

**PERBEDAAN ANTARA TINGGI BADAN BERDASARKAN  
PANJANG ULNA DENGAN TINGGI BADAN AKTUAL  
DEWASA MUDA DI KOTA SEMARANG**

Artikel Penelitian

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro Semarang



disusun oleh

**KHOLISHAH THAHRIANA SUTRIANI**

G2C009021

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Perbedaan antara Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Ulna dengan Tinggi Badan Aktual Dewasa Muda di Kota Semarang” telah dipertahankan dihadapan penguji dan telah direvisi dengan persetujuan pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama	: Kholishah Thahriana Sutriani
NIM	: G2C009021
Fakultas	: Kedokteran
Program Studi	: Ilmu Gizi
Universitas	: Diponegoro Semarang
Judul Proposal	: Perbedaan antara Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Ulna dengan Tinggi Badan Aktual Dewasa Muda di Kota Semarang

Semarang, 27 Desember 2013

Pembimbing,

Muflihah Isnawati, DCN, M.Sc

NIP. 19680205199032003

## PERBEDAAN ANTARA TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG ULNA DENGAN TINGGI BADAN AKTUAL DEWASA MUDA DI KOTA SEMARANG

Kholishah Thahriana Sutriani<sup>1</sup>, Muflihah Isnawati<sup>2</sup>

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Penilaian status gizi pasien rawat inap di rumah sakit di Indonesia saat ini masih sulit dilakukan karena kondisi pasien yang harus berbaring di tempat tidur. Pengukuran antropometri menjadi bagian dari penilaian status gizi sebagai dasar perhitungan kebutuhan gizi pasien dan untuk menentukan risiko timbulnya masalah gizi. Penelitian di Amerika, Eropa, India dan Thailand menunjukkan bahwa panjang tulang ulna telah terbukti reliabel dan presisi dalam memprediksi tinggi badan seseorang.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil tinggi badan berdasarkan panjang tulang ulna dengan tinggi badan aktual pada pria dan wanita dewasa di Kota Semarang.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional*. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 103 orang yang terdiri dari 55 wanita dan 48 pria usia 19 – 29 tahun. Data yang diambil yaitu data karakteristik subjek, tinggi badan dan panjang ulna. Subjek penelitian diambil secara *consecutive sample* yang diberikan *informed consent* secara verbal. Data panjang ulna subjek kemudian dimasukkan dalam tiga formula estimasi tinggi badan dari penelitian sebelumnya.

**Hasil:** rerata tinggi badan aktual pria 167,9 cm dan wanita 156,9 cm. Rerata estimasi tinggi badan rumus Ilayperuma et al, Thummar et al, dan Pureepatpong et al berturut – turut adalah untuk pria 168,24 cm, 166,28 cm, dan 167,61 cm; dan untuk wanita 157,77 cm, 153,79 cm, dan 155,88 cm. Selisih tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan berturut-turut adalah untuk pria 0,35 cm, -1,62 cm, dan -0,28 cm; dan wanita 0,86 cm, -3,12 cm, dan -0,28 cm. Selisih terbesar terdapat pada rumus estimasi Thummar et al yaitu pada pria -1,62 cm dan pada wanita -3,12 cm. Tidak ada perbedaan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan dari panjang ulna rumus Ilayperuma et al dan Pureepatpong et al pada pria dan wanita ( $p > 0,05$ ) dan ada perbedaan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan dari panjang ulna rumus Thummar et al pada pria dan wanita ( $p < 0,05$ ). Penelitian ini menghasilkan formula regresi linier dari tinggi badan dan panjang ulna subjek, yaitu untuk pria =  $76,053 + 3,405 \times \text{ulna lengan kiri}$ ; untuk wanita =  $81,927 + 3,034 \times \text{ulna lengan kiri}$ .

**Kesimpulan:** rumus Ilayperuma et al (pria=  $97,252 + 2,645 \times \text{panjang ulna}$  dan wanita=  $68,777 + 3,536 \times \text{panjang ulna}$ ) dan Pureepatpong et al (pria=  $64,605 + 3,8089 \times \text{panjang ulna}$  dan wanita=  $66,377 + 3,5796 \times \text{panjang ulna}$ ) dapat diterapkan di Semarang.

Kata kunci: estimasi tinggi badan, antropometri, tulang ulna, Semarang

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Semarang

## THE DIFFERENCE BETWEEN STATURE ESTIMATION FROM ULNA LENGTH WITH ACTUAL STATURE OF YOUNG ADULT IN SEMARANG

Kholishah Thahriana Sutriani<sup>1</sup>, Muflihah Isnawati<sup>2</sup>

### Abstract

**Background:** Nowadays, there is still a problem to assess nutritional status in hospital patient. Mainly, the stature measurement was difficult because of patient condition. Stature can be estimated by ulna length. Ulna length has been proven can be used to estimate stature in United States, Europe, India and Thailand.

**Objective:** to analyze the differences stature results based on the ulna length with the actual stature of young adult in Semarang.

**Methods:** This is a cross sectional study, involving 103 subjects, consist of 48 men and 55 women with age range 19-29 years old. Data collected were characteristic of subject, actual stature, and ulna length. Estimation stature calculated using three stature formulas from previous study.

**Results:** mean of actual stature for men 167,9 cm and women 156,9 cm. Mean of stature estimation from Ilayperuma et al, Thummar et al, dan Pureepatpong et al were for men 168,24 cm, 166,28 cm, and 167,61 cm; and for women 157,77 cm, 153,79 cm, and 155,88 cm. The mean difference between actual stature with estimation stature from Ilayperuma et al, Thummar et al, dan Pureepatpong et al were for men 0,35 cm, -1,62 cm, and -0,28 cm; and for women 0,86 cm, -3,12 cm, dan -0,28 cm. The most difference between actual stature and estimation stature was from Thummar et al which is for men -1,62 cm and for women -3,12 cm. The measurement of actual stature in men and women were no difference ( $p > 0,05$ ) between the actual stature and the estimated stature of the ulna length from formulas Ilayperuma et al and Pureepatpong et al and there were difference ( $p < 0,05$ ) in men and women between the actual stature and the estimated stature of the ulna length from formula Thummar et al. This study resulted new regression linier formula, men =  $76,053 + 3,405 \times \text{ulna length}$  and women =  $81,927 + 3,034 \times \text{ulna length}$ .

**Conclusion:** Formula Ilayperuma et al (men =  $97,252 + 2,645 \times \text{ulna length}$  and women =  $68,777 + 3,536 \times \text{ulna length}$ ) and Pureepatpong et al (men =  $64,605 + 3,8089 \times \text{ulna length}$  and women =  $66,377 + 3,5796 \times \text{ulna length}$ ) can be applied to estimate a stature in Semarang.

