

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinggi Badan

##### 2.1.1. Definisi

Tinggi tubuh atau tinggi badan adalah jarak maksimum dari *vertex* ke telapak kaki (tim anatomi FIK Universitas Negeri Yogyakarta, 2011). Menurut Snell (2006) yang dikutip oleh Dinda Carissa (2015), tinggi badan didefinisikan sebagai hasil pengukuran maksimum panjang tulang-tulang tubuh yang membentuk poros tubuh (*The body axis*), yang diukur dari titik tertinggi kepala yang disebut *vertex* (puncak kepala) ke titik terendah dari tulang kalkaneus (*tuberositas calcanei*) yang disebut *heel*.

Pertumbuhan tinggi badan mengikuti pola pertumbuhan tipe umum. Umur dua tahun pertama, tinggi badan tumbuh cepat, dengan pertumbuhan 20 cm pada umur satu tahun dan 10 cm pada umur dua tahun, sehingga tinggi badan anak umur dua tahun mencapai kira-kira setengah tinggi badan dewasa. Awal masa sekolah, penambahan tinggi badan kira-kira 6 cm pertahun, hal ini menunjukkan pertumbuhan yang melambat, bahkan akan makin lambat sampai menjelang remaja kira-kira umur dua belas tahun. Masa pubertas, pertumbuhan tinggi badan melonjak kembali sampai umur kira-kira enam belas tahun, kemudian melambat lagi dan berhenti pertumbuhannya kira-kira pada umur 18 – 20 tahun (Hanom, 2012). Berhentinya pertumbuhan ini karena menutupnya lempeng-lempeng epifisis. Penutupan epifisis terjadi pada umur kira-kira 16 – 18 tahun pada wanita dan umur 18 – 21 tahun pada pria (Sinclair, 1978).

Tinggi badan (TB) merupakan komponen yang fundamental sebagai indikator status gizi, dengan menghubungkan berat badan terhadap tinggi badan. Sehingga pengukuran tinggi badan seseorang secara akurat sangatlah penting untuk menentukan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT), selain itu tinggi badan dapat digunakan sebagai pengukur *Basal Metabolism Rate* (BMR) (N. Yabanci *et al.*, 2009).

### 2.1.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tinggi Badan Lansia

#### a. Usia

Beberapa perubahan pada komposisi tubuh manusia terjadi seiring peningkatan usia. Studi tentang perubahan antropometri pada lansia di Kanada (Shatenstein *et al.*, 2008) menunjukkan penurunan tinggi badan lansia di panti wreda sebesar 2 cm terutama pada lansia di atas usia 90 tahun dan dengan demencia.

#### b. Jenis Kelamin

Rata-rata tinggi badan lansia wanita lebih rendah dibandingkan dengan lansia pria. Penelitian yang dilakukan di beberapa panti wreda DKI Jakarta dan Tangerang (Fatmah, 2005) menyatakan adanya perbedaan rata-rata tinggi badan lansia wanita dan lansia pria ( $p < 0,05$ ). Penelitian lain yang dilakukan pada lansia di Malaysia, Sri Lanka, India dan Thailand juga menggambarkan hal yang sama bahwa wanita memiliki tinggi badan lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki (Shahar *et al.*, 2003; Ilayperuma *et al.*, 2010; Thummar *et al.*, 2011; dan Pureepatpong *et al.*, 2012).

#### c. Penyakit

Osteoporosis merupakan kelainan metabolisme tulang atau kegagalan pembentukan tulang rangka akibat kehilangan massa tulang yang berakibat timbulnya fraktura. Penyebabnya bermacam-macam, tetapi terutama disebabkan oleh proses penuaan dan kehilangan hormon estrogen, yaitu suatu hormon pelindung massa tulang yang menghambat kehilangan massa tulang (Liu *et al.*, 2015).

