

---

# Pengukuran Status Gizi dengan Antropometri Gizi

---

Susilowati, S.KM.

Dosen Kopertis Wilayah IV

Dpk di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Ahmad Yani Cimahi

2008

---

# Pendahuluan

- Penggunaan antropometri sebagai salah satu metode untuk mengukur status gizi masyarakat sangat luas
  - Antropometri adalah cara pengukuran status gizi yang paling sering digunakan di masyarakat
  - Contoh penggunaan:
    - Program gizi masyarakat dalam pengukuran status gizi balita
    - Kegiatan penapisan status gizi masyarakat
-

---

# **Konsep Pertumbuhan sebagai Dasar Antropometri Gizi**

---

---

# Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

- Pengertian pertumbuhan dan perkembangan mencakup peristiwa yang statusnya berbeda tetapi saling berkaitan dan sulit dipisahkan
  - **Pertumbuhan** lebih menekankan pada **fisik**, sedangkan **perkembangan** lebih menekankan pada **mental dan kejiwaan** seseorang
-

---

# Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

- **Pertumbuhan (*growth*)**

Berkaitan dengan perubahan dalam besar, jumlah, ukuran dan fungsi tingkat sel , organ maupun individu, yang diukur dengan ukuran berat (gram, pound, kilogram), ukuran panjang (cm, meter), umur tulang dan keseimbangan metabolik (retensi kalsium dan nitrogen tubuh)

- **Definisi:** Peningkatan secara bertahap dari tubuh, organ dan jaringan dari masa konsepsi sampai remaja
-

---

# Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

- Kecepatan pertumbuhan berbeda pada setiap tahapan kehidupan, dipengaruhi oleh:
    1. Kompleksitas dan ukuran dari organ
    2. Rasio otot dengan lemak tubuh
  - Kecepatan pertumbuhan pada saat pubertas sangat cepat dalam hal tinggi badan, ditandai dengan perubahan otot, lemak dan perkembangan organ yang diikuti oleh kematangan hormon seks
-

---

# Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

- **Pertumbuhan (*growth*)** yang optimal sangat sangat dipengaruhi oleh potensi biologisnya
  - Tingkat pencapaian fungsi biologis seseorang merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang saling berkaitan: genetik, lingkungan bio-psiko-sosial, dan perilaku
  - Proses tersebut sangat unik, hasil akhirnya berbeda-beda dan memberikan ciri pada setiap anak
-

---

# Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

- **Perkembangan (*development*)**

menyangkut adanya proses diferensiasi dari sel-sel tubuh, jaringan tubuh, organ-organ dan sistem organ yang berkembang sedemikian rupa sehingga masing-masing dapat memenuhi fungsi di dalamnya termasuk pula perkembangan emosi, intelektual dan tingkah laku sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya.

---

---

# Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

- Definisi Perkembangan:

Bertambahnya kemampuan (*skill*) dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam pola yang teratur dan dapat diramalkan sebagai hasil proses pematangan

atau

Penampilan kemampuan (*skill*) yang diakibatkan oleh kematangan sistem saraf pusat, khususnya di otak.

- Perkembangan anak yang sehat searah (paralel) dengan pertumbuhannya

---

---

# Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

**Pertumbuhan** lebih menekankan pada aspek fisik  
sedangkan

**Perkembangan** lebih menekankan pada  
aspek pematangan fungsi organ,  
terutama kematangan sistem saraf pusat

---

---

# Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

## 1. FAKTOR INTERNAL (GENETIK)

- Modal dasar mencapai hasil proses pertumbuhan
- Melalui genetik dapat ditentukan kualitas dan kuantitas pertumbuhan, yang ditandai dengan:
  - (1) Intensitas dan kecepatan pembelahan
  - (2) Derajat sensitivitas jaringan terhadap rangsangan
  - (3) Umur pubertas
  - (4) Berhentinya pertumbuhan tulang.

Yang termasuk faktor internal: faktor bawaan yang normal dan patologis, jenis kelamin, obstetrik, dan ras (suku bangsa)

---

---

# Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

- Jika potensi genetik dapat berinteraksi dalam lingkungan yang baik dan optimal >> pertumbuhan optimal
  - Gangguan pertumbuhan:
    - Di negara maju sering diakibatkan oleh faktor genetik
    - Di negara berkembang selain disebabkan oleh faktor genetik, juga oleh lingkungan yang tidak memungkinkan seseorang tumbuh secara optimal >> kematian balita di negara berkembang
  - Menurut Jelliffe D.B. (1989), yang termasuk faktor internal adalah genetik, obstetrik, dan seks
-

---

# Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

## 2. FAKTOR EKSTERNAL (LINGKUNGAN)

- Faktor lingkungan sangat menentukan tercapainya potensi genetik yang optimal.
  - Kondisi lingkungan yang buruk >> kondisi genetik optimal tidak dapat tercapai
  - Yang termasuk faktor lingkungan adalah bio-fisik-psikososial
  - Faktor ini mempengaruhi setiap individu sejak masa konsepsi sampai akhir hayat
  - Faktor lingkungan dibagi dua:  
(1) faktor pranatal dan (2) pascanatal
-

---

# Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

## ■ Lingkungan Pranatal

- Mempengaruhi pertumbuhan janin sejak konsepsi hingga lahir
- Meliputi gizi ibu saat hamil, mekanis, toksin/zat kimia, endokrin, radiasi, infeksi, stress, anoksia embrio

## ■ Lingkungan Pascanatal

- Dipengaruhi oleh lingkungan
  - Meliputi lingkungan biologis, lingkungan fisik, faktor psikososial, keluarga dan adat-istiadat
-

FAKTOR	CONTOH
I Internal	
a. Genetik	Individu (keluarga)
	Ras/lingkungan intrauterin (ketidakcukupan plasenta)
b. Obstetrik	BBLR
	Lahir kembar
c. Seks	Laki-laki lebih panjang dan berat
II Eksternal	
a. Gizi	Fetus (diet maternal: protein, energi dan iodium)
	Bayi (ASI dan susu botol)
	Anak (protein, energi, iodium, zink, vitamin D dan asam folat)
b. Obat-obatan	Alkohol, tembakau dan kecanduan obat-obat lainnya
	<i>Altitude</i>
c. Lingkungan	Iklim
	Daerah kumuh
d. Penyakit	
1. Endokrin	Hormon pertumbuhan
2. Infeksi	Bakteri akut dan kronis, virus dan cacing
3. Kongenital	Anemia sel sabit, kelainan metabolisme sejak lahir
4. Penyakit kronis	Kanker, malabsorpsi usus halus, jantung, ginjal dan hati
5. Psikologis	Kemunduran mental/emosi

