

## Perbandingan Korelasi Penentuan Tinggi Badan antara Metode Pengukuran Panjang Tibia Perkutaneus dan Panjang Telapak Kaki

### *Comparison of Correlation in Determining Height between Measurement Method of Tibia Percutaneous Length and Foot Palm Length*

**Iwan Aflanie**

Bagian Forensik dan Medikolegal, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat  
Email: forensia@yahoo.co.id

#### Abstrak

Identifikasi adalah menentukan identitas orang yang masih hidup atau sudah meninggal, berdasarkan temuan khusus yang terdapat pada orang tersebut. Penentuan tinggi badan memiliki arti yang penting dalam situasi dimana yang harus diperiksa hanya berupa potongan-potongan atau rangka tubuh, atau hanya sebagian dari tulang. Perkiraan tinggi badan bisa diperoleh dengan menggunakan formula regresi. Keakuratan dari formula regresi dalam menentukan tinggi badan seseorang dipengaruhi oleh pola dan proporsionalitas antara berbagai macam takaran dari berbagai bagian tubuh. Telah diketahui bahwa konsep alometri. Hubungan alometri diantara tulang – tulang adalah sistematis tapi tidak pasti. Pola penelitian yang digunakan adalah analisis *cross sectional*. Hasil yang dipantau berupa dalam bentuk persamaan regresi dan tingkat korelasi yang koefisien pada kedua bentuk persamaan. Hasil analisis penelitian diselesaikan dengan cara membandingkan koefisien korelasi dari metode pengukuran tibia perkutaneus dan metode pengukuran panjang telapak kaki. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode pengukuran panjang tibia perkutaneus memiliki korelasi yang lebih kuat terhadap tinggi tubuh seseorang dibandingkan metode pengukuran panjang telapak kaki. Koefisien korelasi ( $r$ ) pada metode pengukuran tibia perkutaneus senilai 0,756 untuk tibia kanan dan 0,726 tibia kiri, dengan bentuk persamaan regresi  $y = 68,499 + 2,632x$  untuk tibia kanan dan  $y = 71,921 + 2,529x$  untuk tibia kiri. Koefisien korelasi ( $r$ ) untuk metode pengukuran telapak kaki senilai 0,717 untuk telapak kaki kanandan 0,714 untuk telapak kaki kiri dengan bentuk persamaan regresi  $Y = 73,613 + 3,781X$  untuk telapak kaki kanan dan  $y = 74,214 + 3,756x$  untuk telapak kaki kiri.

Kata kunci: panjang badan, panjang tibia perkutaneus, panjang telapak kaki

#### Abstract

*Identification is stipulating or determining of dead or life person identity, based on distinctive feature founded on people. Body height determination has important mean in the situation where which must be checked is body pieces or skeleton, or only part of bones. Height estimation can be obtained by using formula of regression. Accuracy of regression formula in determining a person height influence by pattern and proporsional between varios measure of part of the body. It is known by allometri concept. The allometri relation between bones are systematic but not exact. Research design used is sectional cross analysis. The result observed is in the equation form of regression and level of correlation coefficient from both equation form. Analysis of researh result done by comparing coefficient of correlation from tibia percutaneous measurement method and foot palm lenght measurement method. The result of this research showed that tibia percutaneous measurement lenght method has stronger correlation with height compared to measurement method of foot palm lenght. Coefficient of correlation ( $r$ ) of tibia percutaneous measurement method is 0,756 for right tibia and 0,726 for left tibia, with equation form of regression  $Y = 68,499 + 2,632X$  for right tibia and  $Y = 71,921 + 2,529X$  for left tibia. Coefficient correlation ( $r$ ) of foot palm lenght measurement method is 0,717 for right foot palm and 0,714 for left foot palm, with equation form of regression  $Y = 73,613 + 3,781X$  for right foot palm and  $Y = 74,214 + 3,756X$  for left foot palm.*