Osteoporosis saat ini telah menjadi masalah kesehatan masyarakat pada kelompok lansia di Indonesia. Osteoporosis juga merupakan masalah kesehatan utama di masyarakat Barat. Penurunan tinggi badan dengan peningkatan usia pada wanita umumnya mencerminkan pengembangan osteoporosis pada columna vertebral (Liu *et al.*, 2015).

d. Kelainan genetik/ keturunan

Kondisi bersifat genetik yang mempengaruhi pertumbuhan tulang adalah Acondroplasia dan Osteogenesis imperfecta. Achondroplasia atau Dwarfism memiliki ciri-ciri tulang panjang pada lengan dan tangan yang pendek sehingga menghasilkan tinggi badan yang rendah. Keadaan ini diturunkan dari orang tua pada anaknya atau dihasilkan dari mutasi gen orang tua pada anaknya. Pertumbuhan tubuh terganggu saat terjadinya pengembangan kartilago yang terlalu dini. Anak-anak dengan kelainan ini berisiko 50% memiliki kelainan gen seperti halnya penyakit sehingga tidak dapat disembuhkan (Fatmah *et al.*, 2008).

Osteogenesis imperfecta adalah kelainan akibat kerusakan kolagen dan jaringan penghubung yang membentuk bahan dasar tulang sehingga menghasilkan kualitas kolagen yang rendah dan menimbulkan kerapuhan tulang/ mudah retak. Keadaan ini juga diturunkan oleh orang tua pada anaknya atau karena mutasi gen secara spontan sehingga tidak dapat diperbaiki (Fatmah *et al.*, 2008).

e. Kebiasaan Makan

Perkembangan tulang yang sehat membutuhkan asupan Ca dan P yang cukup dari diet (Susanti, 2009). Kedua mineral ini tidak dapat diabsorpsi tanpa bantuan vitamin D yang diperoleh dari sumber makanan seperti: keju, susu, dan ikan serta dari sinar matahari. Jenis mineral lain yang juga dibutuhkan oleh tubuh adalah vitamin A dan C, Mg, Zn, dan protein (Verrrena, 2007).

Kekurangan zat gizi tersebut dapat memperburuk kelainan tulang, pada lansia disebut osteoporosis dan osteomalacia atau rickets. Kekurangan asupan Ca dan vitamin D mempengaruhi pengembangan dan kekuatan tulang, mudah rapuh, dan rentan terhadap osteoporosis. Kehilangan tulang (*bone loss*) mudah terjadi pada wanita setelah menopause sehingga dianjurkan untuk mengkonsumsi 1200 mg Ca per hari (Astriana, 2016). Pola makan salah akan mempengaruhi pertumbuhan tulang, misalnya diet rendah kalori, tidak mengkonsumsi makanan sumber Ca, buah, sayuran (Mahan, 2004). Asupan rendah Ca dibawah 1000

mg/hari dihubungkan dengan menurunnya puncak massa tulang (Susanti, 2009). Dua pertiga kasus osteoporosis berhubungan dengan rendahnya asupan Ca. Konsumsi Ca cukup penting bagi pemeliharaan tulang sejak usia kanak-kanak hingga lansia (Fatmah, 2008).

f. Aktivitas Fisik dan Olahraga

Aktivitas fisik didefinisikan sebagai tiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot-otot rangka dan menyebabkan pengeluaran energi. Olahraga merupakan bagian dari kegiatan fisik secara terencana, terstruktur, dan berulang untuk meningkatkan kebugaran tubuh (Hazzard, 2003). Kurang olahraga juga berisiko terhadap penurunan kekuatan dan massa tulang, serta berkurangnya absorpsi Ca (Fatmah, 2008).

Aktivitas fisik atau olahraga seperti berjalan, berlari, aerobik, tenis, dan senam memperbaiki kesehatan tulang melalui peningkatan puncak massa tulang dan memperlambat kehilangan tulang. Sedikit banyaknya aktivitas olahraga akan menentukan kepadatan tulang (Hazzard, 2003).

Kurang aktif dan kurang olahraga di masa kanak-kanak dan remaja dapat mengurangi massa tulang tertinggi, sedangkan kurang gerak secara umum akan mempercepat turunnya massa tulang. Pada lansia, kurang gerak sering menyebabkan lemah dan tingginya resiko terjatuh serta patah tulang (Tandra, 2009). Tetapi bagi anak-anak dan lansia tidak dianjurkan jenis olahraga berat agar memiliki efek positif terhadap kesehatan tulang (Fatmah, 2008).