Sumber:

Jelliffe DB, 1989, Community Nutritional Assessment, Oxford University Press, hlm. 57

---

# Jenis-jenis Pertumbuhan

## 1. **Pertumbuhan linear**

- Menggambarkan status gizi pada masa lampau
- Bentuk dan ukuran pertumbuhan linear berhubungan dengan panjang
- Contoh ukuran panjang: panjang badan, lingkar dada, lingkar kepala. Yang paling sering digunakan tinggi atau panjang badan

## 2. **Pertumbuhan massa jaringan**

- Menggambarkan status gizi pada saat sekarang atau pada saat pengukuran
  - Bentuk dan ukuran massa jaringan: massa tubuh
  - Contoh ukuran massa jaringan : berat badan, lingkar lengan atas, tebal lemak bawah kulit. Ukuran yang paling sering digunakan adalah berat badan
-

---

---

# Antropometri Gizi

---

---

# Pengertian Antropometri

- Asal kata: *antropos* (tubuh) dan *metros* (ukuran); antropometri = ukuran tubuh
  - **Jellife** (1966)  
Antropometri gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi
  - 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
-

---

# Syarat yang Mendasari Penggunaan Antropometri

- Alat mudah didapat dan digunakan
  - Pengukuran dapat dilakukan berulang-ulang dengan mudah dan objektif
  - Pengukuran tidak selalu harus oleh tenaga khusus profesional, dapat oleh tenaga lain setelah mendapat pelatihan
  - Biaya relatif murah
  - Hasilnya mudah disimpulkan, memiliki *cutt of point* dan baku rujukan yang sudah pasti
  - Secara ilmiah diakui kebenarannya
-

---

# Keunggulan Antropometri

1. Prosedur sederhana, aman dan dapat dilakukan dalam jumlah sampel cukup besar
  2. Relatif tidak membutuhkan tenaga ahli
  3. Alat murah, mudah dibawa, tahan lama, dapat dipesan dan dibuat di daerah setempat
  4. Metode ini tepat dan akurat, karena dapat dibakukan
  5. Dapat mendeteksi atau menggambarkan riwayat gizi di masa lampau
  6. Umumnya dapat mengidentifikasi status buruk, kurang dan baik, karena sudah ada ambang batas yang jelas
  7. Dapat mengevaluasi perubahan status gizi pada periode tertentu, atau dari satu generasi ke generasi berikutnya
  8. Dapat digunakan untuk penapisan kelompok yang rawan terhadap gizi
-

# Kelemahan Antropometri

1. Tidak sensitif: tidak dapat mendeteksi status gizi dalam waktu singkat, tidak dapat membedakan kekurangan zat gizi tertentu, misal Fe dan Zn
2. Faktor di luar gizi (penyakit, genetik dan penurunan penggunaan energi) dapat menurunkan spesifikasi dan sensitivitas pengukuran antropometri
3. Kesalahan yang terjadi pada saat pengukuran dapat mempengaruhi presisi, akurasi, dan validitas pengukuran
4. Kesalahan terjadi karena: pengukuran, perubahan hasil pengukuran (fisik dan komposisi jaringan), analisis dan asumsi yang keliru
5. Sumber kesalahan biasanya berhubungan dengan: latihan petugas yang tidak cukup, kesalahan alat, kesulitan pengukuran

# Pengukuran Antropometri

<b>PENILAIAN PERTUMBUHAN</b>	<b>PENILAIAN MASSA BEBAS LEMAK (FAT-FREE MASS)</b>	<b>PENILAIAN MASSA LEMAK (FAT MASS)</b>
Lingkar kepala	Lingkar lengan atas (LILA)	Triceps skinfold
Berat badan	Mid-upper-arm muscle circumference (MUAMC)	Biceps skinfold
Tingg/panjang badan	Mid-upper-arm muscle (MUAMA)	Subscapular skinfold
Perubahan berat badan		Suprailiac skinfold
Rasio berat/tinggi		Mid-upper-arm fat area
Tinggi lutut		Rasio lingkar pinggang panggul (waist-hip circumference ratio)
Lebar siku		

---

# Jenis Parameter Antropometri

- Sebagai indikator status gizi, antropometri dapat dilakukan dengan mengukur beberapa parameter
  - Parameter adalah ukuran tunggal dari tubuh manusia
  - Jenis parameter antropometri:
    1. Umur
    2. Berat Badan
    3. Tinggi Badan
    4. Lingkar Lengan Atas
    5. Lingkar Kepala
    6. Lingkar Dada
    7. Jaringan Lunak
-

---

# Umur

- Faktor umur sangat penting dalam penentuan status gizi. Kesalahan penentuan umur >> interpretasi status gizi salah
  - Batasan umur yang digunakan (Puslitbang Gizi Bogor, 1980):
    - Tahun umur penuh (*completed year*)  
Contoh: 6 tahun 2 bulan, dihitung 6 tahun  
5 tahun 11 bulan, dihitung 5 tahun
    - Bulan usia penuh (*completed month*): untuk anak umur 0-2 tahun digunakan  
Contoh: 3 bulan 7 hari, dihitung 3 bulan  
2 bulan 26 hari, dihitung 2 bulan
-

# Umur

Untuk melengkapi data umur dapat dilakukan dengan cara-cara berikut:

1. Meminta surat kelahiran, kartu keluarga atau catatan lain yang dibuat oleh orang tuanya. Jika tidak ada, bila memungkinkan catatan pamong desa
2. Jika diketahui kalender lokal seperti bulan Arab atau bulan lokal (Sunda, Jawa dll), cocokan dengan kalender nasional
3. Jika tetap tidak ingat, dapat berdasarkan daya ingat ortu, atau berdasar kejadian penting (lebaran, tahun baru, puasa, pemilihan kades, pemilu, banjir, gunung meletus dll)
4. Membandingkan anak yang belum diketahui umurnya dengan anak kerabat/ tetangga yang diketahui pasti tanggal lahirnya.
5. Jika hanya bulan dan tahunnya yang diketahui, tanggal tidak diketahui, maka ditentukan tanggal 15 bulan ybs

