

Perbedaan Tinggi Badan Aktual Berdasarkan Tinggi Lutut (*Chumlea*) dan Panjang Ulna (*Ilayperuma*) pada Individu Dewasa

Differences in Actual Body Height Based on Knee Height (*Chumlea*) and Ulna Length (*Ilayperuma*) in Adult Individuals

Elfrida Khurnia Shandy*¹, Dian Ayu Ainun Nafies¹

¹Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama (IIKNU) Tuban

Email: khurniaelfrida@gmail.com

ABSTRAK

Tinggi badan merupakan parameter penting dalam penilaian status gizi, namun tidak selalu dapat diukur secara langsung pada kondisi tertentu seperti keterbatasan mobilitas. Oleh karena itu, diperlukan metode alternatif untuk memperkirakan tinggi badan. Penelitian ini bertujuan membandingkan estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dan panjang ulna pada individu dewasa. Penelitian dilakukan di IIKNU Tuban pada bulan November 2025. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan potong lintang terhadap 239 responden dari mahasiswa semester 1 sampai semester 5 yang berusia 18-25 tahun yang dipilih secara stratified random sampling. Data dikumpulkan melalui pengukuran tinggi badan aktual, tinggi lutut, dan panjang ulna menggunakan microtoise, metline, dan knee hight caliper. Analisis dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov dan Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil menunjukkan rata-rata tinggi badan aktual 160 cm, estimasi tinggi lutut 163 cm, dan panjang ulna 159 cm. Terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$), di mana tinggi lutut cenderung melebihkan nilai, sedangkan panjang ulna lebih mendekati tinggi badan aktual. Dengan demikian, panjang ulna dapat digunakan sebagai metode alternatif yang lebih akurat dalam memperkirakan tinggi badan.

Kata kunci— Antropometri, Estimasi Tinggi Badan, Panjang Ulna, Tinggi Lutut

ABSTRACT

Height is an important parameter in nutritional assessment, but it cannot always be measured directly in individuals with certain limitations. Therefore, alternative methods are needed to estimate height. This study aimed to compare height estimation based on knee height and ulna length in adults. A quantitative cross-sectional design was used with 239 respondents selected through stratified random sampling. Data were collected by measuring actual height, knee height, and ulna length using standard anthropometric tools. Analysis was performed using the Kolmogorov-Smirnov test and the Wilcoxon Signed Rank Test. The results showed that the mean actual height was 160 cm, knee height estimation was 163 cm, and ulna length estimation was 159 cm. A significant difference was found ($p < 0.05$), where knee height tended to overestimate, while ulna length was closer to actual height. Thus, ulna length is a more accurate alternative for estimating height.

Keywords— Anthropometry, Height Estimation, Knee Height, Ulna Length

PENDAHULUAN

Tinggi badan merupakan salah satu parameter antropometri penting yang digunakan dalam penilaian status gizi, perhitungan kebutuhan energi, serta berbagai kebutuhan klinis seperti penentuan dosis obat dan estimasi komposisi tubuh. Namun, pengukuran tinggi badan secara langsung menggunakan *microtoise* tidak selalu dapat dilakukan pada individu dengan keterbatasan mobilitas, deformitas tulang belakang, amputasi, maupun kondisi tirah baring. Keterbatasan tersebut menyebabkan diperlukan metode alternatif untuk memperoleh estimasi tinggi badan yang akurat pada kelompok individu tertentu (Khan *et al.*, 2021).

Dalam praktik pelayanan kesehatan, tinggi badan masih sering tidak diukur secara langsung pada pasien dengan kondisi khusus sehingga data antropometri menjadi kurang lengkap. Penggunaan tinggi badan yang tidak sesuai dapat berdampak pada ketidakakuratan perhitungan indeks massa tubuh (IMT), kebutuhan energi, maupun perhitungan klinis lainnya. Oleh karena itu, diperlukan metode pengukuran alternatif yang mudah diterapkan dan memiliki tingkat akurasi yang baik (Kukielka *et al.*, 2021).