**Keywords:** estimation of stature, anthropometry, ulna bone, Semarang

---

<sup>1</sup>Student Nutrition Science Program Faculty of Medicine, University of Diponegoro

<sup>2</sup>Lecturer of Nutrition Departement, Semarang Health Polytechnic

## PENDAHULUAN

Penilaian status gizi pasien rawat inap di rumah sakit di Indonesia saat ini masih sulit dilakukan karena kondisi pasien yang harus berbaring di tempat tidur. Pengukuran antropometri menjadi bagian dari penilaian status gizi sebagai dasar perhitungan kebutuhan gizi pasien dan untuk menentukan risiko timbulnya masalah gizi.<sup>1</sup> Penelitian yang dilakukan di Belgia dan Australia menyatakan bahwa pengukuran berat badan dan tinggi badan pada pasien rawat inap di rumah sakit yang dilakukan oleh perawat tidak akurat. Satu dari empat perawat yang berpartisipasi salah mengklasifikasikan pasien dalam kategori indeks massa tubuh, pengukuran berat badan menggunakan *calibrated weight chair (SECA Model 954 13091003*, kapasitas 200 kg dengan ketelitian 0,1 kg) dan tinggi badan menggunakan *stadiometer*, yang dipasang di *weight chair (SECA model 221*, kapasitas 230 cm dan dengan ketelitian 0,5 cm). Perbedaan antara hasil pengukuran tinggi badan oleh perawat dengan tinggi badan aktual adalah -1,2 sampai +3 cm.<sup>2,3</sup>

Pengukuran tinggi badan dapat dilakukan dengan menanyakan langsung kepada pasien, mengukur langsung ditempat dengan posisi berdiri tegak, jika tidak dapat berdiri dapat diukur dengan rentang tangan atau tinggi lutut. Pengukuran rentang tangan dan tinggi lutut dirasa sulit dilakukan, kurang tepat menggambarkan tinggi badan yang sebenarnya dan ketidakpraktisan alat yang digunakan. Apabila pasien mengalami kelainan pada sendi lututnya atau ketidakmampuan merentangkan tangan secara lurus maka pengukuran sulit atau tidak dapat dilakukan.<sup>4,5</sup>

Panjang tulang ulna telah terbukti reliabel dan presisi dalam memprediksi tinggi badan seseorang pada penelitian yang dilakukan di Amerika, Eropa, India dan Thailand. Penggunaan panjang tulang ulna dalam memprediksi tinggi badan di Eropa dan Amerika telah banyak dilakukan terutama dengan menggunakan tabel perhitungan baku. Penelitian tersebut juga menunjukkan panjang tulang ulna dipengaruhi oleh jenis kelamin. Akan tetapi dari penelitian tersebut terdapat perbedaan rumusan estimasi panjang tulang ulna terhadap tinggi badan karena perbedaan genetik, lingkungan, asupan gizi dan tempat pengambilan data.<sup>6-10</sup>

Pada penelitian sebelumnya didapatkan banyak rumus, akan tetapi tidak semua rumus menggunakan ulna lengan kiri dan membedakan rumus berdasarkan jenis kelamin. Penelitian sebelumnya menggunakan subjek dengan rentang usia yang beragam, dalam penelitian ini usia subjek yang diambil adalah 19 sampai 29 tahun karena mengacu pada usia dewasa aktif.

Estimasi tinggi badan yang umum dikenal dan telah diaplikasikan di Indonesia antara lain tinggi lutut dan panjang depa, metode estimasi dengan tulang ulna di Indonesia masih belum banyak dikenal oleh masyarakat dan praktisi kesehatan sehingga belum banyak diaplikasikan. Penelitian mengenai kesesuaian panjang tulang ulna dengan tinggi badan belum banyak dilakukan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan tinggi badan berdasarkan panjang tulang ulna dengan tinggi badan aktual. Selain itu penelitian ini dapat meresmukan tinggi badan dari tulang ulna yang tepat digunakan di Indonesia.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan di kampus Universitas Diponegoro dan di kota Semarang pada bulan September 2013. Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional*. Jumlah subjek minimal pada penelitian ini sebesar 97 orang dan jumlah subjek yang dianalisis 103 orang yang terdiri dari 55 wanita dan 48 pria. Pengambilan data dilakukan di kampus Universitas Diponegoro pukul 12.00 WIB dan dalam acara *Car Free Day* kota Semarang pukul 07.30 WIB. Data yang diambil yaitu data karakteristik subjek, tinggi badan dan panjang ulna. Subjek penelitian diambil secara *consecutive sample* yang diberikan *informed consent* secara verbal. Kriteria inklusi antara lain pria dan wanita usia 19 – 29 tahun, bersedia menjadi subjek dalam penelitian, dalam keadaan sehat, dapat diajak berkomunikasi, dapat berdiri tegak serta tidak memiliki kelainan (cacat) pada kedua lengan, kaki, dan tulang belakang.

Data yang dikumpulkan meliputi data karakteristik subjek, tinggi badan dan panjang ulna. Data karakteristik subjek meliputi nama, jenis kelamin, usia, alamat, nomor telepon dan asal daerah, diperoleh melalui wawancara oleh enumerator. Data tinggi badan subjek diperoleh dengan mengukur tinggi badan

dari titik tertinggi kepala (*cranium*) yang disebut vertex ke titik terendah dari tulang kalkaneus yang disebut heel menggunakan *microtoise* kapasitas 200 cm ketelitian 0,1 cm dan data tinggi badan dilihat dua kali oleh enumerator yang berbeda. Data panjang tulang ulna subjek diperoleh dengan mengukur panjang tulang ulna dari lengan kiri dari ujung siku (prosesus olekranon) sampai pertengahan dari tulang yang menonjol di pergelangan tangan (prosesus stiloid) subjek menggunakan metlin/pita ukur kapasitas 150 cm ketelitian 0,1 cm dan data panjang ulna diukur dua kali oleh enumerator yang berbeda. Data tinggi badan dan panjang tulang ulna dicatat oleh enumerator pada formulir penelitian. Enumerator dalam penelitian ini adalah beberapa mahasiswa Ilmu Gizi angkatan 2009 yang telah dilatih sebelum pengambilan data dilaksanakan.