---

# Berat Badan

- Merupakan ukuran antropometri terpenting dan paling sering digunakan pada bayi baru lahir (*neonatus*)
  - Digunakan untuk mendiagnosa bayi normal atau BBLR
  - Pada masa bayi-balita berat badan dapat dipergunakan untuk melihat laju pertumbuhan fisik maupun status gizi, kecuali terdapat kelainan klinis (dehidrasi, asites, edema, atau adanya tumor). Dapat digunakan sebagai dasar perhitungan dosis obat dan makanan
  - Menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral pada tulang
  - Pada remaja, lemak cenderung meningkat dan protein otot menurun
  - Pada klien edema dan asites, terjadi penambahan cairan dalam tubuh
  - Adanya tumor dapat menurunkan jaringan lemak dan otot, khususnya terjadi pada orang kekurangan gizi
-

---

# Berat Badan

Alasan mengapa pengukuran berat badan merupakan pilihan utama:

2. Parameter yang paling baik, mudah terlihat perubahan dalam waktu singkat karena perubahan konsumsi makanan dan kesehatan
  3. Memberikan gambaran status gizi sekarang, jika dilakukan periodik memberikan gambaran pertumbuhan
  4. Umum dan luas dipakai di Indonesia
  5. Ketelitian pengukuran tidak banyak dipengaruhi oleh keterampilan pengukur
  6. Digunakan dalam KMS
  7. BB/TB merupakan indeks yang tidak tergantung umur
  8. Alat ukur dapat diperoleh di pedesaan dengan ketelitian tinggi: dacin
-



---

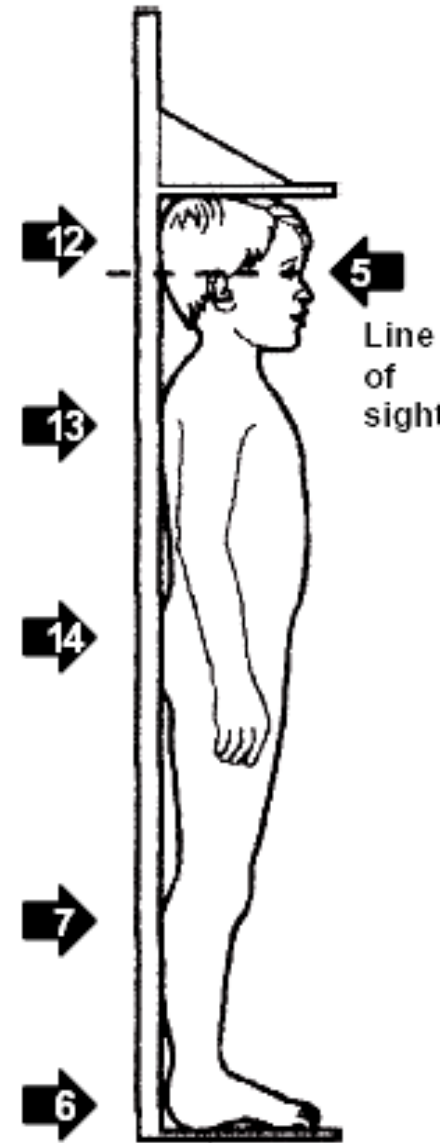
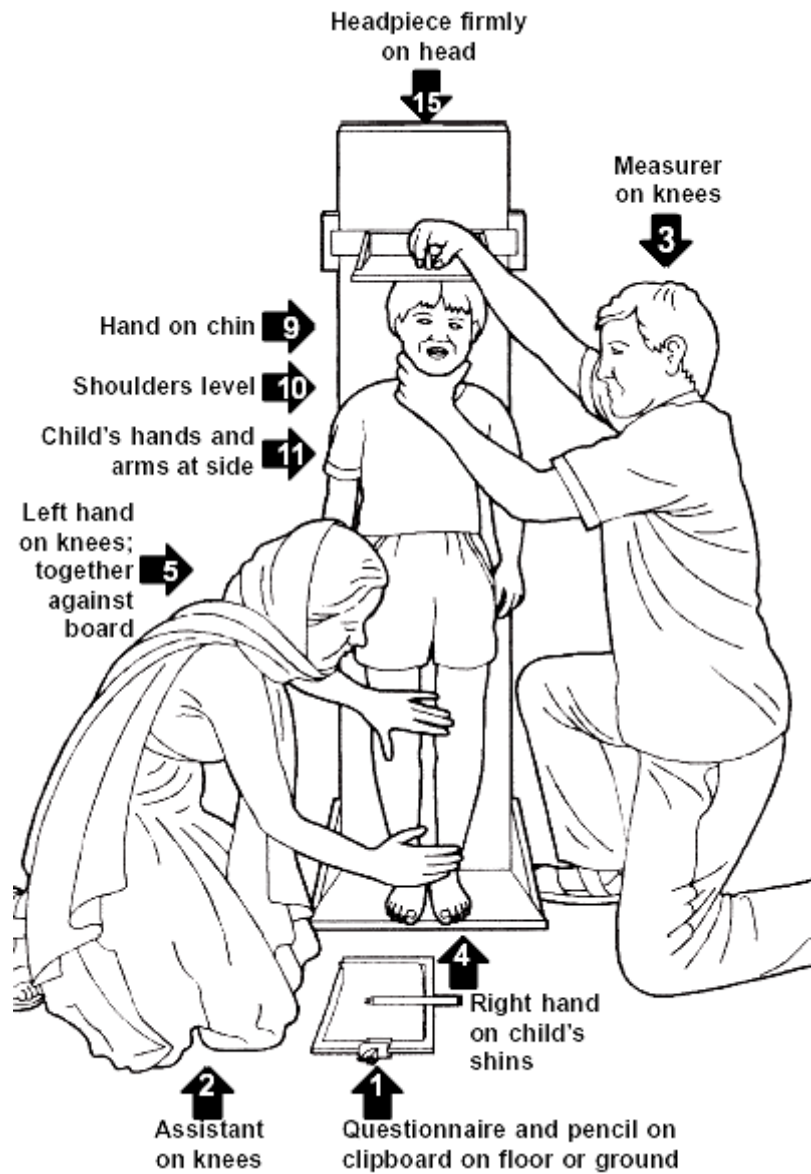
# Tinggi Badan (TB)