Key words: body height, tibia percutaneous lenght, long of palm foot

## PENDAHULUAN

Kecelakaan hebat yang berakibat fatal sering terjadi seiring dengan kemajuan di bidang transportasi. Salah satu bentuk kecelakaan yang fatal adalah terpisahnya bagian-bagian tubuh manusia, seperti pada kasus kecelakaan kereta api. Kejadian lain yang menyebabkan terpisahnya bagian-bagian tubuh manusia adalah mutilasi. Mutilasi adalah pemotongan jasad manusia yang telah meninggal dunia hingga terpisah satu sama lainnya. Kejadian mutilasi ini memiliki kecenderungan meningkat, yang mungkin disebabkan upaya pelaku untuk menghilangkan jejak dan identitas korban.<sup>1</sup>

Penentuan identitas personal dengan tepat sangat penting dalam penyidikan karena adanya kekeliruan dapat berakibat fatal dalam proses peradilan.<sup>2</sup> Identifikasi adalah penentuan atau penetapan identitas orang hidup ataupun mati, berdasarkan ciri-ciri yang khas yang terdapat pada orang tersebut. Identifikasi pada antropologi forensik meliputi penentuan ras, jenis kelamin, umur dan tinggi badan. Bila ditinjau dari segi aspek medikolegal penentuan identitas melalui penentuan jenis kelamin dan tinggi badan seseorang memegang peranan yang sangat penting.<sup>3</sup>

Penentuan tinggi badan menjadi penting artinya pada keadaan dimana yang harus diperiksa adalah tubuh yang telah terpotong-potong atau yang didapatkan rangka, atau sebagian tulang saja. Pada umumnya perkiraan tinggi badan dapat dipermudah dengan pengertian bahwa tubuh manusia yang diperiksa itu pendek, sedang atau tinggi.<sup>4</sup>

Dengan meningkatnya kejadian dan bencana misalnya kecelakaan yang menyebabkan terpotongnya bagian-bagian tubuh manusia menjadi ba-

gian yang terpisah-pisah, diperlukan teknik identifikasi yang memadai. Pengukuran panjang tulang anggota gerak bagian bawah untuk memperkirakan tinggi badan merupakan teknik yang lazim digunakan.<sup>5,6</sup>

Pada prinsipnya, panjang tulang kaki dan tangan manusia berbanding secara proporsional dengan tinggi badan. Sehingga penentuan tinggi badan dapat dilakukan menggunakan rumus regresi, rumus regresi merupakan hasil dari analisis regresi.<sup>7</sup> Dalam kasus mutilasi tinggi badan dapat ditentukan secara tidak langsung berdasarkan panjang tulang anggota gerak atas dan anggota gerak bagian bawah.<sup>8</sup>

Keakuratan dari sebuah rumus regresi dalam menentukan tinggi badan seseorang dipengaruhi oleh pola dan hubungan yang proporsional antara berbagai ukuran bagian tubuh, yang dikenal dengan konsep allometri. Hubungan allometri antar tulang bersifat sistematis namun tidak eksak. Pola hubungan ini berbeda antara satu populasi dengan populasi lainnya dan antara satu individu dengan individu lainnya. Antara individu dan populasi bisa terdapat hubungan yang sesuai namun juga bisa tidak terdapat hubungan. yang sesuai. Rumus regresi untuk tinggi badan biasanya menunjukkan pola yang cenderung menetap dalam populasi yang memiliki nenek moyang (ras) yang sama.<sup>9</sup>

Dengan melakukan analisis regresi dapat ditentukan bentuk persamaan (rumus) regresi untuk memperkirakan tinggi badan dari pengukuran panjang telapak kaki dan panjang tibia percutaneus. Akurasi dari kedua metode pengukuran tersebut dapat ditentukan dengan membandingkan tingkat korelasinya dengan tinggi badan sebenarnya.

## BAHAN DAN CARA

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cross sectional* analitik. Desain *Cross sectional* analitik dipilih karena setiap subyek (jenazah) hanya diukur satu kali. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah jenazah Ras Mongoloid yang ditangani di Instalasi Kedokteran Forensik RS Dr. Sardjito Yogyakarta.