Suatu penelitian pada 10.000 lansia wanita yang melakukan olahraga aerobik dan tenis dihubungkan dengan penurunan fraktur vertebral dan pinggang. Sementara lansia wanita yang duduk minimal 9 jam per hari memiliki risiko fraktur lebih besar daripada mereka yang duduk kurang dari 6 jam per hari. Selain dengan itu menurut penelitian Astriana (2011) pada karyawan usia 25-35 tahun ada hubungan yang positif antara frekuensi dan olahraga dengan massa tulang.

g. Etnis/ Ras

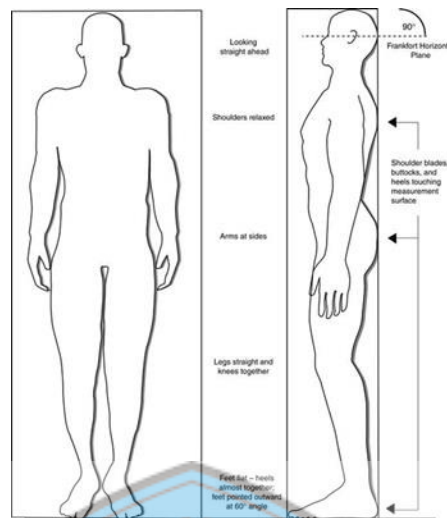
Etnis secara tidak langsung berhubungan dengan tinggi badan manusia melalui pola kebiasaan makan makanan yang mengandung Ca dan P, perbedaan iklim, dan letak geografis. Lansia Indonesia lebih pendek daripada lansia Caucasian (Murbawani *et al.*, 2012). Studi yang dilakukan terhadap 461 lansia di Jakarta dan Semarang menunjukkan bahwa lansia Jakarta mengkonsumsi daging lebih tinggi, produk susu lebih rendah, konsumsi tempe, tahu, buah, dan sayuran lebih tinggi, serta konsumsi ikan dan telur yang sama dengan lansia Semarang. Lansia di Jakarta memiliki tinggi badan dan berat badan lebih tinggi dibandingkan dengan lansia Semarang (Fatmah, 2006).

**2.1.3. Pengukuran Tinggi Badan**

Pengukuran merupakan suatu proses pengumpulan data atau informasi yang dilakukan secara objektif. Hasil pengukuran dinyatakan dalam bentuk angka yang dapat diolah secara statistik. Tinggi badan ini diukur dengan menggunakan alat ukur *microtoise* dengan ketepatan 1 cm. Pengukuran tinggi badan hanya dibutuhkan peralatan yang berupa lantai yang permukaannya datar untuk tempat berdiri, apabila menggunakan dinding sebagai media bantu maka permukaan dinding tersebut tidak bergelombang dan vertikal sehingga dapat berdiri tegak dengan tumit, pantat, panggul dan punggung menempel pada dinding. Pengukuran tersebut dilakukan tanpa mengenakan alas kaki, berdiri tegak dengan punggung menempel ke dinding, dagu ditekuk sedikit kebawah, kemudian *microtoise* ditempatkan atau ditekan di atas kepala secara mendatar (Albertus *et al.*, 2015).

Menurut CDC (1988), cara pengukuran tinggi badan yang sering terlewatkan adalah, menarik napas panjang dan menahannya untuk beberapa saat ketika pengukuran berlangsung, kemudian rambut ataupun ornamen yang berada di kepala haruslah disingkirkan, selain itu tumpuan berat badan haruslah seimbang berada di kedua kaki, posisi menghadap lurus kedepan, bahu rileks, tangan di samping, kaki lurus, tumit

berdempetan, dengan kepala scapula bokong tumit menempel pada bidang vertikal, posisi ini terlihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Pengukuran Tinggi Badan (Dilon et al., 2007) yang dikutip oleh Jansen Ongko (2013)

Pengukuran tinggi badan yang tepat pada lansia pada umumnya cukup sulit karena masalah postur tubuh, kerusakan spinal, atau kelumpuhan yang menyebabkan harus duduk di kursi roda atau di tempat tidur. Beberapa penelitian menunjukkan perubahan tinggi badan lansia sejalan dengan peningkatan usia dan efek beberapa penyakit seperti osteoporosis. Oleh karena itu, pengukuran tinggi badan lansia tidak dapat diukur dengan tepat sehingga untuk mengetahui tinggi badan lansia dapat dilakukan suatu estimasi dengan formula berdasarkan beberapa parameter antara lain tinggi lutut, panjang lengan, dan panjang depa (Fatmah, 2005).