Gambar 1. Pengukuran panjang tulang ulna



Gambar 2. Pengukuran Tinggi Badan



Estimasi tinggi badan dari panjang ulna menggunakan rumus dari penelitian di India dan Thailand karena karakteristik subjek antara India, Thailand dan Indonesia hampir sama.<sup>11</sup>

Tabel 1. Rumus Estimasi Tinggi Badan

Pustaka	Rumus Pria	Rumus Wanita
Rumus 1: Ilayperuma, Nanayakkara, Palahepitiya (2010) <sup>12</sup>	$97,252 + 2,645 \times \text{panjang ulna (cm)}$	$68,777 + 3,536 \times \text{panjang ulna (cm)}$
Rumus 2: Thummar, Patel Z, Patel S, Rathod (2011) <sup>13</sup>	$65,76 + 3,667 \times \text{panjang ulna (cm)}$	$18,95 + 5,33 \times \text{panjang ulna (cm)}$
Rumus 3: Pureepatpong N, Sangiampongsa A, Lerdpipatworakul T, Sangvichien S (2012) <sup>9</sup>	$64,605 + 3,8089 \times \text{panjang ulna (cm)}$	$66,377 + 3,5796 \times \text{panjang ulna (cm)}$



Analisis data dimulai dengan analisis deskriptif untuk mendeskripsikan karakteristik subjek. Kemudian dilakukan analisis bivariat yang diawali dengan uji normalitas data dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, didapat bahwa data berdistribusi tidak normal, telah dilakukan transformasi data dan data tetap berdistribusi tidak normal. Karena data berdistribusi tidak normal maka analisis dilanjutkan dengan uji beda *Mann-Whitney* untuk melihat perbedaan antar variabel.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik usia subjek disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik Subjek	Pria			Wanita		
	Rerata $\pm$ SB	Min	Max	Rerata $\pm$ SB	Min	Max
Usia	21,75 $\pm$ 2,61	19,00	29,00	20,87 $\pm$ 1,82	19,00	27,00

*\*Uji Descriptive*

Rerata usia subjek pria adalah 21,75 tahun, usia minimal 19 tahun dan usia maksimal 29 tahun. Rerata usia subjek wanita adalah 20,87 tahun, usia minimal 19 tahun dan usia maksimal 27 tahun.

## Data Hasil Penelitian

Data hasil penelitian disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil penelitian

Karakteristik subjek	Pria			Wanita		
	Rerata $\pm$ SB	Min	Max	Rerata $\pm$ SB	Min	Max
Tinggi Badan Aktual (cm)	167,9 $\pm$ 6,97	152,30	185,00	156,9 $\pm$ 5,92	146,30	171,60
Panjang Ulna (cm)	26,9 $\pm$ 1,62	23,50	32,75	24,7 $\pm$ 1,37	22,00	26,90
Tinggi Badan Rumus 1 (cm)	168,24 $\pm$ 5,77	159,41	183,88	157,77 $\pm$ 5,51	148,77	166,59
Tinggi Badan Rumus 2 (cm)	166,28 $\pm$ 6,65	151,93	185,85	153,79 $\pm$ 7,32	136,21	162,33
Tinggi Badan Rumus 3 (cm)	167,61 $\pm$ 6,56	154,11	189,35	155,88 $\pm$ 5,51	145,13	162,67

*\*Uji Descriptive*

Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan antara rerata tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan dari rumus 1, rumus 2 dan rumus 3 berturut-turut yaitu untuk pria 0,7 cm, 3,2 cm, dan 0,6 cm sedangkan pada wanita 1,7 cm, 6,2 cm, dan 2,1 cm.

## Perbedaan antara Estimasi Tinggi Badan dari Panjang Ulna Tinggi Badan Aktual dengan pada Pria dan Wanita

Perbedaan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan dari panjang ulna pada pria dan wanita disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Perbedaan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan dari panjang ulna pada pria dan wanita

Estimasi tinggi badan	Pria		Wanita	
	Rerata $\pm$ SB	Nilai p	Rerata $\pm$ SB	Nilai p
Rumus 1 (Ilayperuma et al <sup>12</sup> ) cm	168,24 $\pm$ 5,77	0,464	157,77 $\pm$ 5,51	0,105
Rumus 2 (Thummar et al <sup>13</sup> ) cm	166,28 $\pm$ 6,65	0,011	153,79 $\pm$ 7,32	0,000
Rumus 3 (Pureepatpong et al <sup>9</sup> ) cm	167,61 $\pm$ 6,56	0,618	155,88 $\pm$ 5,51	0,094

*\*Uji Mann-Whitney (p<0,05)*

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan dari panjang ulna rumus Ilayperuma et al<sup>12</sup> & rumus Pureepatpong et al<sup>9</sup> pada pria dan wanita ( $p>0,05$ ) dan ada perbedaan antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan dari panjang ulna rumus Thummar et al<sup>13</sup> pada pria dan wanita ( $p<0,05$ ).

### Selisih Beda antara Ketiga Rumus dengan Tinggi Badan Aktual

Tabel 5. Selisih Beda antara Ketiga Rumus dengan Tinggi Badan Aktual

Estimasi Tinggi Badan	Pria			Wanita		
	Rerata $\pm$ SB	Min	Max	Rerata $\pm$ SB	Min	Max
Rumus 1 (Ilayperuma et al <sup>12</sup> )	0,35 $\pm$ 3,13	-13,07	11,08	0,86 $\pm$ 3,14	-12,82	8,88
Rumus 2 (Thummar et al <sup>13</sup> )	-1,62 $\pm$ 3,42	-16,86	5,13	-3,12 $\pm$ 4,85	-23,09	3,26
Rumus 3 (Pureepatpong et al <sup>9</sup> )	-0,28 $\pm$ 3,04	-14,17	7,53	-1,04 $\pm$ 3,19	-16,54	5,00

*\*Uji Descriptive*

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada pria dan wanita terdapat selisih rerata yang kecil antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan ketiga rumus. Akan tetapi terdapat selisih jangkauan yang besar antara tinggi badan aktual dengan estimasi tinggi badan ketiga rumus.

### PEMBAHASAN

Pengukuran tinggi badan sangat penting untuk perhitungan indeks massa tubuh yang sering digunakan sebagai variabel pengkajian gizi.<sup>13,14</sup> Pasien di rumah sakit sebagian besar dalam keadaan tidak dapat berdiri tegak untuk diukur tinggi badannya. Oleh karena itu, formula dari panjang tulang ulna dapat menjadi alternatif estimasi tinggi badan dalam keadaan tertentu. Panjang ulna dapat secara mudah diukur saat alat gerak tubuh bagian bawah mengalami cedera atau patah tulang yang parah.<sup>12</sup>

Rerata usia subjek penelitian ini yaitu pria 21,75 tahun dan rerata usia subjek wanita 20,87 bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya di Sri Lanka yaitu rerata pria 21,03 tahun dan wanita 21,27 rerata usia hampir sama. Jumlah

subjek dalam penelitian ini adalah 103 orang yaitu 48 pria dan 55 wanita bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang mengambil subjek 258, 310, dan 275 orang, jumlah subjek dalam penelitian ini lebih kecil karena populasinya terbatas untuk kota Semarang saja

Rerata tinggi badan dalam penelitian ini yaitu pria 167,9 cm dan rerata tinggi badan wanita 156,9 cm, bila dibandingkan dengan subjek penelitian sebelumnya yaitu di Sri Lanka rerata tinggi badan pria 170,14 cm dan rerata tinggi badan wanita 157,55 cm, rerata tinggi badan pria dalam penelitian ini lebih pendek 2,24 cm dan wanita lebih pendek 0,65 cm. Rerata panjang ulna dalam penelitian ini yaitu pada pria 26,9 cm dan pada wanita 24,7 cm, bila dibandingkan dengan subjek penelitian sebelumnya di Sri Lanka rerata panjang ulna yaitu pada pria 27,56 cm dan pada wanita 25,11 cm, rerata panjang ulna pria dalam penelitian ini lebih pendek 0,66 cm dan wanita lebih pendek 0,41 cm. Rerata hasil estimasi tinggi badan pada pria dari tulang ulna pada pada ketiga rumus yaitu berturut-turut 168,6 cm, 164,7 cm, dan 167,3 cm.

