

ABSTRAK

PERBANDINGAN AKURASI RUMUS TINGGI BADAN DENGAN MENGUNAKAN PANJANG TULANG TIBIA, HUMERUS, ULNA DAN RADIUS PADA LAKI-LAKI USIA DEWASA MUDA

Nico Saputra, 2014

Pembimbing 1: Heddy Herdiman, dr., M.Kes.

Pembimbing 2: Jeanny Ervie Ladi, dr., M.Kes.

Tinggi badan adalah parameter pertumbuhan dan kesehatan manusia. Tinggi badan juga merupakan salah satu ciri utama pada proses identifikasi selain usia, jenis kelamin dan ras. Metode pengukuran tinggi badan yang biasa dilakukan adalah dengan mengukur jarak dari vertex hingga bagian ujung tumit dalam posisi berdiri. Pada keadaan tertentu, metode ini tidak memungkinkan seperti pada kondisi jenazah yang dimutilasi atau pada orang hidup yang diamputasi atau menderita penyakit kelemahan neuromuskular. Metode lain untuk menentukan tinggi badan yaitu dengan menggunakan rumus tinggi badan dari panjang tulang tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan akurasi rumus tinggi badan prediksi tinggi badan dari tulang tibia, humerus, radius dan ulna.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasional analitik dengan data *cross sectional*. Rumus tinggi badan didapatkan dengan analisis regresi linear sederhana dan multipel. Perbandingan keakuratan rumus tinggi badan dilihat dari nilai absolut selisih dengan uji ANOVA dengan *post hoc* Tukey HSD dan perbandingan R^2 dari uji korelasi Pearson.

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan nilai absolut selisih antar rumus tinggi badan ($p < 0,05$) yang mana terdapat perbedaan signifikan antara rumus tinggi badan dari model regresi multipel berdasarkan tulang humerus, ulna dan tibia terhadap rumus tinggi badan dari masing-masing tulang humerus, ulna, dan radius ($p < 0,05$) dan juga rumus tinggi badan dari tibia berbeda terhadap rumus tinggi badan dari humerus ($p < 0,05$). Pada perbandingan R^2 , didapatkan R^2 terbesar pada rumus tinggi badan dari model regresi multipel (0,709). R^2 terbesar untuk rumus tinggi badan berdasarkan masing-masing tulang adalah hasil dari tulang tibia (0,638) sedangkan R^2 terkecil pada hasil dari tulang humerus (0,365).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah rumus tinggi badan model regresi multipel berdasarkan beberapa tulang memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan rumus tinggi badan dari masing-masing tulang. Pada rumus tinggi badan berdasarkan masing-masing tulang, rumus tinggi badan dari tibia memiliki akurasi yang paling baik dibandingkan dengan rumus tinggi badan dari ketiga tulang lainnya dan rumus tinggi badan dari humerus memiliki akurasi yang tidak lebih baik dibandingkan dengan rumus tinggi badan dari ketiga tulang lainnya.

Kata kunci: akurasi rumus tinggi badan, tibia, humerus, radius, ulna

ABSTRACT

COMPARISON OF STATURE ESTIMATION FORMULAS ACCURACY BASED ON TIBIA, HUMERUS, ULNA AND RADIUS LENGTH IN YOUNG ADULT MALES

Nico Saputra, 2014

1st Tutor : Heddy Herdiman, dr., M.Kes.

2nd Tutor : Jeanny Ervie Ladi, dr., M.Kes.

Stature or height is one of human health and growth parameter. Height is also one of the main characteristics in identification process beside age, sex, and race or ancestry. The conventional method to determine stature is by measuring distance between vertex to heel in standing position. This method is not possible in certain conditions such as mutilated victims in forensic cases or people who suffered from amputation or neuromuscular disorder. Another method to determine stature is stature estimation formula from certain bones length. The purpose of this study was to compare accuracy between stature estimation formulas based on the length of tibia, humerus, radius and ulna.

The method in this study was observational analytic from cross sectional data. The stature estimation formulas were developed from multiple and simple linear regression analysis. Comparison between stature estimation formulas accuracy based on ANOVA test, post hoc Tukey HSD of the absolute value of error, and R^2 comparison from Pearson correlation test.