#### 2.1.4. Perkiraan Tinggi Badan

Ukuran tulang-tulang panjang dalam tubuh memiliki hubungan yang signifikan dalam memperkirakan tinggi badan pada lansia. Pada keadaan dimana lansia tidak dapat berdiri tegak atau ketika satu-satunya hal yang dapat dilakukan hanyalah terbaring di tempat tidur, ada beberapa cara untuk menentukan tinggi badan. Uhrova *et al.* (2011) yang dikutip oleh Dinda Carissa (2015) mengungkapkan beberapa cara seperti:

- a. Panjang telapak kaki, pengukuran ini diukur secara langsung mulai dari bagian paling posterior tumit (*ternion*) sampai bagian anterior dari jari yang paling panjang (*acropodion*).
- b. Lebar telapak kaki, pengukuran ini diukur secara langsung mulai dari ujung *metatarsal* 1 sampai ujung *metatarsal* 2.

Metode yang digunakan untuk menentukan tinggi badan sangatlah beragam, namun yang terpenting metode yang digunakan harus *reliable* (Carissa, 2015). Ketidakmampuan dalam menentukan tinggi badan secara akurat akan menurunkan *medical assessment* (Gauld *et al.*, 2004).

## 2.2. Hubungan Tinggi Badan dengan Status Gizi

Penilaian status gizi pada lansia memerlukan metode pengukuran yang sesuai dengan perubahan yang terjadi pada struktur tubuh, komposisi tubuh serta penurunan fungsi organ-organ tubuh. Metode yang bisa dilakukan pada pengukuran status gizi pada lansia adalah dengan menggunakan *Mini Nutritional Assessment* (MNA). Pengukuran dengan menggunakan MNA ini, menjadikan pengukuran antropometri sebagai salah satu poin yang diukur (Depkes, 2007).

Antropometri gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi. Antropometri ini sangat umum digunakan untuk mengukur status gizi dari berbagai ketidakseimbangan antara asupan protein dan energi. Gangguan ini biasanya terlihat dari pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh, seperti lemak, otot dan jumlah air dalam tubuh (Depkes, 2007).

Penilaian status gizi menggunakan pengukuran antropometri digunakan untuk menentukan BMI, perhitungan ini terhitung cukup mudah untuk dilakukan, dimana pengukuran BMI dilakukan dengan cara berat badan dalam kilogram dibagi tinggi badan kuadrat dalam meter (Depkes, 2007). Hasil BMI tersebut menurut WHO tahun 1985 kemudian dikategorikan dalam beberapa kelompok, dimana Kurang = BMI < 18.5, Normal = BMI 18.5 – 25.0, Lebih = > 25.0.

Pengukuran antropometri yang dilakukan pada orangtua merupakan pengukuran yang *non-invasive* dan *inexpensive*, serta mudah untuk dilakukan. Pengukuran antropometri yang paling sering dilakukan adalah untuk menentukan

status gizi lansia yaitu pengukuran tinggi badan (*height*), berat badan (*weight*), lingkaran lengan atas (LLA), lingkaran betis serta ketebalan lipatan kulit (*skinfold*) (Arisman, 2004; Bistrrian dzn Blackburn dalam Murray, 1986 yang dikutip oleh Indriaty, 2010). Akan tetapi, kesalahan dalam pengukuran dapat mempengaruhi presisi, akurasi, dan validitas hasil pengukuran serta interpretasi status gizi seseorang. Kesalahan dalam pengukuran antropometri dapat ditimbulkan dari perubahan hasil pengukuran, analisis dan asumsi yang keliru, petugas yang kurang terampil, kesalahan alat ukur dan kesulitan pengukuran (Supariasa *et al.*, 2002).

### 2.3. Tinggi Lutut

Tinggi lutut berkorelasi dengan tinggi badan lansia ditunjukkan dari studi lansia di DKI Jakarta dan Tangerang. Sehingga data tinggi badan didapatkan dari tinggi lutut bagi orang yang memiliki gangguan tulang belakang, tidak dapat berdiri atau lumpuh, dan lansia (Kemenkes RI, 2012). Tinggi lutut digunakan pada lansia karena pada lansia terjadi penurunan massa tulang (menjadi bungkuk) sehingga sukar untuk mendapatkan data tinggi badan yang akurat (Proverawati, 2010).