Perbedaan rerata estimasi tinggi badan dari ketiga rumus dengan tinggi badan aktual berturut-turut adalah +0,7 cm, -3,3 cm, dan +0,6 cm yang secara statistik rumus Ilayperuma et al<sup>10</sup> dan Pureepatpong et al<sup>9</sup> tidak ada perbedaan ( $p=0,464$  &  $p=0,618$ ). Secara statistik terdapat perbedaan estimasi tinggi badan dari rumus Thummar et al<sup>11</sup> dengan tinggi badan aktual ( $p=0,011$ ) sehingga rumus ini tidak dapat diterapkan di Indonesia. Rerata hasil estimasi tinggi badan pada wanita dari tulang ulna pada pada ketiga rumus yaitu berturut-turut 158,6 cm, 150,7 cm, dan 154,8 cm. Perbedaan rerata estimasi tinggi badan dari ketiga rumus dengan tinggi badan aktual berturut-turut adalah +1,7 cm, -6,2 cm, dan +2,1 cm yang secara statistik rumus Ilayperuma et al<sup>10</sup> dan Pureepatpong et al<sup>9</sup> tidak ada perbedaan ( $p=0,105$  &  $p=0,094$ ). Secara statistik terdapat perbedaan estimasi tinggi badan dari rumus Thummar et al<sup>11</sup> dengan tinggi badan aktual ( $p=0,000$ ) sehingga rumus ini tidak dapat diterapkan di Semarang.

Penelitian yang menghasilkan rumus Thummar et al<sup>11</sup> dan Pureepatpong et al<sup>9</sup> bertujuan mencari rumusan spesifik untuk populasi di Gujarat dan Thailand sedangkan penelitian yang menghasilkan rumus Ilayperuma et al<sup>10</sup> bertujuan untuk

mencari rumusan yang tepat untuk populasi di Sri Lanka dan Asia Selatan secara umum. Penelitian Thummar et al<sup>11</sup> mengambil subjek dengan rentang usia antara 20 – 40 tahun yang lebih luas bila dibandingkan dengan rentang usia pada penelitian ini dan termasuk dalam kategori dewasa kelompok pertama dan kedua. Tinggi badan secara progresif menurun seiring dengan bertambahnya usia karena penyusutan urat-urat tulang belakang<sup>15</sup>, sehingga mungkin dalam penelitian rumus Thummar et al<sup>9</sup> terdapat beberapa subjek yang telah mengalami penurunan tinggi badan karena bertambahnya usia dan mungkin karakteristik subjek yang berbeda dengan karakteristik subjek pada penelitian ini karena rumus estimasi tulang ulna spesifik untuk populasi tertentu<sup>16</sup>. Serta bila dilihat dengan seksama, terdapat perbedaan rumus wanita Thummar et al<sup>11</sup> dengan dua rumus lainnya.

Nilai selisih rerata antara estimasi tinggi badan dengan tinggi badan aktual penelitian yang dilakukan di Turki yaitu 0,21 cm dengan standar deviasi 7,24, nilai maksimum 11,74 cm dan nilai minimum -20,71 cm<sup>16</sup>. Selisih beda antara estimasi tinggi badan dengan tinggi badan aktual pria pada penelitian ini yaitu dari rumus Ilayperuma et al<sup>10</sup> rerata 0,35 cm; rumus Thummar et al<sup>11</sup> yaitu nilai rerata -1,62 cm; dan rumus Pureepatpong et al<sup>9</sup> yaitu nilai rerata -0,28 cm. Sedangkan selisih estimasi tinggi badan dengan tinggi badan aktual wanita pada penelitian ini dari rumus Ilayperuma et al<sup>10</sup> yaitu nilai rerata 0,86 cm; rumus Thummar et al<sup>11</sup> yaitu nilai rerata -3,12 cm; dan rumus Pureepatpong et al<sup>9</sup> yaitu nilai rerata -1,04 cm. Pada penelitian yang dilakukan di Jakarta dan Malaysia, suatu formula dapat dikatakan berbeda jika nilai  $p < 0,05$  dan perhitungan statistik menggunakan rerata.<sup>17-19</sup>

Penerapan rumus regresi harus hati-hati pada populasi berbeda karena rumus regresi Pearson diturunkan untuk populasi tertentu. Pada tahun 1929, sebuah penelitian membenarkan adanya perbedaan antar populasi sehubungan dengan estimasi tinggi badan, sejak saat itu kebanyakan penelitian menekankan bahwa rumus regresi untuk estimasi tinggi badan harus digunakan untuk populasi spesifik.<sup>14,20</sup> Rumus yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rumus Ilayperuma et al<sup>10</sup>: pria =  $97,252 + 2,645 \times \text{panjang ulna}$  dan wanita =  $68,777 + 3,536 \times \text{panjang ulna}$ ; Thummar et al<sup>11</sup>: pria =  $65,76 + 3,667 \times \text{panjang ulna}$  dan wanita =

18,95 + 5,33 x panjang ulna; dan Pureepatpong et al<sup>9</sup>: pria= 64,605+3,8089 x panjang ulna dan wanita= 66,377+3,5796 x panjang ulna.

Banyak metode untuk memprediksi tinggi badan dari tulang panjang, akan tetapi metode analisis regresi secara nyata merupakan metode paling mudah dan reliabel<sup>10</sup>. Rumus regresi untuk memprediksi tinggi badan diformulasikan dari tinggi badan dan panjang ulna subjek yang diteliti. Penelitian di Sri Lanka, Mauritian, Gujarat, Nigeria, Marathwada, Burdwan, dan Thailand menunjukkan hasil yang sama dan dapat menjadi alternatif estimasi tinggi badan tiap-tiap populasi yang diteliti.<sup>6-13</sup>

Karakteristik yang mempengaruhi tumbuh kembang manusia antara lain usia, ras, gender dan status gizi. Oleh karena itu, tiap populasi memiliki karakteristik yang berbeda dan formula yang dihasilkan spesifik untuk populasi tertentu<sup>10,21</sup>. Penelitian ini menghasilkan formula regresi linier dari tinggi badan dan panjang ulna subjek, yaitu untuk pria = 76,053 + 3,405 x ulna lengan kiri; untuk wanita = 81,927 + 3,034 x ulna lengan kiri; untuk semua kasus = 63,208 + 3,836 x ulna lengan kiri. Penelitian ini merupakan penelitian yang mengambil subjek pria dan wanita usia 19 sampai 29 tahun di Kota Semarang sehingga formula yang didapat mungkin direkomendasikan untuk rentang usia dan populasi yang hampir sama.