The result of this study showed there were differences in the absolute value of error between stature estimation formulas ($p < 0,05$) in which there was a significance difference between stature estimation formula of multiple regression model based on tibia, humerus, and ulna to stature estimation formulas based on each bone of the humerus, ulna and radius ($p < 0,05$) and also stature estimation formula based on tibia was significantly different to stature estimation formula based on humerus ($p < 0,05$). Based on the R^2 comparison, stature estimation formula of multiple regression model had the largest R^2 (0,709). Tibia had the largest R^2 for stature estimation formula based on each bone (0,638) while humerus had smallest R^2 (0,365)

As conclusion, stature estimation formula of multiple regression model based on some of the bones has better accuracy than stature estimation formula of each bone. Stature estimation formula based on tibia has the greatest accuracy compared with three other bones and stature estimation formula based on humerus has the least accuracy.

Keywords: stature estimation formula accuracy, tibia, humerus, radius, ulna

DAFTAR ISI

Judul Dalam.....	(i)
Lembar Persetujuan	(ii)
Surat Pernyataan	(iii)
Abstrak.....	(iv)
<i>Abstract</i>.....	(v)
Kata Pengantar	(vi)
Daftar Isi	(vii)
Daftar Tabel.....	(xi)
Daftar Gambar	(xii)
Daftar Lampiran	(xiv)

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian.....	3
1.5.1. Kerangka Pemikiran	3
1.5.2. Hipotesis Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	4
1.7. Lokasi dan Waktu Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembentukan Ekstremitas	5
2.2. Anatomi Tulang	8
2.2.1. Tulang Radius.....	8
2.2.2. Tulang Ulna	9
2.2.3. Tulang Humerus	11
2.2.4. Tulang Tibia	14
2.3. Osifikasi Tulang.....	16
2.3.1. Tulang Radius.....	16
2.3.2. Tulang Ulna	16
2.3.3. Tulang Humerus	17
2.3.4. Tulang Tibia	19
2.4. Histologi Tulang	20
2.4.1. Struktur Mikroskopis Tulang	20
2.4.2. Sel-Sel Tulang	22
2.4.3. Osteogenesis dan <i>Remodelling</i> Tulang.....	24
2.5. Pertumbuhan dan Perkembangan Manusia	28
2.5.1. Pola Pertumbuhan.....	28
2.5.2. Proporsi Tubuh Manusia	31
2.5.3. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan.....	31
2.5.4. Pengukuran Pertumbuhan.....	38

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alat yang Digunakan dan Subjek Penelitian	41
3.1.1. Subjek Penelitian	41
3.1.1.1. Kriteria Subjek Penelitian	41

3.1.2. Alat-alat yang Digunakan.....	41
3.2. Metode Penelitian	41
3.2.1. Desain Penelitian	41
3.2.2. Variabel Penelitian	42
3.2.2.1. Definisi Konseptual Variabel	42
3.2.2.2. Definisi Operasional Variabel.....	42
3.2.3. Sampel Penelitian	42
3.2.3.1. Ukuran Sampel.....	42
3.2.4. Prosedur Penelitian.....	43
3.2.4.1. Pengukuran Tinggi Badan.....	43
3.2.4.2. Pengukuran Panjang Tulang Tibia.....	44
3.2.4.3. Pengukuran Panjang Tulang Radius	44
3.2.4.4. Pengukuran Panjang Tulang Ulna.....	44
3.2.4.5. Pengukuran Panjang Tulang Humerus.....	45
3.2.5. Analisis Statistik.....	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian	47
4.1.1. Karakteristik Data Hasil Pengukuran	47
4.1.2. Hasil Uji Korelasi Pearson antara Tinggi Badan dengan Panjang Tulang Tibia, Humerus, Radius, Ulna	47
4.1.3. Hasil Analisis Regresi Linear	48
4.1.3.1. Rumus Tinggi Badan Berdasarkan Masing-Masing Panjang Tulang Ulna, Radius, Humerus, dan Tibia.....	48
4.1.3.2. Rumus Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Tulang Ulna, Radius, Humerus, dan Tibia.....	49