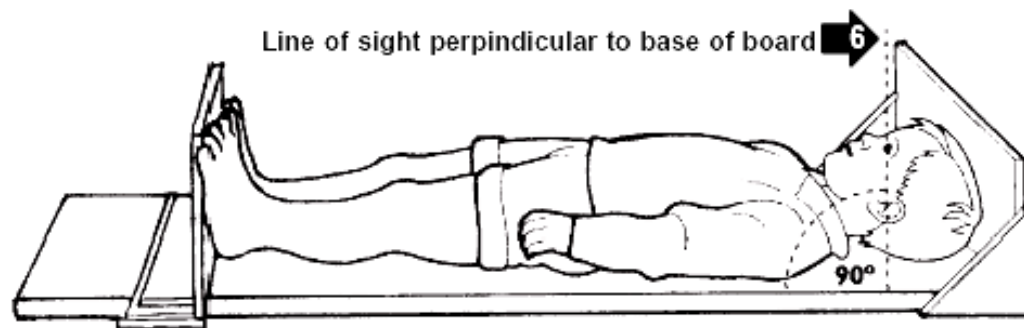
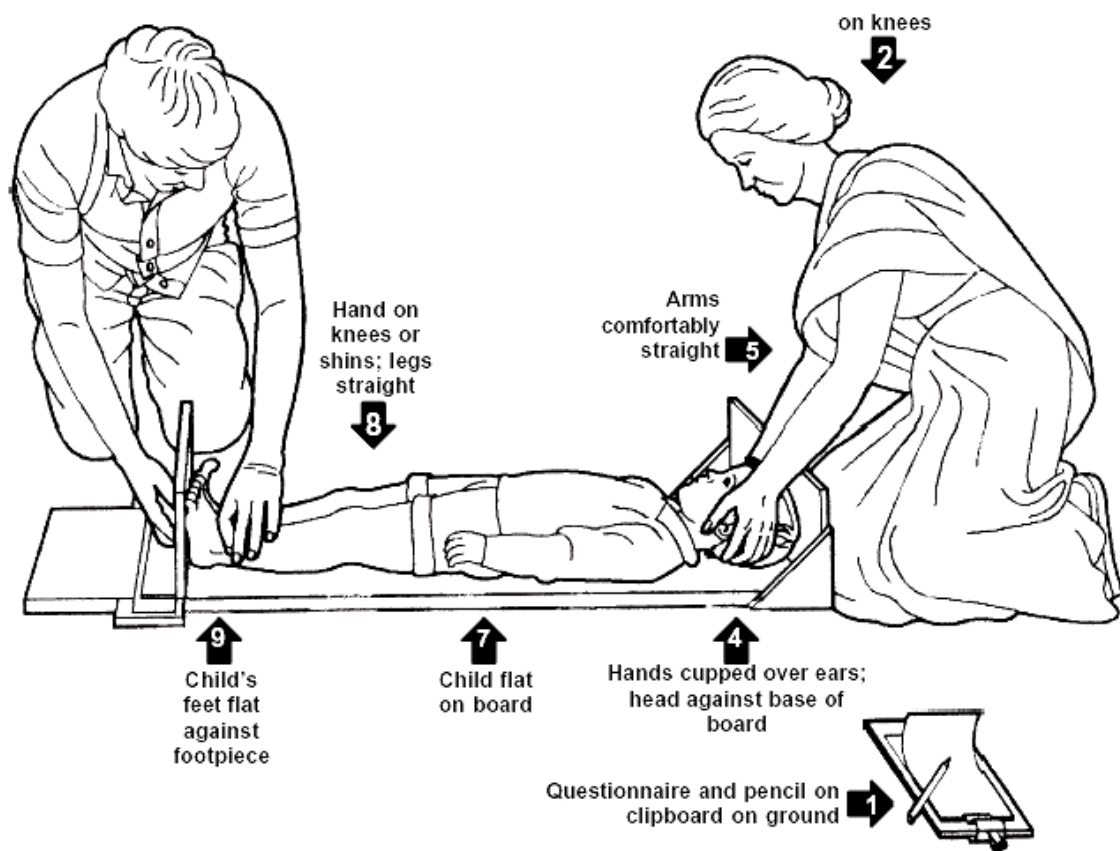
- Tinggi Badan merupakan antropometri yang menggambarkan keadaan pertumbuhan skeletal
  - Pada keadaan normal, TB tumbuh seiring dengan penambahan umur
  - Pertumbuhan TB tidak seperti BB, relatif kurang sensitif pada masalah kekurangan gizi dalam waktu singkat. Pengaruh defisiensi zat gizi terhadap TB akan nampak dalam waktu yang relatif lama
-

---

# Tinggi Badan (TB)

- Merupakan parameter paling penting bagi keadaan yang telah lalu dan keadaan sekarang, jika umur tidak diketahui dengan tepat
  - Merupakan ukuran kedua yang penting, karena dengan menghubungkan BB terhadap TB (*quac stick*) faktor umur dapat dikesampingkan
  - Alat ukur :
    - Alat Pengukur Panjang Badan Bayi : untuk bayi atau anak yang belum dapat berdiri.
    - Microtoise: untuk anak yang sudah dapat berdiri
-





---

# Lingkar Lengan Atas

- Merupakan salah satu pilihan untuk penentuan status gizi, karena mudah, murah dan cepat. Tidak memerlukan data umur yang terkadang susah diperoleh
  - Memberikan gambaran tentang keadaan jaringan otot dan lapisan lemak bawah kulit
  - Lila mencerminkan cadangan energi, sehingga dapat mencerminkan:
    1. Status KEP pada balita
    2. KEK pada ibu WUS dan ibu hamil: risiko bayi BBLR
-

---

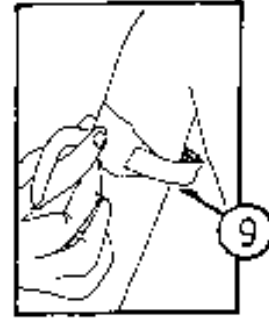
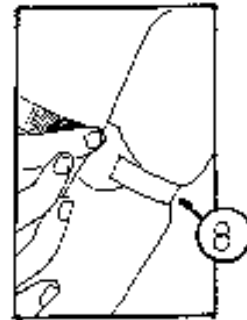
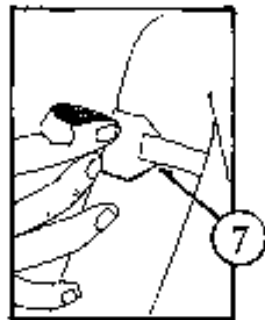
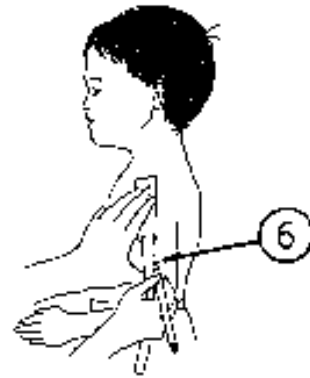
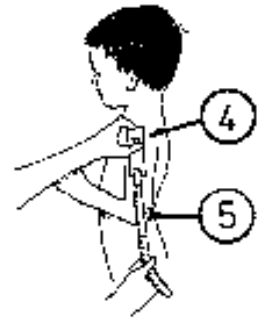
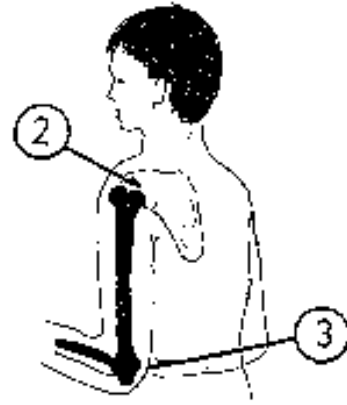
# Lingkar Lengan Atas