## **KESIMPULAN**

Tidak ada perbedaan antara tinggi badan aktual dengan tinggi badan dari panjang ulna pada rumus Ilayperuma et al<sup>10</sup> dan Pureepatpong et al<sup>9</sup> terdapat perbedaan antara tinggi badan aktual dengan tinggi badan dari panjang ulna pada rumus Thummar et al<sup>11</sup>.

## **SARAN**

1. Praktisi kesehatan di rumah sakit dapat menggunakan panjang ulna sebagai estimasi tinggi badan pasien yang tidak dapat berdiri, tidak memungkinkan diukur tinggi lutut dan panjang depannya.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan subjek yang lebih banyak, rentang usia yang lebih luas, dan populasi yang berbeda serta membandingkan panjang ulna dengan tinggi lutut dan panjang depa.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas ijin-Nya penulis dapat menyelesaikannya artikel penelitian ini. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada subjek penelitian dan enumerator yang telah bekerjasama dan membantu terlaksananya penelitian ini. Selain itu, peneliti ingin berterima kasih kepada dosen penguji dr. Hesti Murwani R., M.Si., Med dan dr. Aryu Candra K., M.Kes., Epid yang telah memberikan kritik dan saran dalam penelitian ini, serta keluarga dan teman – teman atas doa dan dukungannya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Mayer BH, Tucker L, Williams S, Dwijayanthi L, Nugroho AW, Santoso N. Ilmu Gizi Menjadi Sangat Mudah. Edition Kedua. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2007 (1)
2. Freitag E, Edgecombe G, Baldwin I, Cottier B, Heland M. Determination of body weight and height measurement for critically ill patients admitted to the intensive care unit: a quality improvement project. [serial online]. 2010. Diakses dari:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1036731410000792.pdf>
3. Geurden B, Franck E, Weyler E, Weyler J, Ysebaert D. Nurses Estimating body weight and height to screen for malnutrition in bedridden patients: good practice [serial online]. 2011. Diakses dari:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751499111000424.pdf>

4. Gambaran Pelayanan Gizi Rawat Inap di Rumah Sakit Umum Menteng Mitra Afia Cikini Jakarta Pusat [serial online]. 2009. Diakses dari: [http://perpus.fkik.uinjkt.ac.id/file\\_digital/BAGIAN%20PERTAMA\\_NURDIANA%20HAJAR%20.pdf](http://perpus.fkik.uinjkt.ac.id/file_digital/BAGIAN%20PERTAMA_NURDIANA%20HAJAR%20.pdf)
5. Berg VDL, Dannhauser A, Nel M. Agreement between Estimated and Measured heights and weights in hospitalized patients – a retrospective study [serial online]. 2010. Diakses dari [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&ved=0CFsQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.ajol.info%2Findex.php%2Fsajcn%2Farticle%2Fdownload%2F52782%2F41384&ei=7fO2UZ6nMJGqrAfx04HYAQ&usg=AFQjCNFqjc3AtseWIOENNNmMyinX7foFfQ&sig2=wvdIGK\\_nbJ5izxnMIL\\_kFw&bvm=bv.47534661,d.bmk](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&ved=0CFsQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.ajol.info%2Findex.php%2Fsajcn%2Farticle%2Fdownload%2F52782%2F41384&ei=7fO2UZ6nMJGqrAfx04HYAQ&usg=AFQjCNFqjc3AtseWIOENNNmMyinX7foFfQ&sig2=wvdIGK_nbJ5izxnMIL_kFw&bvm=bv.47534661,d.bmk)
6. Ebite LE. Ozoko TC. Eweka AO. Otuaga PO. Height: Ulna Ratio: A Method of Stature Estimation In A Rural Community In Edo State, Nigeria. 2008. The International Journal of Forensic Science, 3(1). Diakses dari [www.archieve.ispub.com](http://www.archieve.ispub.com)
7. Gauld LM, Kappers J. Carlin JB. Robertson CF. Height Prediction from ulna length. 2004. Dev. Med. Child Neurol., 46(7):475-80. Diakses dari [www.biomedscidirect.com](http://www.biomedscidirect.com)
8. Prasad A, Bhagwat B, Porwal S, Joshi S. Estimation of Human Stature from length of Ulna in Marathwada Region of Maharashtra [serial online]. 2012. (dikutip pada tanggal 4 Juni 2013). Diakses dari <http://www.biomedscidirect.com/science/article/IJBMRF2012970.pdf>
9. Pureepatpong N, Sangiampongsa A, Lerdpipatwoerakul T, Sangvichien S. Stature Estimation of Modern Thais from Long Bones: A Cadaveric Study [serial online]. 2012. (dikutip pada tanggal 12 Juni 2013). Diakses dari <http://www.sirirajmedj.com>
10. Malnutrition Advisory Group. The “MUST” explanatory booklet. British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. Diakses dari: <http://www.bapen.org.uk/the-must.htm>



11. Olson S. Mapping Human History: Discovering the Past Through Our Genes (terjemahan). Jakarta: PT. Serambi Ilmu Semesta. 2006. (e-book).  
<http://books.google.co.id/books?id=tdRSd1qb9QsC&pg=PA188&dq=antropologi+budaya+:+ras+mongoloid&hl=id&sa=X&ei=o900UsveCMitrAfJ-4HoDg&ved=0CEgQ6AEwBg#v=onepage&q=antropologi%20budaya%20%3A%20ras%20mongoloid&f=false>
12. Ilayperuma I, Nanayakkara G, Palahepitiya N. A Model for the Estimation of Personal Stature from the Length of Forearm [serial online]. Int. J. Morphol. 2010. Diakses dari:  
<http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v28n4/art15.pdf>
13. Thummar B, Patel ZK, Patel S, Rathod SP. Measurement of Ulnar Length for Estimation of Stature in Gujarat [serial online]. 2011. (dikutip pada tanggal 15 Mei 2013). Diakses dari:  
<http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=8709>
14. Joshi NB, Patel MP, Dongre AV. Regression Equation of Height from Ulna Length. Ind. J. Med. Res. 1964. Diakses dari:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14252239>
15. William PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Medicine and Surgery. 38<sup>th</sup> edition. New York: Churchill Livingstone. 2000.
16. Duyar I, Pelin C. Estimating Body Height from Ulna Length: Need of a Population-Specific Formula. Eurasian J. Anthropol. 1(1):11-17. 2010.  
<http://www.eurasianjournals.com/index.php/eja/article/viewFile/327/485>
17. Salim Ch O, Kusumaratna RK, Sudharma NI, Hidayat A. Tinggi Lutut sebagai Prediktor dari Tinggi Badan pada Lanjut Usia. Universa Medicina. 2006 [serial online]. Diakses dari: <http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2012/04/dr-oktav-dkk.pdf>
18. Fatmah. Persamaan (Equation) Tinggi Badan Manusia Usia Lanjut (Manula) Berdasarkan Usia dan Etnis pada 6 Panti Terpilih di DKI Jakarta dan Tangerang Tahun 2005 [serial online]. Diakses dari:  
<http://journal.ui.ac.id/index.php/health/article/download/145/141.pdf>