Kriteria inklusi meliputi jenazah manusia Ras Mongoloid, laki-laki dan perempuan, usia 25 sampai 55 tahun, tidak memiliki cacat fisik yang dapat mempengaruhi proses pengukuran tinggi badan, panjang telapak kaki dan panjang tibia perkutaneus, ditangani di Instalasi Forensik RS Dr. Sardjito Yogyakarta dari Januari sampai dengan Desember 2006, sampai jumlah sampel terpenuhi. Kriteria eksklusi meliputi jenazah yang memiliki cacat fisik bawaan maupun didapat, seperti amputasi, luka bakar yang menyebabkan kontraktur, skoliosis, dan jenazah yang telah mengalami pembusukan sehingga menyebabkan tidak dapat dilakukannya pengukuran tinggi badan, panjang tibia perkutaneus dan panjang telapak kaki.

Subyek penelitian adalah jenazah Ras Mongoloid yang ditangani di Instalasi Kedokteran Forensik RS Dr. Sardjito Yogyakarta dari Januari 2006 sampai Desember 2006, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Penentuan besar sampel dihitung berdasarkan rumus besar sampel untuk dua kelompok berpasangan sebagai berikut:

$$N = \left( \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta}) \times Sd^2}{d} \right)^2$$

Tingkat kemaknaan yang diharapkan dalam penelitian ini ( $\alpha$ ) untuk uji 2 arah adalah 0,05 dan *power* ( $\beta$ ) dalam penelitian ini adalah 80%, maka berdasarkan tabel diketahui  $Z_{\alpha}$  dan  $Z_{\beta}$  dalam penelitian ini masing-masing sebesar 1,960 dan 0,842. Berdasarkan kepustakaan diperkirakan simpang baku selisih rerata ( $S_d$ ) adalah 4 cm dan selisih pengukuran kedua cara yang bermakna adalah 2,5 cm. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan jumlah sampel minimal yang harus terpenuhi (N) adalah 42 orang.

## HASIL

Pada periode 1 Januari 2006 sampai 16 Desember 2006 telah ditangani sebanyak 196 jenazah, 64 diantaranya memenuhi kriteria inklusi penelitian ini. Terdiri dari 36 jenazah laki-laki dan 28 jenazah perempuan. Umur termuda 25 tahun, sedangkan umur tertua 55 tahun. Umur rata-rata 37,8 tahun (SD 9,12). Tinggi badan rata-rata subyek penelitian 160,365 cm dengan standar deviasi 7,722

Tabel 1. Rerata Hasil Pengukuran Tinggi Badan, Tibia Perkutaneus dan Telapak Kaki

No	Pengukuran	$\bar{x} \pm SD$ (cm)	Kolmogorov-Smirnov Nilai p
1	Panjang badan	160,365 $\pm$ 7,722	0,989
2	Panjang tibia kanan	34,908 $\pm$ 2,218	0,892
3	Panjang tibia kiri	34,978 $\pm$ 2,216	0,856
4	Panjang telapak kaki kanan	22,944 $\pm$ 1,465	0,923
5	Panjang telapak kaki kiri	22,939 $\pm$ 1,468	0,935

**Tabel 2. Tingkat Korelasi Tinggi Badan dengan Panjang Tibia dan Telapak Kaki**

Pengukuran	Korelasi Pearson (r) Tinggi Badan	Tingkat signifikansi (1-tailed) Panjang badan
Panjang tibia kanan	0,756	0,001
Panjang tibia kiri	0,726	0,001
Panjang telapak kaki kanan	0,717	0,001
Panjang telapak kaki kiri	0,714	0,001

cm. Panjang tibia kanan rata-rata 34,908 cm dengan standar deviasi 2,218 cm dan panjang tibia kiri rata-rata 34,978 dengan standar deviasi 2,215 cm, tidak terdapat perbedaan bermakna antara hasil pengukuran tibia perkutaneus kanan dan kiri. Panjang telapak kaki kanan rata-rata 22,944 dengan standar deviasi 1,465 cm dan panjang telapak kaki kiri rata-rata 22,939 dengan standar deviasi 1,468, tidak terdapat perbedaan bermakna antara hasil pengukuran panjang telapak kaki kanan dan kiri (Tabel 1).