Beberapa metode alternatif yang telah digunakan untuk memperkirakan

tinggi badan adalah pengukuran tinggi lutut dan panjang ulna. Metode tinggi lutut menggunakan hubungan antara panjang tulang tungkai bawah dengan tinggi badan melalui persamaan prediksi seperti rumus *Chumlea*, sedangkan metode panjang ulna memanfaatkan hubungan proporsi tulang lengan bawah dengan tinggi badan. Kedua metode tersebut banyak digunakan karena praktis, tidak membutuhkan posisi berdiri, dan dapat diterapkan pada individu dengan keterbatasan fisik (Widiyawati *et al.*, 2020).

Pengukuran tinggi lutut menjadi salah satu metode yang sering digunakan pada lansia maupun pasien yang tidak dapat berdiri karena memiliki hubungan yang cukup kuat dengan tinggi badan aktual. Rumus *Chumlea* dikembangkan berdasarkan karakteristik antropometri tertentu dan telah banyak diuji pada berbagai kelompok populasi. Namun, akurasi metode ini dapat berbeda berdasarkan usia, jenis kelamin, dan karakteristik populasi sehingga perlu dilakukan evaluasi pada kelompok tertentu (Lestari *et al.*, 2023).

Selain tinggi lutut, panjang ulna juga menjadi metode alternatif yang banyak dikembangkan dalam estimasi tinggi badan. Panjang ulna memiliki keunggulan karena pengukurannya relatif sederhana, mudah dilakukan, serta

tidak dipengaruhi oleh kondisi ekstremitas bawah seperti kontraktur atau gangguan mobilitas. Penelitian menunjukkan bahwa panjang ulna memiliki korelasi positif dengan tinggi badan aktual sehingga dapat digunakan sebagai prediktor tinggi badan pada individu dewasa (Ilham *et al.*, 2022).

Ketepatan estimasi tinggi badan sangat penting karena kesalahan hasil pengukuran dapat memengaruhi interpretasi status gizi dan keputusan klinis. Perbedaan hasil antara tinggi badan aktual dengan estimasi berdasarkan tinggi lutut maupun panjang ulna masih perlu dikaji untuk menentukan metode yang paling sesuai pada populasi tertentu. Oleh karena itu, penelitian mengenai perbedaan estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut metode *Chumlea* dan panjang ulna metode *Ilayperuma* dengan tinggi badan aktual penting dilakukan sebagai dasar pemilihan metode antropometri alternatif yang lebih tepat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional*, yang bertujuan untuk membandingkan tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dan panjang ulna pada waktu yang sama. Penelitian

dilaksanakan di Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban pada tahun 2025.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester 1, 3, dan 5 dengan jumlah 596 orang. Sampel penelitian ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%, sehingga diperoleh sebanyak 239 responden. Teknik pengambilan sampel menggunakan *stratified random sampling*, dengan pembagian strata berdasarkan program studi dan semester. Penentuan jumlah sampel pada setiap strata dilakukan secara proporsional, kemudian pemilihan responden dilakukan secara acak menggunakan bantuan *random number generator*.

Kriteria inklusi meliputi usia ≥ 18 tahun, memiliki ekstremitas tubuh lengkap, mampu berdiri tegak, dalam kondisi sehat, serta bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi individu dengan amputasi, gangguan neuromuskular, tidak dapat berdiri tegak, dalam kondisi hamil, atau tidak bersedia mengikuti penelitian.

Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung menggunakan instrumen antropometri standar. Tinggi badan diukur menggunakan *microtoise*, tinggi lutut menggunakan *knee height caliper*, dan panjang ulna menggunakan

metline. Pengukuran dilakukan sesuai prosedur standar untuk memastikan validitas dan reliabilitas data.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung kepada responden terpilih dengan terlebih dahulu memberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian dan meminta persetujuan partisipasi. Data yang diperoleh kemudian dicatat dalam lembar pengumpulan data.

Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Karena data tidak berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk mengetahui perbedaan antara tinggi badan aktual dan hasil estimasi dari kedua metode.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari komisi etik dengan no. 227/0084223523/LEPK.IIKNU/XI/2025 penelitian kesehatan yang berwenang, serta seluruh responden telah memberikan persetujuan tertulis sebelum dilakukan pengambilan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa IIKNU Tuban semester 1, 3, dan 5 yang berjumlah 239

responden. Seluruh responden termasuk dalam kelompok usia dewasa muda (18–25 tahun). Pemilihan kelompok usia ini bertujuan untuk memperoleh data antropometri yang relatif stabil, karena pada usia dewasa pertumbuhan tinggi badan telah berhenti sehingga hasil pengukuran dapat mencerminkan kondisi tubuh yang konsisten.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Kategori	<i>F</i>	%
Jenis kelamin		
Laki- laki	16	6,7
perempuan	223	93,3
Total	239	100

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 223 responden (93,3%), sedangkan laki-laki sebanyak 16 responden (6,7%). Hal ini menunjukkan bahwa distribusi responden didominasi oleh perempuan.

Dominasi responden perempuan dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik populasi mahasiswa pada program studi kesehatan yang umumnya memiliki proporsi mahasiswa perempuan lebih banyak. Perbedaan jumlah responden berdasarkan jenis kelamin perlu diperhatikan karena faktor biologis seperti perbedaan komposisi tubuh, panjang tulang, serta proporsi tubuh antara laki-laki dan perempuan dapat memengaruhi hubungan antara

ukuran antropometri dengan tinggi badan. Oleh karena itu, hasil estimasi tinggi badan dalam penelitian ini menggambarkan karakteristik populasi dengan mayoritas responden perempuan.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur, Tinggi Badan Aktual, Tinggi Lutut, Dan Panjang Ulna

Variabel	N	Mean	Median	Modus
Tinggi Badan Aktual	239	155,84	155,00	153
Estimasi Tinggi Lutut	239	175,48	168,00	168
Estimasi Panjang Ulna	239	156,45	157,00	157

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata tinggi badan aktual responden adalah 155,84 cm. Estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut memiliki rata-rata 175,48 cm, yang menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan tinggi badan aktual. Sementara itu, estimasi berdasarkan panjang ulna memiliki rata-rata 156,45 cm, yang mendekati tinggi badan aktual.

Hal ini menunjukkan bahwa metode panjang ulna memberikan hasil yang lebih mendekati nilai sebenarnya dibandingkan metode tinggi lutut.

Kedekatan hasil estimasi panjang ulna terhadap tinggi badan aktual menunjukkan bahwa panjang ulna memiliki hubungan yang lebih sesuai dengan karakteristik antropometri

responden penelitian ini. Hal tersebut kemungkinan berkaitan dengan panjang tulang ulna yang memiliki proporsi relatif stabil terhadap tinggi badan karena termasuk tulang panjang yang pertumbuhannya berlangsung secara sebanding. Sebaliknya, estimasi tinggi lutut yang menghasilkan nilai lebih tinggi dapat dipengaruhi oleh penggunaan rumus prediksi yang dikembangkan pada populasi berbeda sehingga kemungkinan kurang sesuai jika diterapkan pada populasi Indonesia.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Variabel	Sig
Tinggi badan aktual	0,000
Tinggi lutut	0,000
Panjang ulna	0,000
Estimasi tinggi lutut	0,000
Estimasi panjang ulna	0,000

Berdasarkan Tabel 3, seluruh variabel memiliki nilai *p-value* < 0,05, sehingga data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik yaitu uji *Wilcoxon Signed Rank Test*.

Pemilihan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dilakukan karena data tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan dua pengukuran berpasangan, yaitu antara hasil pengukuran tinggi badan aktual dengan hasil estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dan panjang ulna pada responden yang sama. Dengan demikian, analisis dapat

menggambarkan apakah metode estimasi memiliki kesesuaian dengan pengukuran tinggi badan secara langsung.

Tabel 4. Perbedaan Tinggi Badan Aktual dengan Estimasi Tinggi Lutut

Kategori	N
<i>Negative ranks</i>	7
<i>Positive ranks</i>	231
<i>Ties</i>	1
<i>p-value</i>	0,000

Berdasarkan Tabel 4, sebagian besar responden (231 orang) memiliki hasil estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut yang lebih tinggi dibandingkan tinggi badan aktual. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara tinggi badan aktual dan estimasi tinggi lutut.