19. Shahar S, Pooy NS. Predictive Equations for Estimation of Stature in Malaysian Elderly People. *Asia Pasific J Clinical Nutrition*. 2003. Diakses dari: <http://apjcn.nhri.org.tw/server/apjcn/12/1/80.pdf>
20. Agnihotri AK, Kachhwaha S, Jowaheer V, Sigh AP. Estimaing Stature from Percutaneous Length of Tibia and Ulna in Indo-Mauritian Population [serial online]. 2009. (dikutip pada tanggal 17 November 2013). Diakses dari <http://www.elsevier.com/locate/forsciint>
21. Krogman WM, Iscan MY. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. (2<sup>nd</sup> ed). Springfield: Charles C Thomas. 1986.

## Lampiran 1

Nama	TTL	Asal Daerah	JK	TB Aktual	P. Ulna	Rumus 1	Rumus 2	Rumus 3	R1-TBA	R2-TBA	R3-TBA
RNW	27.04.1993	SEMARANG	PRIA	170.5	29.15	174.354	172.653	175.634	3.85	2.15	5.13
AWW	15.12.1991	BALIKPAPAN	PRIA	173.3	27.75	170.651	167.519	170.302	-2.65	-5.78	-2.99
AS	07.09.1992	PURWODADI	PRIA	171.6	27.4	169.725	166.236	168.969	-1.875	-5.36	-2.63
TA	16.12.1991	SEMARANG	PRIA	167.2	27.75	170.651	167.519	170.302	3.45	0.32	3.10
SS	15.08.1992	PURWOREJO	PRIA	175.7	28.35	172.237	169.719	172.587	-3.46	-5.98	-3.11
IRIP	31.07.1992	SEMARANG	PRIA	152.3	25.0	163.377	157.435	159.827	11.08	5.13	7.53
ATH	23.04.1993	JAMBI	PRIA	168.0	26.75	168.006	163.852	166.493	0.01	-4.15	-1.51
GS	04.04.1991	KLATEN	PRIA	165.9	28.0	171.312	168.436	171.254	5.41	2.54	5.35
VA	08.11.1991	SEMARANG	PRIA	164.0	26.45	167.212	162.752	165.350	3.21	-1.25	1.35
FS	15.02.1992	BANYUBIRU	PRIA	170.0	29.1	174.221	172.469	175.444	4.22	2.47	5.44
IES	05.09.1993	KUDUS	PRIA	177.0	30.1	176.866	176.138	179.253	-0.13	-0.86	2.25
FS	02.11.1993	BEKASI	PRIA	167.9	26.85	168.270	164.219	166.874	0.37	-3.68	-1.03
MIS	23.07.1993	KALSEL	PRIA	167.2	28.0	171.312	168.436	171.254	4.11	1.24	4.05
MTS	01.05.1991	BREBES	PRIA	171.0	27.9	171.047	168.069	170.873	0.05	-2.93	-0.13
A	10.12.1983	SEMARANG	PRIA	163.2	25.65	165.096	159.819	162.303	1.89	-3.38	-0.89
SDPJB	22.06.1991	SURAKARTA	PRIA	161.4	26.45	167.212	162.752	165.350	5.81	1.35	3.95
GK	22.02.1994	PEMALANG	PRIA	168.2	27.6	170.254	166.969	169.731	2.05	-1.23	1.53
AS	22.02.1988	CILACAP	PRIA	163.0	24.85	162.980	156.885	159.256	-0.02	-6.115	-3.74
R	22.12.1988	CILACAP	PRIA	162.1	25.05	163.509	157.618	160.018	1.41	-4.48	-2.08
RK	26.02.1991	UJUNG PANDANG	PRIA	164.2	25.4	164.435	158.902	161.351	0.235	-5.29	-2.85
ZM	10.03.1991	TANGERANG	PRIA	157.0	23.5	159.409	151.934	154.114	2.41	-5.065	-2.89
TH	15.06.1991	JAKARTA	PRIA	166.0	26.5	167.344	162.935	165.541	1.34	-3.06	-0.46
R	20.05.1989	SEMARANG	PRIA	172.0	27.9	171.047	168.069	170.873	-0.95	-3.93	-1.13
DB	27.11.1993	SEMARANG	PRIA	177.0	27.65	170.386	167.152	169.921	-6.61	-9.85	-7.08
H	01.06.1991	SEMARANG	PRIA	177.0	28.35	172.237	169.719	172.587	-4.76	-7.28	-4.41
WR	17.03.1992	SEMARANG	PRIA	173.5	28.0	171.312	168.436	1.712.542	-2.19	-5.06	-2.25