Seluruh data hasil pengukuran dalam penelitian ini tersebar secara normal. Hal ini diketahui dari nilai probabilitas dari masing masing kelompok pengukuran yaitu jauh diatas 0,05 berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov (Tabel 1). Analisis Regresi merupakan uji parametrik, dalam uji ini terdapat tiga syarat yang harus diperhatikan yaitu skala pengukuran variabel harus numerik, sebaran data harus normal dan adanya kesamaan varians. Khusus untuk uji kelompok yang berpasangan kesamaan varians tidak menjadi syarat. Pada penelitian ini syarat-syarat tersebut terpenuhi, jadi dapat dilakukan Analisis Regresi.

### **DISKUSI** **Bentuk Persamaan Regresi Panjang Tibia perkutaneus**

Besar hubungan antara varibel tinggi badan dengan panjang tibia perkutaneus yang dihitung berdasarkan koefisien korelasi adalah 0,756 untuk tibia kanan dan 0,726 untuk tibia kiri. Hal ini menunjukkan hubungan yang erat (mendekati 1) antara panjang tibia perkutaneus dengan tinggi badan. Arah hubungan yang positif (tidak ada tanda negatif pada angka 0,756 dan angka 0,726) menunjukkan semakin panjang tibia semakin tinggi tubuh seseorang, demikian pula sebaliknya (Tabel 2).

Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi (diukur dari probabilitas) menghasilkan angka 0,001 atau praktis 0. Oleh karena probabilitas jauh di bawah 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa korelasi panjang tibia perkutaneus dengan tinggi badan sangat nyata (Tabel 2).

Hasil uji Anova, didapat F hitung sebesar 82,815 untuk tibia kanan dan 68,906 untuk tibia kiri, dengan signifikansi 0,001. Oleh karena probabilitas (nilai p) adalah 0,001 jauh lebih kecil dari 0,05, berarti terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang diuji, maka persamaan regresi

**Tabel 3. Tingkat Signifikansi Hubungan antar Variabel Berdasarkan Uji Anova**

Pengukuran	F Hitung Tinggi Badan	Tingkat Signifikansi
Panjang tibia kanan	82,815	0,001
Panjang tibia kiri	68,906	0,001
Panjang telapak kaki kanan	65,744	0,001
Panjang telapak kaki kiri	64,469	0,001

dapat dipergunakan untuk memprediksi tinggi badan (Tabel 3).

Selanjutnya dengan program komputer didapatkan persamaan regresi untuk tibia kanan adalah:  $Y = 68,499 + 2,632X$ , dimana Y adalah tinggi badan dan X adalah panjang tibia percutaneus. Koefisien regresi sebesar 2,632 menyatakan bahwa setiap peningkatan 1% panjang tibia percutaneus akan meningkatkan tinggi badan sebesar 2,632%.

Persamaan regresi untuk tibia kiri adalah:  $Y = 71,921 + 2,529X$ , dimana Y adalah tinggi badan dan X adalah panjang tibia percutaneus. Koefisien regresi sebesar 2,529 menyatakan bahwa setiap peningkatan 1% panjang tibia percutaneus akan meningkatkan tinggi badan sebesar 2,529%.

#### **Bentuk Persamaan Regresi Panjang Telapak Kaki**

Besar hubungan antara variabel tinggi badan dengan panjang telapak kaki yang dihitung berdasarkan koefisien korelasi adalah 0,717 untuk telapak kaki kanan dan 0,714 untuk tibia kiri. Hal ini menunjukkan hubungan yang erat (mendekati 1) antara panjang telapak kaki dengan tinggi badan. Arah hubungan yang positif (tidak ada tanda negatif pada angka 0,717 dan angka 0,714) menunjukkan semakin panjang telapak kaki semakin tinggi tubuh seseorang, demikian pula sebaliknya (Tabel 2).

Tingkat signifikansi koefisien korelasi satu sisi (diukur dari probabilitas) menghasilkan angka 0,001 atau praktis 0. Oleh karena probabilitas jauh di bawah 0,05, maka dapat disimpulkan korelasi panjang telapak kaki dengan tinggi badan sangat nyata (Tabel 3).