- Alat: suatu pita pengukur dari fiber glass atau sejenis kertas tertentu berlapis plastik.
  - Ambang batas (*Cut of Points*):
    - LLA WUS dengan risiko KEK di Indonesia < 23.5 cm
    - Pada bayi 0-30 hari :  $\geq 9.5$  cm
    - Balita dengan KEP < 12.5 cm
-

---

# Lingkar Lengan Atas

- Kelemahan:
    - Baku LLA yang sekarang digunakan belum mendapat pengujian yang memadai untuk digunakan di Indonesia
    - Kesalahan pengukuran relatif lebih besar dibandingkan pada TB
    - Sensitif untuk suatu golongan tertentu (prasekolah), tetapi kurang sensitif untuk golongan dewasa
-



# Lingkar Kepala



- Lingkar kepala adalah standar prosedur dalam ilmu kedokteran anak secara praktis, biasanya untuk memeriksa keadaan patologi dari besarnya kepala atau peningkatan ukuran kepala
- Contoh: *hidrosefalus* dan *mikrosefalus*
- Lingkar kepala dihubungkan dengan ukuran otak dan tulang tengkorak

# Lingkar Kepala



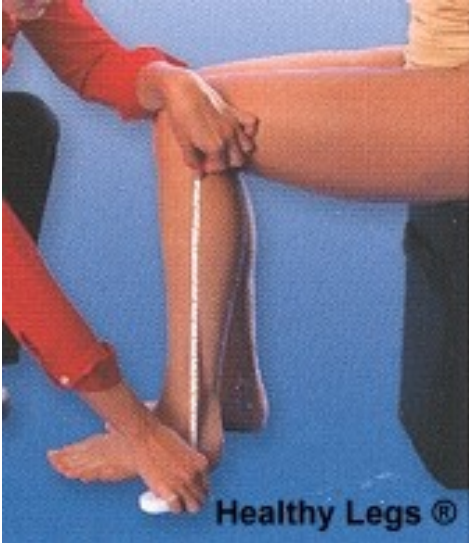
- Ukuran otak meningkat secara cepat selama tahun pertama, tetapi besar lingkar kepala tidak menggambarkan keadaan kesehatan dan gizi
- Bagaimanapun ukuran otak dan lapisan tulang kepala dan tengkorak dapat bervariasi sesuai dengan keadaan gizi
- Dalam antropometri gizi rasio Lika dan Lida cukup berarti dan menentukan KEP pada anak. Lika juga digunakan sebagai informasi tambahan dalam pengukuran umur

---

# Lingkar Dada

- Biasa digunakan pada anak umur 2-3 tahun, karena pertumbuhan lingkar dada pesat sampai anak berumur 3 tahun
  - Rasio lingkar dada dan kepala dapat digunakan sebagai indikator KEP pada balita
  - Pada umur 6 bulan lingkar dada dan kepala sama. Setelah umur ini lingkar kepala tumbuh lebih lambat daripada lingkar dada
  - Pada anak yang KEP terjadi pertumbuhan lingkar dada yang lambat → rasio lingkar dada dan kepala  $< 1$
-

# Tinggi Lutut



- Tinggi lutut erat kaitannya dengan tinggi badan, sehingga data tinggi badan didapatkan dari tinggi lutut bagi orang tidak dapat berdiri atau lansia
- Pada lansia digunakan tinggi lutut karena pada lansia terjadi penurunan masa tulang >> bungkuk>> sukar untuk mendapatkan data tinggi badan akurat

# Tinggi Lutut

- Data tinggi badan lansia dapat menggunakan formula atau nomogram bagi orang yang berusia >59 tahun
- Formula (Gibson, RS; 1993)

$$\text{Pria} : (2.02 \times \text{tinggi lutut}_{(\text{cm})}) - (0.04 \times \text{umur}_{(\text{tahun})}) + 64.19$$

$$\text{Wanita} : (1.83 \times \text{tinggi lutut}_{(\text{cm})}) - (0.24 \times \text{umur}_{(\text{tahun})}) + 84.88$$

---

# Jaringan Lunak

- Otot dan lemak merupakan jaringan lunak yang bervariasi
- Antropometri dapat dilakukan pada jaringan tersebut untuk menilai status gizi di masyarakat
- Lemak subkutan (*subcutaneous fat*)

Penilaian komposisi tubuh termasuk untuk mendapatkan informasi mengenai jumlah dan distribusi lemak dapat dilakukan dengan beberapa metode, dari yang paling sulit hingga yang paling mudah

---

---

# Jaringan Lunak

Metode yang digunakan untuk menilai komposisi tubuh (jumlah dan distribusi lemak sub-kutan):

1. Ultrasonik
  2. Densitometri (melalui penempatan air pada densitometer atau underwater weighting)
  3. Teknik Isotop Dilution
  4. Metoda Radiological
  5. Total Electrical Body Conduction (TOBEC)
  6. Antropometri (pengukuran berbagai tebal lemak menggunakan kaliper: *skin-fold calipers*)
-

# Jaringan Lunak

- Metode yang paling sering dan praktis digunakan di lapangan: Antropometri fisik
- Standar atau jangkauan jepitan 20-40 mm<sup>2</sup>, ketelitian 0.1 mm, tekanan konstan 10 g/ mm<sup>2</sup>
- Jenis alat yang sering digunakan *Harpender Calipers*, alat ini memungkinkan jarum diputar ke titik nol apabila terlihat penyimpangan