F	07.07.1994	JAKARTA	PRIA	162.0	26.1	166.286	161.469	164.017	4.29	-0.53	2.02
RH	14.10.1994	JAKARTA	PRIA	164.0	26.15	166.419	161.652	164.208	2.42	-2.35	0.21
AA	22.12.1990	SLEMAN	PRIA	166.3	25.65	165.096	159.818	162.303	-1.20	-6.48	-3.99
BS	01.03.1991	JAKARTA	PRIA	171.0	26.35	166.948	162.385	164.969	-4.05	-8.61	-6.03
T	06.06.1988	KENDAL	PRIA	163.5	25.1	163.641	157.802	160.208	0.14	-5.69	-3.29
K	17.07.1985	DEMAK	PRIA	170.0	26.9	168.402	164.402	167.064	-1.59	-5.59	-2.94
PH	22.08.1993	NGAWI	PRIA	173.1	27.5	169.989	166.602	169.349	-3.11	-6.49	-3.75
B	16.08.1991	JEPARA	PRIA	165.0	25.85	165.625	160.552	163.065	0.625	-4.45	-1.93
SK	16.06.1992	KEBUMEN	PRIA	182.0	27.1	168.931	165.136	167.826	-13.07	-16.86	-14.17
RWB	11.09.1994	DEMAK	PRIA	169.6	26.3	166.815	162.202	164.779	-2.78	-7.39	-4.82
GM	24.07.1994	SEMARANG	PRIA	183.8	29.8	176.073	175.037	178.110	-7.73	-8.76	-5.69
AA	08.12.1994	PAYAKUMBUH	PRIA	159.0	25.5	164.699	159.269	161.732	5.69	0.27	2.73
IAF	27.08.1994	JEPARA	PRIA	163.5	25.0	163.377	157.435	159.827	-0.12	-6.06	-3.67
S	27.06.1994	KARAWANG	PRIA	156.5	25.9	165.757	160.735	163.255	9.26	4.235	6.76
SH	02.12.1991	SEMARANG	PRIA	161.3	25.95	165.889	160.919	163.446	4.59	-0.38	2.15
AS	09.06.1994	SEMARANG	PRIA	158.5	25.65	165.096	159.819	162.303	6.59	1.32	3.80
AW	29.05.1985	SEMARANG	PRIA	169.0	27.1	168.931	165.136	167.826	-0.07	-3.86	-1.17
FAS	16.04.1991	BATAM	PRIA	172.0	27.1	168.931	165.136	167.826	-3.07	-6.85	-4.17
P	10.07.1993	BREBES	PRIA	168.8	26.2	166.551	161.835	164.398	-2.25	-6.96	-4.40
D	09.12.1987	SEMARANG	PRIA	185.0	32.75	183.875	185.854	189.346	-1.12	0.85	4.35
G	30.01.1994	SEMARANG	PRIA	170.3	28.75	173.296	171.186	174.111	2.99	0.88	3.81
AW	17.01.1986	KLATEN	PRIA	158.5	26.4	167.079	162.569	165.159	8.58	4.07	6.66
DAF	07.12.1992	SEMARANG	WANITA	154.4	24.0	156.041	146.870	152.287	1.64	-7.53	-2.11
RS	03.06.1993	SRAGEN	WANITA	150.6	23.0	152.405	141.540	148.708	1.80	-9.06	-1.89
RP	08.09.1993	MAGELANG	WANITA	156.5	26.0	163.313	157.530	159.446	6.81	1.03	2.95
MSWR	06.03.1993	LAMPUNG	WANITA	156.5	25.15	160.222	152.999	156.404	3.72	-3.50	-0.09
AAT	26.12.1993	REMBANG	WANITA	165.5	26.75	166.040	161.527	162.131	0.54	-3.97	-3.37
DW	08.02.1994	JAMBI	WANITA	152.5	24.0	156.041	146.870	152.287	3.54	-5.63	-0.21
NP	31.10.1993	LAMPUNG	WANITA	170.3	26.9	166.585	162.327	162.668	-3.71	-7.97	-7.63

FK	13.10.1994	JAKARTA	WANITA	166.5	23.35	153.678	143.405	149.961	-12.82	-23.09	-16.54
GNKP	17.08.1993	KUDUS	WANITA	152.5	23.4	153.859	143.672	150.139	1.36	-8.83	-2.36
APF	07.02.1994	PEMALANG	WANITA	159.6	26.75	166.040	161.527	162.131	6.44	1.93	2.53
SO	03.10.1993	SEMARANG	WANITA	164.1	26.1	163.677	158.063	159.805	-0.42	-6.04	-4.29
AINC	13.02.1993	KEBUMEN	WANITA	157.9	25.35	160.949	154.065	157.119	3.05	-3.83	-0.78
KA	03.04.1994	SEMARANG	WANITA	159.0	23.25	153.314	142.872	149.603	-5.685	-16.13	-9.39
IAB	18.09.1994	SOLO	WANITA	167.0	26.7	165.858	161.261	161.952	-1.14	-5.74	-5.05
CJR	14.07.1993	BEKASI	WANITA	156.8	26.25	164.222	158.862	160.341	7.42	2.06	3.54
R	09.10.1991	JAKARTA	WANITA	153.5	24.5	157.859	149.535	154.077	4.36	-3.965	0.58
YH	29.07.1990	BEKASI	WANITA	158.0	23.9	155.677	146.337	151.929	-2.32	-11.66	-6.07
TMIS	12.05.1993	BREBES	WANITA	159.7	25.95	163.131	157.263	159.268	3.43	-2.44	-0.43
ADI	29.05.1993	PEMALANG	WANITA	159.5	26.35	164.586	159.395	160.699	5.085	-0.10	1.19
WAW	12.03.1991	BATANG	WANITA	157.6	25.0	159.677	152.211	155.867	2.08	-5.40	-1.73
THDP	03.12.1990	JAKARTA	WANITA	150.8	22.35	150.042	138.075	146.381	-0.76	-12.72	-4.42
NA	25.08.1991	BOJONEGORO	WANITA	157.6	24.4	157.495	149.002	153.719	-0.10	-8.59	-3.88
CNR	18.07.1991	SEMARANG	WANITA	157.0	26.47	165.022	160.035	161.129	8.02	3.035	4.13
NAS	31.05.1991	PATI	WANITA	152.1	23.7	154.950	145.271	151.213	2.85	-6.83	-0.87
TRU	08.12.1992	UNGERAN	WANITA	161.0	25.1	160.041	152.733	156.225	-0.96	-8.27	-4.78
SB	05.06.1993	SEMARANG	WANITA	171.6	26.65	165.676	160.994	161.773	-5.92	-10.605	-9.83
AI	05.03.1993	PURWOKERTO	WANITA	148.0	22.55	150.769	139.141	147.097	2.77	-8.86	-0.90
M	29.08.1993	DEMAK	WANITA	161.2	25.45	161.313	154.598	157.478	0.11	-6.60	-3.72
AALF	22.07.1993	DEMAK	WANITA	147.2	23.55	154.405	144.471	150.677	7.20	-2.73	3.48
NSR	22.09.1993	KLATEN	WANITA	146.3	22.75	151.496	140.207	147.813	5.195	-6.09	1.51
DS	29.06.1993	PURWOREJO	WANITA	151.1	23.35	153.678	143.405	149.961	2.58	-7.69	-1.14
LS	18.11.1990	BLORA	WANITA	154.8	26.1	163.677	158.063	159.805	8.88	3.26	5.00
NDP	19.01.1994	SEMARANG	WANITA	149.5	22.0	148.769	136.211	145.128	-0.73	-13.29	-4.37
LNf	07.09.1992	SRAGEN	WANITA	159.5	24.45	157.677	149.268	153.898	-1.82	-10.23	-5.60
SV	13.12.1992	KEBUMEN	WANITA	163.0	26.0	163.313	157.530	159.447	0.31	-5.47	-3.55
AS	05.10.1993	BOGOR	WANITA	160.3	26.0	163.313	157.532	159.447	3.01	-2.77	-0.85