Hal ini menunjukkan bahwa metode tinggi lutut cenderung menghasilkan nilai yang lebih tinggi (*overestimasi*). Kondisi ini dapat disebabkan oleh perbedaan karakteristik antropometri populasi, di mana rumus yang digunakan berasal dari populasi luar negeri sehingga kurang sesuai jika diterapkan pada populasi Indonesia.

Hasil *overestimasi* pada metode tinggi lutut menunjukkan bahwa rumus *Chumlea* belum sepenuhnya menggambarkan karakteristik antropometri responden penelitian ini. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena variasi genetik, ras, usia, serta perbedaan proporsi tubuh antara populasi asal

pengembangan rumus dengan populasi penelitian. Meskipun demikian, metode tinggi lutut tetap dapat digunakan sebagai alternatif pengukuran tinggi badan apabila pengukuran langsung tidak dapat dilakukan, terutama pada individu dengan keterbatasan mobilitas.

Tabel 5. Perbedaan Tinggi Badan Aktual dengan Estimasi Panjang Ulna

Kategori	n
<i>Negative ranks</i>	60
<i>Positive ranks</i>	130
<i>Ties</i>	49
<i>p-value</i>	0,000

Berdasarkan Tabel 5, hasil estimasi panjang ulna menunjukkan distribusi yang lebih seimbang antara nilai yang lebih tinggi dan lebih rendah dibandingkan tinggi badan aktual. Selain itu, terdapat 49 responden dengan hasil yang sama (*ties*).

Hasil uji statistik menunjukkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara estimasi panjang ulna dan tinggi badan aktual. Namun, secara praktis, metode ini memiliki kedekatan yang lebih baik dengan tinggi badan aktual dibandingkan metode tinggi lutut.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa panjang ulna memiliki kemampuan prediksi yang lebih baik dalam memperkirakan tinggi badan pada responden penelitian ini. Panjang ulna merupakan parameter antropometri yang relatif mudah diukur dan tidak banyak dipengaruhi oleh perubahan postur,

sehingga dapat menjadi pilihan alternatif pada kondisi dimana pengukuran tinggi badan secara langsung tidak memungkinkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ilham *et al.* (2022) yang menunjukkan adanya hubungan bermakna antara panjang ulna dengan tinggi badan pada individu dewasa.

Tabel 6. Perbandingan Metode Tinggi Lutut dan Panjang Ulna

Kategori	N
<i>Negative ranks</i>	230
<i>Positive ranks</i>	9
<i>Ties</i>	0
<i>p-value</i>	0,000

Berdasarkan Tabel 6, sebagian besar responden (230 orang) menunjukkan bahwa estimasi panjang ulna lebih rendah dibandingkan estimasi tinggi lutut. Hasil uji statistik menunjukkan $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua metode.

Hal ini menunjukkan bahwa metode tinggi lutut secara konsisten menghasilkan estimasi yang lebih tinggi dibandingkan metode panjang ulna.

Perbedaan hasil antara kedua metode menunjukkan bahwa setiap metode estimasi memiliki tingkat kesesuaian yang berbeda terhadap populasi tertentu. Metode tinggi lutut memiliki kecenderungan menghasilkan nilai lebih tinggi, sedangkan panjang ulna

menunjukkan hasil yang lebih mendekati tinggi badan aktual. Oleh karena itu, pemilihan metode estimasi tinggi badan perlu mempertimbangkan karakteristik populasi agar hasil pengukuran dapat memberikan informasi antropometri yang lebih akurat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi lutut maupun panjang ulna. Namun, tingkat kedekatan hasil menunjukkan bahwa metode panjang ulna lebih akurat dibandingkan tinggi lutut.

Metode tinggi lutut cenderung menghasilkan overestimasi, yang terlihat dari dominasi positive ranks pada hasil uji *Wilcoxon*. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor perbedaan ras, status gizi, serta proporsi tubuh antara populasi Indonesia dan populasi tempat rumus tersebut dikembangkan.