---

# Jaringan Lunak

- Beberapa pengukuran tebal lemak dengan menggunakan kaliper:
    1. Pengukuran triceps
    2. Pengukuran bisep
    3. Pengukuran suprailiak
    4. Pengukuran subskapular
-

---

# Indeks Antropometri

- Pengertian:

Pengukuran dari beberapa parameter. Indeks antropometri merupakan rasio dari suatu pengukuran terhadap satu atau lebih pengukuran atau yang dihubungkan dengan umur

- Beberapa indeks antropometri:

1. BB/U (Berat Badan terhadap Umur)
  2. TB/ U (Tinggi Badan terhadap Umur)
  3. BB/ TB (Berat Badan terhadap Tinggi Badan)
  4. Lila/ U (Lingkar Lengan Atas terhadap Umur)
  5. Indeks Massa Tubuh (IMT)
  6. Tebal Lemak Bawah Kulit menurut Umur
  7. Rasio Lingkar Pinggang dan Pinggul
-

---

# Indeks BB/ U

## KELEBIHAN

- Lebih mudah dan cepat dimengerti oleh masyarakat
  - Baik untuk mengukur status gizi akut dan kronis
  - Indikator status gizi kurang saat sekarang
  - Sensitif terhadap perubahan kecil
  - *Growth monitoring*
  - Pengukuran yang berulang dapat mendeteksi *growth failure* karena infeksi atau KEP
  - Dapat mendeteksi kegemukan (*overweight*)
-

---

# Indeks BB/ U

## KEKURANGAN

- Kadang umur secara akurat sulit didapat
  - Dapat menimbulkan interpretasi keliru bila terdapat edema maupun asites
  - Memerlukan data umur yang akurat terutama untuk usia balita
  - Sering terjadi kesalahan dalam pengukruan, seperti pengaruh pakaian atau gerakan anak saat ditimbang
  - Secara operasional: hambatan sosial budaya >> tidak mau menimbang anak karena seperti barang dagangan
-

---

# Indeks TB/ U

- Menurut Beaton dan Bengoa (1973) indeks TB/U dapat memberikan status gizi masa lampau dan status sosial ekonomi
  - **KELEBIHAN**
    1. Baik untuk menilai status gizi masa lampau
    2. Alat dapat dibuat sendiri, murah dan mudah dibawa
    3. Indikator kesejahteraan dan kemakmuran suatu bangsa
  - **KEKURANGAN**
    1. TB tidak cepat naik, bahkan tidak mungkin turun
    2. Diperlukan 2 orang untuk melakukan pengukuran, karena biasanya anak relatif sulit berdiri tegak
    3. Ketepatan umur sulit didapat
-

---

# Indeks BB/TB

- BB memiliki hubungan linear dengan TB. Dalam keadaan normal perkembangan BB searah dengan pertumbuhan TB dengan kecepatan tertentu
  - **KELEBIHAN**
    1. Tidak memerlukan data umur
    2. Dapat membedakan proporsi badan (gemuk, normal, kurus)
    3. Dapat menjadi indikator status gizi saat ini (*current nutrition status*)
-

---

# Indeks BB/TB

## ■ KEKURANGAN

1. Karena faktor umur tidak dipertimbangkan, maka tidak dapat memberikan gambaran apakah anak pendek atau cukup TB atau kelebihan TB menurut umur
  2. Operasional: sulit melakukan pengukuran TB pada balita
  3. Pengukuran relatif lebih lama
  4. Memerlukan 2 orang untuk melakukannya
  5. Sering terjadi kesalahan dalam pembacaan hasil pengukuran, terutama bila dilakukan oleh kelompok non-profesional
-

---

# Indeks LLA/ U

- LLA berkorelasi dengan indeks BB/U maupun BB/TB
  - Seperti BB, LLA merupakan parameter yang labil karena dapat berubah-ubah cepat, karenanya baik untuk menilai status gizi masa kini
  - Perkembangan LLA (Jellife`1996)
    - Pada tahun pertama kehidupan : 5.4 cm
    - Pada umur 2-5 tahun : <1.5 cmKurang sensitif untuk tahun berikutnya
  - Penggunaan LLA sebagai indikator status gizi, disamping digunakan secara tunggal, juga dalam bentuk kombinasi dengan parameter lainnya seperti LLA/U dan LLA/TB (*Quack Stick*)
-

---

# Indeks LLA/ U

## KELEBIHAN

1. Indikator yang baik untuk menilai KEP berat
2. Alat ukur murah, sederhana, sangat ringan, dapat dibuat sendiri, kader posyandu dapat melakukannya
3. Dapat digunakan oleh orang yang tidak membaca tulis, dengan memberi kode warna untuk menentukan tingkat keadaan gizi

## KEKURANGAN

1. Hanya dapat mengidentifikasi anak dengan KEP berat
  2. Sulit menemukan ambang batas
  3. Sulit untuk melihat pertumbuhan anak 2-5 tahun
-

---

# Indeks Masa Tubuh (IMT)

- IMT digunakan berdasarkan rekomendasi FAO/WHO/UNO tahun 1985: batasan BB normal orang dewasa ditentukan berdasarkan *Body Mass Index* (BMI/IMT)
  - IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa (usia 18 tahun ke atas), khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan BB
  - IMT tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil dan olahragawan. Juga tidak dapat diterapkan pada keadaan khusus (penyakit) seperti edema, asites dan hepatomegali
-

---

# Indeks Masa Tubuh (IMT)

$$\text{IMT} = \frac{\text{BB (kg)}}{\text{TB}^2 \text{ (m)}}$$

- Batas Ambang IMT menurut FAO membedakan antara laki-laki (normal 20,1-25,0 ) dan perempuan (normal 18,7-23,8)
  - Untuk menentukan kategori kurus tingkat berat pada laki-laki dan perempuan juga ditentukan ambang batas
  - Di Indonesia, dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang
-

# Indeks Masa Tubuh (IMT)

Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia

	<b>Kategori</b>	<b>IMT</b>
Kurus	Kekurangan BB tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan BB tingkat ringan	17,0-18,5
Normal		> 18,7-25,0
Gemuk	Kelebihan BB tingkat ringan	> 25,0-27,0
	Kelebihan BB tingkat berat	> 27,0