4.1.4. Hasil Pengujian Rumus dan Perbandingan Keakuratan Rumus Tinggi Badan	50
4.2. Pembahasan.....	52
4.3. Uji Hipotesis	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59
RIWAYAT HIDUP	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Zat Gizi Esensial	37
Tabel 4.1 Deskripsi Data Hasil Pengukuran	47
Tabel 4.2 Hasil Uji Korelasi Pearson Tulang Humerus, Tibia, Radius, Ulna dan Tinggi Badan	47
Tabel 4.3 Koefisien Regresi Bivariabel Tulang Ulna, Radius, Humerus, Tibia terhadap Tinggi Badan.....	48
Tabel 4.4 Koefisien Regresi Multipel Panjang Tulang Ulna, Radius, Humerus, Tibia terhadap Tinggi Badan	49
Tabel 4.5 Hasil Uji ANOVA Nilai Absolut Selisih Tinggi Badan Sebenarnya dengan Tinggi Badan Prediksi.....	50
Tabel 4.6 Hasil Uji Post Hoc <i>Tukey HSD</i>	51
Tabel 4.7 Hasil Uji Korelasi Pearson antara Tinggi Badan dengan Tinggi Badan Prediksi dari Rumus Tinggi Badan Tulang Tibia, Humerus, Ulna, Radius dan Multipel.....	51
Tabel 4.8 Perbandingan R^2 Masing-Masing Rumus Tinggi Badan.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Aksis Pembentukan Ekstremitas	6
Gambar 2.2	Foto Mikroskop Tangan Embrio	6
Gambar 2.3	Gambar Skematis Embrio Manusia Memperlihatkan Perkembangan Tunas Ekstremitas	7
Gambar 2.4	Tulang Radius.....	9
Gambar 2.5	Tulang Ulna.....	10
Gambar 2.6	Tulang Humerus	14
Gambar 2.7	Tulang Tibia	15
Gambar 2.8	Tahap-tahap osifikasi tulang radius.....	16
Gambar 2.9	Tahap-Tahap Osifikasi Tulang Ulna	17
Gambar 2.10	Tahap-tahap Osifikasi Tulang Humerus.....	18
Gambar 2.11	Tahap-Tahap Osifikasi Tulang Tibia.....	19
Gambar 2.12	Gambar Skematis Struktur Mikroskopis Tulang.....	21
Gambar 2.13	Gambaran Mikroskopis Tulang Pada Perbesaran 132x.....	21
Gambar 2.14	Gambar Skematis Proses Resorpsi Tulang.....	23
Gambar 2.15	Kiri, Gambar Mikroskopis Tulang Padat 540x. Kanan, Osteoblast dan Osteoclast.....	24
Gambar 2.16	Gambaran Skematis Proses Awal Osifikasi Intramembranosa	25
Gambar 2.17	Gambar Skematis Osifikasi Endokhondral Pada Tulang Panjang	26
Gambar 2.18	Gambaran Mikroskopis Lempeng Epifisis	27
Gambar 2.19	Pertumbuhan Anak Laki-Laki De Montbeillard: Jarak (1759-1777)	29
Gambar 2.20	Pertumbuhan Anak Laki-Laki De Montbeillard: Kecepatan (1759-1777).....	29
Gambar 2.21	Kurva Pertumbuhan Jaringan dan Bagian Tubuh yang Berbeda...	30

Gambar 2.22	Perubahan Proporsi Tubuh Selama Pertumbuhan Manusia dari Sejak Lahir	31
Gambar 2.23	Energi yang Diperlukan Anak Perempuan dan Laki-Laki Sejak Lahir hingga Usia 18 Tahun.....	36
Gambar 2.24	Pengukuran Tinggi Badan Dengan <i>Stadiometer</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Hasil Pengukuran	58
Lampiran 2.	Tinggi Badan Prediksi	63
Lampiran 3.	Hasil Selisih Tinggi Badan Prediksi dengan Tinggi Badan Sebenarnya	66
Lampiran 4.	Hasil Uji <i>Post Hoc Tukey HSD</i>	71
Lampiran 5.	Foto Penelitian.....	72