Pengukuran tinggi lutut dilakukan pada kaki sebelah kiri dengan pergelangan kaki dan lutut ditekuk pada sudut 90°. Segitiga gambar digunakan untuk memastikan sudut sendi tegak lurus. Ujung kaliper tetap diletakkan di bawah tumit dan sisi yang bergerak ditarik ke bawah ke arah permukaan anterior tungkai, kurang lebih 5 cm *proksimal patella* di atas *condylus femur*. Batang kaliper diposisikan di *malleolus lateralis*, di *posterior caput fibulae* dan paralel terhadap tibia. Pengukuran dilakukan saat sisi yang bergerak ditekan pada jaringan lunak, seperti yang nampak pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Pengukuran Tinggi Lutut (Fatmah, 2006)



Alat yang digunakan untuk pengukuran tinggi lutut yaitu *knee height caliper*, yang terbuat dari kayu menurut WHO, pembacaan skalanya dilakukan dengan ketelitian 0,1 cm. Pengukuran tinggi lutut (TL) sebagai prediksi tinggi badan banyak dilakukan di beberapa negara dan etnis yang menghasilkan rumus sebagai berikut :

Tabel 2.1 Prediksi Tinggi Badan dengan Tinggi Lutut

Peneliti	Negara	Etnis	Rumus	
			Laki-laki	Perempuan
Chumlea <i>et al.</i> (1988)	AS	Non-Hispanic Putih	$78,31+1,94TL-$ $0,14U$	$82,21+1,85TL-$ $0,21U$
		Non-Hispanic Hitam	$76,69+1,85TL-$ $0,14U$	$89,58+1,61TL-$ $0,17U$
		Mexico	$82,77+1,83TL-$ $0,16U$	$84,25+1,82TL-$ $0,26U$
			$64,19-$ $0,04U+0,02TL$	$84,88-$ $0,24U+1,83TL$
Chumlea (1988)	-	-	$2,08TL+59,01$	$1,91TL+0,17U+$ $75$
Bermudez <i>et al.</i> (1999)	Ohio	Kulit putih	$1,96TL+58,72$	-
Edmud (2000)	Cina	-	$51,16+2,24TL$	$46,11+2,46TL-$ $0,12U$
Donini (2000)	Italia	-	$94,87+1,28TL-$	$0,23U+4,8S$
Knous (2002)	Jepang	-	$71,16+2,61TL-$ $0,56U$	$63,06+2,38TL-$ $0,34U$
Shahar (2003)	Malaysia	-	$1,924TL+69,38$	$2,225 TL+50,25$
Tanchoco (2005)	Filipina	-	$96,50+1,38TL-$ $0,08U$	$86,98+1,53TL-$ $0,17U$
Fatmah (2008)	Indonesia	Jawa	$56,343+2,102TL$	$62,682+2,175TL$

Sumber : (Kuntari Astriana, 2016)

Berdasarkan rumus perhitungan konversi tinggi lutut menjadi tinggi badan yang dilakukan di beberapa negara, penelitian ini akan menggunakan rumus dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Chumlea (1988). Menurut penelitian Adi (2012) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara pengukuran tinggi badan menggunakan stadiometer dengan rumus tinggi badan estimasi dari tinggi lutut Chumlea, sehingga Rumus Chumlea dapat diterapkan untuk Lansia di Indonesia.

#### 2.4. Panjang Ulna

Tulang ulna adalah sebuah tulang pipa yang mempunyai sebuah batang dan dua ujung. Tulang ulna berada di sebelah medial dari lengan bawah dan lebih panjang dari radius. Kepala ulna berada di sebelah ujung bawah (Astriana, 2016). Panjang ulna menurut Ebit *et al.* (2010) adalah jarak yang ditarik langsung dari *prosesus olecrani* sampai dengan *prosesus styloideus* pada saat siku difleksikan secara maksimal.

Penelitian yang dilakukan di berbagai negara seperti Amerika (Siqueira *et al.*, 2012), Eropa, India (Prasad *et al.*, 2012; Mohanty *et al.*, 2013; Thummar *et al.*, 2011) dan Thailand (Pureepatpong *et al.*, 2012) membuktikan bahwa panjang tulang ulna telah terbukti reliabel dan presisi dalam memprediksi tinggi badan seseorang. 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.