Sebaliknya, panjang ulna menunjukkan hasil yang lebih stabil dan mendekati tinggi badan aktual. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata yang hampir sama serta jumlah ties yang cukup besar. Secara biologis, panjang ulna relatif lebih stabil dan tidak banyak dipengaruhi oleh perubahan lingkungan maupun postur tubuh.

Dengan demikian, metode panjang ulna lebih direkomendasikan sebagai

metode alternatif dalam mengestimasi tinggi badan, terutama pada individu yang tidak dapat dilakukan pengukuran secara langsung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan menggunakan metode tinggi lutut (*Chumlea*) maupun panjang ulna (*Ilayperuma*) pada mahasiswa dewasa di Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban. Metode tinggi lutut cenderung menghasilkan nilai yang lebih tinggi (*overestimasi*) dibandingkan tinggi badan aktual, sedangkan metode panjang ulna menunjukkan hasil yang lebih mendekati tinggi badan aktual, baik dilihat dari nilai rata-rata maupun distribusi hasil pengukuran. Meskipun secara statistik kedua metode menunjukkan perbedaan yang signifikan, metode panjang ulna memiliki tingkat kedekatan yang lebih baik terhadap tinggi badan aktual sehingga lebih direkomendasikan sebagai metode alternatif dalam estimasi tinggi badan, khususnya pada individu yang tidak dapat dilakukan pengukuran secara langsung.

Berdasarkan hasil tersebut, disarankan bagi tenaga kesehatan untuk

menggunakan metode panjang ulna dalam praktik klinis sebagai alternatif estimasi tinggi badan karena lebih akurat dibandingkan metode tinggi lutut. Selain itu, institusi pendidikan dan pelayanan kesehatan diharapkan dapat memberikan pelatihan terkait penggunaan metode antropometri alternatif guna meningkatkan ketepatan dalam penilaian status gizi. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian dengan sampel yang lebih luas serta pada berbagai kelompok usia dan karakteristik populasi yang berbeda, sehingga di peroleh hasil yang lebih representatif dan dapat di generalisasikan. Selanjutnya, diperlukan pengembangan rumus estimasi tinggi badan yang lebih sesuai dengan karakteristik antropometri masyarakat Indonesia untuk meningkatkan akurasi dalam pengukuran antropometri di bidang klinis dan gizi.

ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terima kasih diberikan kepada Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban sebagai tempat kampus peneliti dan juga kepada dosen pembimbing yang telah membantu memberikan masukan dalam penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Khan, P. A., *et al.* (2021). Accuracy of height measurement in the

- inpatient setting. *American Journal of Critical Care*.
- Kukielka, E. (2021). Challenges with measurement and transcription of patient height: An analysis of patient safety events in Pennsylvania related to inaccurate patient height. *Patient Safety*, 3(1), 48–57.
- Leoni, A. P., Amelia, W. R., Syauqy, A., & Laksmi, P. W. (2023). Prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut pada pasien dewasa penyakit dalam di rumah sakit. *Gizi Indonesia*, 46(1), 109–120.
- Meikasari, L., Silvitasari, I., & Waluyo. (2023). Penerapan massage effleurage dengan VCO (Virgin Coconut Oil) terhadap pencegahan dekubitus pada pasien tirah baring di ruang ICU. *IJOH: Indonesian Journal of Public Health*, 2(4), 697–708.
- Pratiwi, H., Handayani, D., & Rachmawati, T. (2020). Estimasi tinggi badan menggunakan tinggi lutut metode Chumlea pada mahasiswa Indonesia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 13(1), 25–32.
- Rahmawati, D., & Setiawan, P. (2021). Estimasi tinggi badan berdasarkan panjang ulna pada populasi dewasa Indonesia. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 12(3), 33–40.
- Widiyawati, et al. (2020). Pengukuran tinggi lutut sebagai alternatif estimasi tinggi badan pada individu dengan keterbatasan mobilitas. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*.