---

# Tebal Lemak Bawah Kulit Menurut Umur

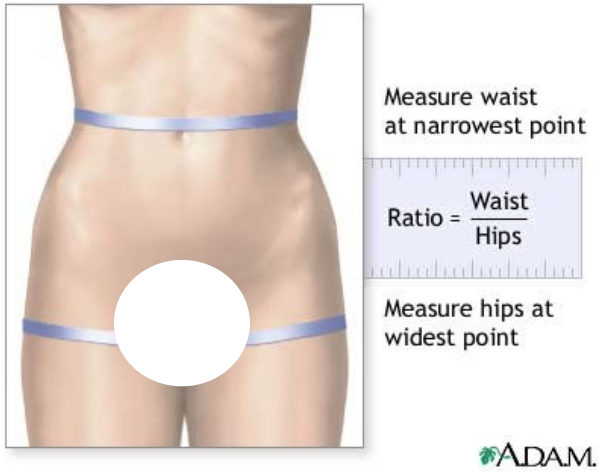
- Pengukuran lemak tubuh melalui pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (*skinfold*) dilakukan pada beberapa bagian tubuh, misal :  
lengan atas (*tricep* dan *bicep*), lengan bawah (*forearm*), tulang belikat (*subscapular*), di tengah garis ketiak (*midaxillary*), sisi dada (*pectoral*), perut (*abdominal*), *suprailiaka*, paha, tempurung lutut (*suprapatellar*), pertengahan tungkai bawah (*medial calv*)
  - Lemak dapat diukur secara absolut (dalam kg) dan secara relatif (%) terhadap berat tubuh total
  - Jumlah lemak tubuh sangat bervariasi ditentukan oleh jenis kelamin dan umur
  - Lemak bawah kulit pria 3.1 kg, wanita 5.1 kg
-

---

# Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul

- Banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan
  - Perubahan metabolisme memberikan gambaran tentang pemeriksaan penyakit yang berhubungan dengan perbedaan distribusi lemak tubuh. Ukuran yang umum digunakan adalah rasio lingkar pinggang-pinggul
  - Pengukuran lingkar pinggang dan pinggul harus dilakukan oleh tenaga terlatih dan posisi pengukuran harus tepat, karena perbedaan posisi pengukuran memberikan hasil yang berbeda
  - Rasio lingkar pinggang-pinggul untuk perempuan 0.77, laki-laki 0.90 (Seidell dkk, 1980)
-

# Rasio Lingkar Pinggang-Pinggul



- Suatu studi prospektif menunjukkan rasio pinggang-pinggul berhubungan dengan penyakit kardiovaskular
- Rasio lingkar pinggang dan pinggul penderita penyakit kardiovaskular dengan orang sehat 0.938 dan 0.925

# Kontrol Kualitas Data Antropometri

- Dilakukan sesuai dengan *standar prosedur* pengumpulan data antropometri
- Standar prosedur bertujuan membantu para peneliti untuk:
  1. Mengetahui cara membandingkan presisi pengukuran terpisah yang dilakukan secara berulang terhadap subyek yang sama
  2. Tingkat presisi dan akurasi seorang petugas
  3. Penyebab kesalahan pengukuran
- **Presisi:** kemampuan mengukur subyek yang sama secara berulang-ulang dengan kesalahan yang minimum
- **Akurasi:** kemampuan untuk mendapatkan hasil yang sedekat mungkin dengan penyelia (supervisor)

---

# Kesalahan dalam Pengukuran Antropometri

- Kesalahan pengukuran
- Kesalahan alat
- Kesalahan tenaga yang mengukur

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kesalahan pengukuran:

- Memilih alat ukur yang sesuai
  - Membuat aturan pelaksanaan pengukuran
  - Pelatihan petugas
  - Penerimaan alat ukur secara berkala
  - Pengukuran silang antar observer dan pengawasan (uji petik)
-

---

# Ambang Batas (*Cut off Points*)

- Dari berbagai jenis indeks antropometri diperlukan ambang batas untuk menginterpretasikannya
  - Ambang batas dapat disajikan dalam 3 cara:
    1. Persen terhadap Median
    2. Persentil
    3. Standar Deviasi Unit
-

# Ambang Batas (*Cut off Points*)

## Persen terhadap Median

- Nilai median adalah nilai tengah dari suatu populasi. Dalam antropometri gizi, median = persentil 50
  - Nilai median ini dinyatakan = 100% (untuk standar). Setelah itu, dihitung persentase terhadap nilai median untuk mendapatkan ambang batas
  - Contoh: BB anak umur 2 tahun = 12 kg, maka 80% median = 9.6 kg, 60% median = 7.2 kg
- Jika 80% dan 60% dianggap ambang batas, maka anak umur 2 tahun mempunyai BB antara 7.2-9.6 kg (60-80% median) dinyatakan status gizi kurang dan dibawah 7.2 kg (<60% median) dinyatakan berstatus gizi buruk

# Ambang Batas (*Cut off Points*)

## Status Gizi Berdasarkan Indeks Antropometri

Status Gizi	Indeks		
	BB/U	TB/U	BB/TB
Gizi Baik	> 80%	> 90%	> 90%
Gizi Sedang	71%-80%	81-90%	81-90%
Gizi Kurang	61%-70%	71-80%	71-80%
Gizi Buruk	≤ 60%	≤ 70%	≤ 70%

# Ambang Batas (*Cut off Points*)

## Persentil

- Para pakar merasa kurang puas menggunakan persen terhadap median
- Persentil 50 sama dengan median dan nilai tengah dari jumlah populasi
- Contoh: ada 100 anak diukur tingginya, kemudian diurutkan dari yang terkecil.

Ali berada pada urutan 15 berarti persentil 15, berarti 14 anak berada di bawahnya dan 85 anak berada di atasnya

- NCHS merekomendasikan:  
persentil ke-5 sebagai batas gizi baik dan kurang,  
persentil 95 sebagai batas gizi lebih dan baik