Cara pengukuran panjang tulang ulna diperoleh dengan mengukur panjang tulang ulna dari lengan kiri dari ujung siku (*prosesus olekranon*) sampai pertengahan dari tulang yang menonjol di pergelangan tangan (*prosesus stiloideus*). Panjang ulna dapat diukur menggunakan metlin/pita ukur 150 cm ketelitian 0,1 cm dengan berbagai posisi, bisa dengan posisi berdiri, duduk, maupun berbaring yaitu dengan siku difleksikan dan tangan subjek memegang bahu yang bersebrangan (Sutriani, 2013), seperti yang tampak pada Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Pengukuran Panjang Ulna (Sutriani, 2013)

Rumus yang digunakan untuk mengukur tinggi badan berdasarkan panjang ulna sudah cukup banyak ditemukan seperti yang tercantum pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Rumus Estimasi Tinggi Badan

Pustaka	Laki-laki	Perempuan
Rumus 1: Ilayperuma, Nanayakkara, Palahepitiya (2010)	$97,252 + 2,645 \times \text{panjang ulna (cm)}$	$68,777 + 3,536 \times \text{panjang ulna (cm)}$
Rumus 2: Thummar, Patel Z, Patel S, Rathod (2011)	$65,76 + 3,667 \times \text{panjang ulna (cm)}$	$18,95 + 5,33 \times \text{panjang ulna (cm)}$
Rumus 3: Pureepatpong N, Sangiampongsa A, Lerdpipatworakul T, Sangvichien S (2012)	$64,605 + 3,8089 \times \text{panjang ulna (cm)}$	$66,377 + 3,5796 \times \text{panjang ulna (cm)}$
Rumus 4: Prasa <i>et al.</i> (2012)	$93,45 + 2,92 \times \text{panjang ulna (cm)}$	$113,89 + 2,37 \times \text{panjang ulna (cm)}$

Sumber : (dikutip dalam Carissa, 2015)

Berdasarkan rumus perhitungan konversi panjang ulna menjadi tinggi badan yang dilakukan di beberapa negara, penelitian ini akan menggunakan rumus dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Pureepatpong *et al.* (2012). Berdasarkan penelitian Sutriani (2012) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara tinggi badan aktual dengan tinggi badan dari panjang ulna pada rumus Ilayperuma *et al.* dan Pureepatpong *et al.* terdapat perbedaan antara tinggi badan aktual dengan tinggi badan dari panjang ulna pada rumus Thummar *et al.*

## 2.5. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Indeks Massa Tubuh dapat digunakan untuk indikator memonitoring status gizi pada pasien anak, dewasa, dan lansia (Supariasa, 2010). Indeks Massa Tubuh dihitung dengan pembagian berat badan (dalam kg) oleh tinggi badan (dalam m) pangkat dua. Rumus perhitungan IMT yaitu:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan}^2 \text{ (m)}}$$

Indeks Massa Tubuh banyak digunakan di rumah sakit untuk mengukur status gizi pasien karena IMT dapat memperkirakan ukuran lemak tubuh yang sekalipun hanya estimasi tetapi lebih akurat daripada pengukuran berat badan aja. Pengukuran IMT juga lebih banyak dilakukan saat ini karena orang yang kelebihan berat badan atau gemuk lebih beresiko untuk menderita penyakit diabetes, penyakit jantung, stroke, hipertensi, osteoarthritis dan beberapa bentuk penyakit kanker. The National Institute of Diabetes and Diestive and Kidney Disease mengingatkan bahwa orang yang berotot dan bertulang besar dapat memiliki IMT yang tinggi tetapi tetap sehat (Hartono, 2006).

