdasarkan panjang kaki aktual pengguna dalam satuan sentimeter (cm).

4.7. Analisis Kesesuaian

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata panjang kaki responden berkisar antara 20,91 cm hingga 23,71 cm untuk pengguna nomor sepatu EU 38 hingga 42, di mana terdapat kenaikan bertahap sekitar 0,7 cm pada setiap tingkatan ukuran. Namun, ketika dibandingkan dengan acuan *Japan Size* pada kategori nomor yang sama (24,00 cm – 26,50 cm), teridentifikasi adanya kesenjangan (gap) signifikan sebesar 2,49 cm hingga 3,09 cm. Temuan ini membuktikan bahwa penomoran sepatu komersial saat ini tidak sesuai (*unfitted*) dan mengalami *oversizing* terhadap morfologi kaki pengguna lokal. Oleh karena itu, penggunaan basis metrik sentimeter seperti *Japan Size* terbukti paling relevan untuk diterapkan, sebab memudahkan pemetaan data aktual guna merancang *master shoe last* baru yang dipadukan dengan ruang kelonggaran (*allowance*) ideal sebesar 10–15 mm agar menghasilkan produk yang presisi dan ergonomis. Mengenai arah pengembangan produk lokal, pembuatan standar ukuran tersendiri (*Standar Nasional Indonesia / SNI* untuk Antropometri Kaki) menjadi opsi yang sangat direkomendasikan dibandingkan hanya mengacu pada *Japan Size*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran antropometri kaki terhadap 100 responden perempuan Indonesia dan pengolahan data yang dilakukan serta analisisnya, dapat disimpulkan bahwa karakteristik antropometri kaki wanita Indonesia menunjukkan panjang rata-rata 24 cm dan lebar rata-rata 9,13 cm. Karakteristik antropometri kaki perempuan Indonesia digambarkan dalam data ini, yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan desain alas kaki. Hasil perbandingan dengan standar ukuran sepatu menunjukkan bahwa sistem ukuran yang selama ini digunakan di pasaran belum sepenuhnya mewakili karakteristik kaki perempuan Indonesia, terutama dalam hal lebar kaki. Meskipun panjang sepatu hampir sama, lebar dan volume ujung sepatu masih dapat menyebabkan ketidaknyamanan. Dengan panjang kaki rata-rata 24 cm, ukuran *Japan Size* 24,0 cm adalah yang paling representatif, berdasarkan hasil konversi ukuran panjang kaki, sistem ukuran Jepang adalah sistem yang paling mendekati hasil pengukuran antropometri responden. Menurut data demografis, mayoritas responden menggunakan ukuran sepatu yang sebanding dengan ukuran *Japan* 24,0 cm dan berasal dari profesi yang melibatkan banyak berdiri dan berjalan. Hasil pengukuran antropometri menunjukkan bahwa ukuran sepatu yang digunakan oleh responden sesuai dengan kebutuhan untuk aktivitas sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Pasaribu, M. Rahmadani, dan L. A. Rambe, "Profil Antropometri Kaki Mahasiswa Kedokteran," *Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medik)*, vol. 3, no. 2, hlm. 91–100, 2020.
- [2] J. Panero dan M. Zelnik, *Human Dimension & Interior Space: A Source Book of Design Reference Standards*. United States and Canada: Whitney Library of Design, 1979.
- [3] E. Nurmiyanto, *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Prima Printing, 2004.
- [4] M. A. Waskito dan C. S. Wahyuning, "Pendekatan Antropometri Kaki Orang Indonesia pada Desain Master Shoe Last bagi Industri Kecil dan Menengah," *MUDRA Jurnal Seni Budaya*, vol. 34, no. 3, hlm. 291–298, 2019.
- [5] J. Jamila et al., "Modeling of women shoes sizing system based on 3D foot scanner result using machine learning approach," *Industrial Innovation*, vol. 2, no. 2, pp. 1–14, 2025, doi: 10.58533/aqnlf925.
- [6] C. S. L. Tan, "One size fits small: Exploring the shoe size preferences of Australian women and their implications for shoe design," *Fashion and Textiles*, 2026, doi: 10.1080/17543266.2026.2709095.
- [7] L.-P. Kang, T.-S. Gong, X.-H. Quan, and C. Zhang, "Influence of footwear on foot comfort of workers engaged in prolonged standing occupations: A systematic review," *Safety and Health at Work*, vol. 17, no. 1, pp. 24–32, 2026, doi: 10.1016/j.shaw.2025.10.003.
- [8] C. E. Coltman et al., "Do the feet of male and female netball players differ in shape? Implications for shoe design," *Journal of Sports Sciences*, vol. 42, no. 5, pp. 483–489, 2024, doi: 10.1080/02640414.2024.2338335.
- [9] M. I. K. Limon, M. E. Uddin, M. M. Hossin, and M. S. Rahman, "Development of new shoe sizing system for women based on regression analysis of foot shapes," *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 94, Art. no. 103408, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.ergon.2022.103408.