AS	28.04.1991	KUDUS	WANITA	158.8	26.3	164.404	159.129	160.520	5.60	0.33	1.72
ARS	14.04.1993	PALEMBANG	WANITA	157.5	26.55	165.313	160.461	161.415	7.81	2.96	3.92
NS	20.08.1991	SEMARANG	WANITA	150.9	24.9	159.313	151.667	155.509	8.41	0.77	4.61
SNH	04.01.1993	BOYOLALI	WANITA	167.0	26.5	165.131	160.195	161.236	-1.87	-6.80	-5.76
DDPS	01.09.1993	KUNINGAN	WANITA	146.7	23.15	152.950	142.339	149.245	6.25	-4.36	2.55
DA	15.06.1993	KALSEL	WANITA	152.8	24.13	156.514	147.562	152.753	3.71	-5.24	-0.05
E	09.08.1989	SEMARANG	WANITA	152.2	24.5	157.859	149.535	154.077	5.66	-2.66	1.88
M	04.02.1990	SEMARANG	WANITA	160.4	25.0	159.677	152.212	155.867	-0.72	-8.20	-4.53
AER	12.04.1988	UNGARAN	WANITA	149.0	23.95	155.859	146.603	152.108	6.86	-2.39	3.11
P	18.05.1989	SEMARANG	WANITA	158.5	23.85	155.496	146.070	151.750	-3.00	-12.43	-6.75
W	08.06.1986	SEMARANG	WANITA	146.5	23.0	152.405	141.543	148.708	5.905	-4.96	2.21
W	15.05.1993	SAMARINDA	WANITA	163.3	25.25	160.586	153.532	156.762	-2.71	-9.77	-6.54
DK	21.04.1994	SEMARANG	WANITA	159.0	24.25	156.950	148.202	153.182	-2.05	-10.79	-5.82
AS	18.09.1993	SEMARANG	WANITA	157.8	25.1	160.041	152.733	156.225	2.24	-5.07	-1.58
SN	22.06.1992	BATAM	WANITA	155.5	24.8	158.949	151.134	155.151	3.45	-4.37	-0.35
F	28.02.1994	SEMARANG	WANITA	155.0	22.95	152.223	141.273	148.529	-2.78	-13.72	-6.47
AJR	05.05.1994	REMBANG	WANITA	156.8	24.0	156.041	146.871	152.287	-0.76	-9.93	-4.51
P	12.05.1987	SEMARANG	WANITA	156.0	22.75	151.496	140.207	147.813	-4.50	-15.79	-8.19
N	08.11.1993	PEKALONGAN	WANITA	157.5	24.75	158.768	150.867	154.972	1.27	-6.63	-2.53

## Lampiran 2. Output SPSS

### Deskriptif karakteristik subjek

pria

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TINGGI BADAN	48	152.30	185.00	1.6789E2	6.97190
PANJANG ULNA	48	23.50	32.75	26.9698	1.62277
usia responden	48	19.00	29.00	21.7500	2.60523
Valid N (listwise)	48				

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ESTIMASI TB1	48	159.41	183.88	1.6859E2	4.29222
Estimasi TB3	48	154.11	189.35	1.6733E2	6.18096
ESTIMASI TB2	48	151.93	185.85	1.6466E2	5.95069
Valid N (listwise)	48				

Wanita

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TINGGI BADAN	55	146.30	171.60	1.5691E2	5.92303
PANJANG ULNA	55	22.00	26.90	24.7127	1.36974
usia responden	55	19.00	27.00	20.8727	1.81613
Valid N (listwise)	55				

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ESTIMASI TB1	55	148.77	166.59	1.5863E2	4.98037
Estimasi TB3	55	145.13	162.67	1.5484E2	4.90312
ESTIMASI TB2	55	136.21	162.33	1.5067E2	7.30071
Valid N (listwise)	55				

**Selisih Rumus dengan TA**

Pria

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
selisih1	96	-13.07	11.08	.3467	3.13284
selisih2	96	-16.86	5.13	-1.6178	3.41673
selisih3	96	-14.17	7.53	-.2818	3.03851
Valid N (listwise)	96				

Wanita

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
selisih1	110	-12.82	8.88	.8599	3.14726
selisih2	110	-23.09	3.26	-3.1219	4.85357
selisih3	110	-16.54	5.00	-1.0370	3.19127
Valid N (listwise)	110				



## Uji normalitas

**Tests of Normality**

	JENIS KELAMIN	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TINGGI BADAN	PRIA	.070	48	.200*	.984	48	.762
	WANITA	.083	55	.200*	.977	55	.355
PANJANG ULNA	PRIA	.096	48	.200*	.950	48	.039
	WANITA	.126	55	.030	.955	55	.037
usia responden	PRIA	.253	48	.000	.854	48	.000
	WANITA	.303	55	.000	.810	55	.000

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

## t-test

Pria

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ESTIMASI TB1	96	1.6824E2	5.76922	152.30	185.00
ESTIMASI TB2	96	1.6628E2	6.64918	151.93	185.85
EST_TB3	96	1.6761E2	6.55966	152.30	189.35
JNS_PENGUKURAN	96	1.5000	.50262	1.00	2.00

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	ESTIMASI TB1	ESTIMASI TB2	EST_TB3
Mann-Whitney U	1052.000	804.000	1084.000
Wilcoxon W	2228.000	1980.000	2260.000
Z	-.733	-2.550	-.498
Asymp. Sig. (2-tailed)	.464	.011	.618

a. Grouping Variable: JNS\_PENGUKURAN

Wanita

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ESTIMASI TB1	110	1.5777E2	5.51494	146.30	171.60
ESTIMASI TB2	110	1.5379E2	7.32269	136.21	171.60
EST_TB3	110	1.5588E2	5.51139	145.13	171.60
JNS_PENGUKURAN	110	1.5000	.50229	1.00	2.00

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	ESTIMASI TB1	ESTIMASI TB2	EST_TB3
Mann-Whitney U	1241.000	851.000	1232.000
Wilcoxon W	2781.000	2391.000	2772.000
Z	-1.623	-3.955	-1.677
Asymp. Sig. (2-tailed)	.105	.000	.094

a. Grouping Variable: JNS\_PENGUKURAN

**Regresi linier**

Pria

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	76.053	10.435		7.288	.000
	PANJANG ULNA	3.405	.386	.793	8.817	.000

a. Dependent Variable: TINGGI BADAN

Wanita

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	81.927	10.474		7.822	.000
	PANJANG ULNA	3.034	.423	.702	7.170	.000

a. Dependent Variable: TINGGI BADAN

All cases

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	63.208	6.152		10.275	.000
	PANJANG ULNA	3.836	.238	.848	16.106	.000

a. Dependent Variable: TINGGI BADAN