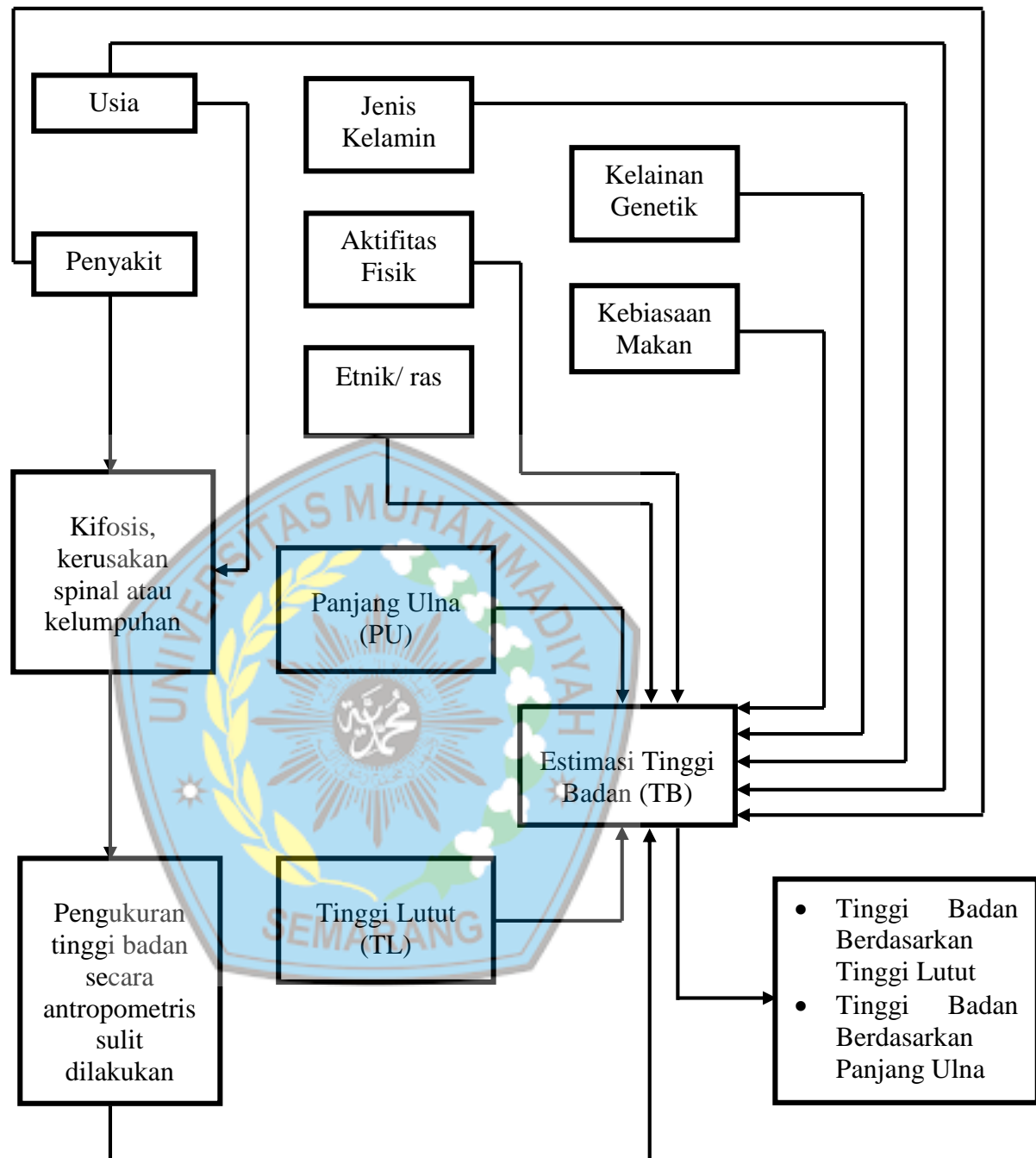
Tabel 2.3 Standar IMT untuk Orang Indonesia

Status Gizi	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,49
Normal	Normal	≥ 18,5 - 25
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	≥ 25,1 - < 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Sumber : Depkes RI, 2003

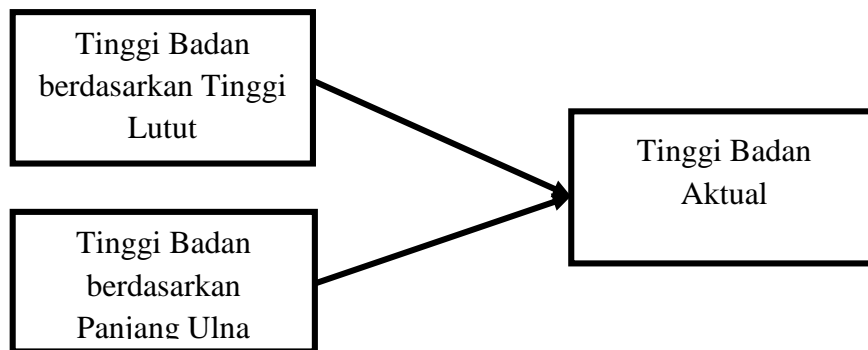


## 2.6. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

## 2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

## 2.8. Hipotesis

1. Tidak ada perbedaan tinggi badan aktual dengan tinggi badan berdasarkan tinggi lutut.
2. Tidak ada perbedaan tinggi badan aktual dengan tinggi badan berdasarkan panjang ulna.
3. Tidak ada perbedaan tinggi badan aktual, tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dan panjang ulna.