Hasil uji Anova, didapat F hitung sebesar 65,744 untuk telapak kaki kanan dan 64,469 untuk

telapak kaki kiri, dengan signifikansi 0,001. Oleh karena probabilitas (nilai p) adalah 0,001 jauh lebih kecil dari 0,05, maka persamaan regresi dapat dipergunakan untuk memprediksi tinggi badan (Tabel 3).

Selanjutnya dengan program komputer didapatkan persamaan regresi untuk telapak kaki kanan adalah:  $Y = 73,613 + 3,781X$ , dimana Y adalah tinggi badan dan X adalah panjang telapak kaki. Koefisien regresi sebesar 3,781 menyatakan bahwa setiap peningkatan 1% panjang tibia percutaneus akan meningkatkan tinggi badan sebesar 3,781%.

Persamaan regresi untuk telapak kaki kiri adalah:  $Y = 74,214 + 3,756X$ , dimana Y adalah tinggi badan dan X adalah panjang telapak kaki. Koefisien regresi sebesar 3,756 menyatakan bahwa setiap peningkatan 1% panjang telapak kaki akan meningkatkan tinggi badan sebesar 3,756%.

Arah korelasi positif (tanda +) pada kedua bentuk persamaan regresi diatas menyatakan semakin besar nilai satu variabel semakin besar pula nilai variabel lainnya. Semakin panjang telapak kaki semakin tinggi pula tubuh seseorang.

Berdasarkan hasil penelitian di atas tampak bahwa panjang tibia percutaneus memiliki tingkat korelasi yang lebih kuat terhadap tinggi badan dibandingkan dengan panjang telapak kaki. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa tulang panjang memiliki korelasi yang lebih tinggi dengan tinggi badan seseorang dibandingkan dengan tulang pendek.

#### **SIMPULAN**

Penentuan tinggi badan dengan metode pengukuran panjang tibia percutaneus dan panjang tela-

pak kaki dapat digunakan untuk membantu memprediksi tinggi badan seseorang, dimana pengukuran panjang tibia perkutaneus memiliki korelasi lebih kuat terhadap tinggi badan seseorang dibandingkan dengan pengukuran panjang telapak kaki.

Diperlukan penelitian lebih lanjut pada tempat dan populasi berbeda untuk mengetahui keterandalan bentuk persamaan regresi yang diperoleh. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui perbedaan tingkat akurasi antara pengukuran panjang tibia perkutaneus dan telapak kaki pada jenazah dan orang hidup.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kosebardiati, GJ. Estimasi tinggi dan berat badan berdasarkan ukuran kaki: Analisis regresi. *Bunga Rampai Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal*. Semarang. 2002; 108. Diterbitkan dalam rangka Konas III PDFI.
2. Budiyanto A, Widiatmaka W, Sudiono S, Winardi T, Mun'im A, Sidhi, *et al*. Identifikasi Forensik. *Ilmu Kedokteran Forensik*. Ilmu Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 1997;197-202.
3. Mall G., Hubig M, Buttner A, Kuznik J, Penning R, Graw M. Sex determination and estimation of stature from the long born of arm. *National Library of Medicine*. 2001; 117:23-30.
4. Idries AM. Identifikasi. *Pedoman Ilmu Kedokteran Forensik*. Bina Rupa Aksara. 1997; 32-52.
5. Koshy S, Vettivel KG, Selvaraj. Estimation of length of calcanaeum and talus from their bony markers. *Forensic Sciene International*. 2002; 129(3):200-204.
6. Ozaslan A, Yasar A, Ozaslan H, Turcu, Sermet Koc. Estimation of stature from body parts. *Forensic Sciene International*. 2003;132(1):40-45
7. Indriati E. Penentuan tinggi badan. *Antropologi Forensik*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 2004;78-80.
8. Mohanty NK. Prediction of height from percutaneous tibial length amongst Oriya population. *Forensic Science International*. 1998; 98(3):137-141.
9. Sorg MH. Forensic anthropology. *Forensic science an introduction to scientific and investigative technique*. 2005;99-118.