---

# Ambang Batas (*Cut off Points*)

## Standar Deviasi Unit (SD) atau Z-Skor

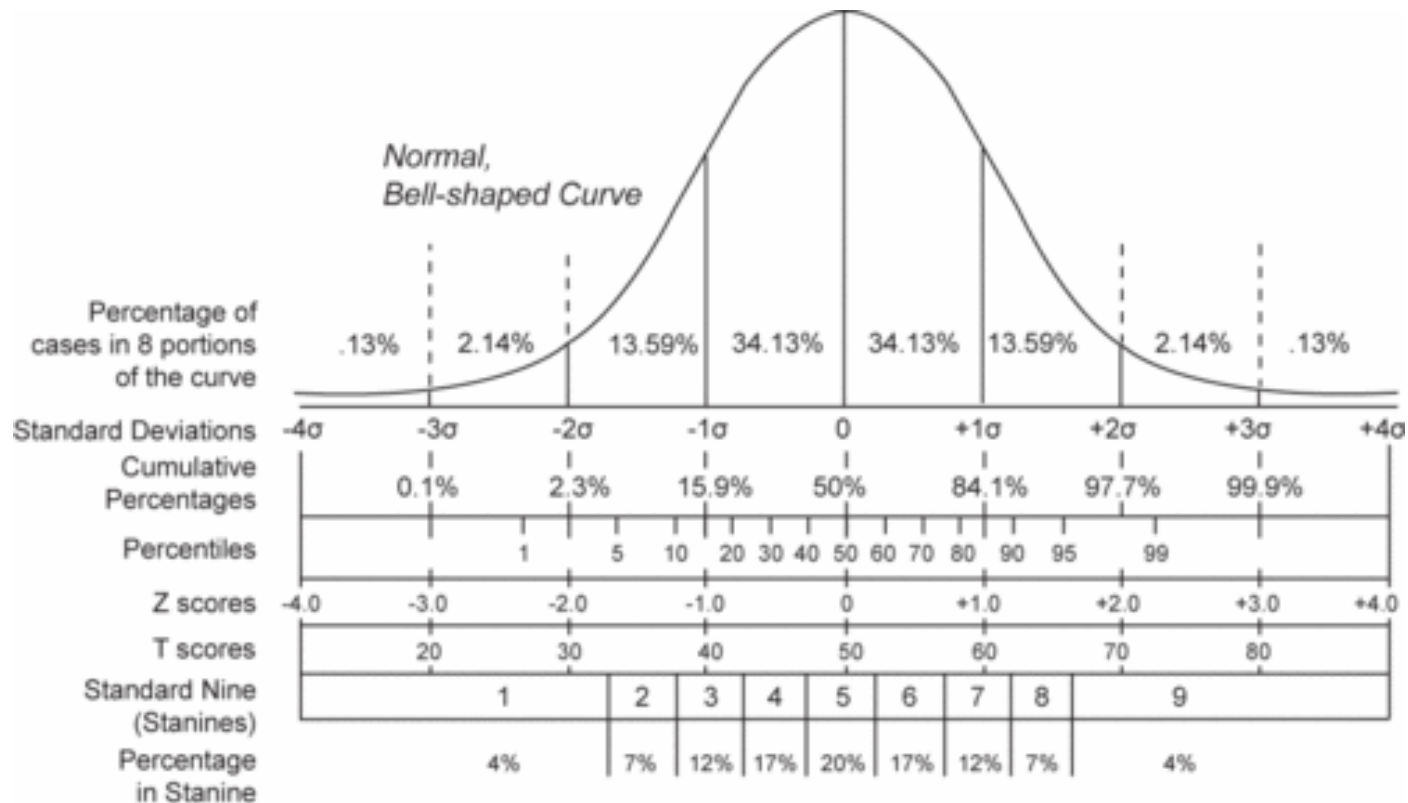
- SD disebut juga Z-skor. WHO menyarankan menggunakan cara ini untuk meneliti dan untuk memantau pertumbuhan
    - 1 SD unit (1 Z-skor)  $\pm$  sama dengan 11% dari median BB/U
    - 1 SD unit (1 Z-skor) kira-kira 10% dari median BB/TB
    - 1 SD unit (1 Z-skor) kira-kira 5% dari median TB/U
  - Waterlow juga merekomendasikan penggunaan SD untuk menyatakan ukuran pertumbuhan (*Growth Monitoring*). WHO memberikan gambaran perhitungan SD unit terhadap baku NCHS
-

# Ambang Batas (*Cut off Points*)

## Standar Deviasi Unit (SD) atau Z-Skor

- Contoh: 1 SD unit = 11-12% unit dari median BB/U, misalnya seorang anak berada pada 75% median BB/U berarti 25% unit berada di bawah median atau -2
- Pertumbuhan nasional untuk suatu populasi dinyatakan dalam positif dan negatif 2 SD unit (Z-skor) dari median, yang termasuk hampir 98% dari orang-orang yang diukur yang berasal dari referensi populasi. Di bawah -2 SD unit dinyatakan sebagai kurang gizi yang ekuivalen dengan:
  - 78% dari median untuk BB/U ( $\pm 3$  persentil)
  - 80% median untuk BB/TB
  - 90% median untuk TB/U

# Ambang Batas (*Cut off Points*)



Rumus perhitungan Z-skor:

$$Z\text{-skor} = \frac{\text{Nilai Individu Subjek} - \text{Nilai Median Baku Rujukan}}{\text{Nilai Simpang Baku Rujukan}}$$

# Klasifikasi Status Gizi

- Klasifikasi status gizi sangat ditentukan oleh *cut-of point*
- Beberapa klasifikasi yang umum digunakan

Klasifikasi Status Gizi	Indeks yang digunakan	Baku acuan yang digunakan	Klasifikasi
Gomez	BB/U	Harvard Persentil 50	Kategori KEP: normal, ringan, sedang dan berat
Wellcome Trust (kualitatif)	BB/U	Harvard Persentil 50	Kategori KEP: gizi kurang, kwashiorkor, marasmus, marasmik-kwashiorkor
Waterlow	BB/TB dan TB/U	=	Kategori KEP: akut ( <i>wasting</i> ) dan kronis ( <i>stunting</i> )
Jellife	BB/U	Harvard Persentil 50	Kategori KEP: I, II, III, IV
Bengoa	BB/U	Harvard Persentil 50	Kategori KEP: I, II dan III
Direktorat Bina Gizi Masyarakat Depkes RI	BB/TB, BB/U dan TB/U	WHO-NCHS	Gizi lebih, baik, sedang, kurang dan buruk
WHO	BB/TB, BB/U dan TB/U	WHO-NCHS	*

---

# Data Reference (Baku Acuan)

- Ada 2 jenis baku acuan: lokal dan internasional
  - Terdapat beberapa baku acuan internasional : Harvard (Boston), WHO-NCHS, Tanner dan Kanada
  - Harvard dan WHO-NCHS adalah yang paling umum digunakan di seluruh negara
  - Distribusi data BB/U, TB/U dan BB/TB yang dipublikasikan WHO meliputi data anak umur 0-18 tahun
  - Data baku rujukan WHO-NCHS disajikan dalam 2 versi yaitu persentil dan Z-skor
-

---

# Data Reference (Baku Acuan)

- Waterlow, dkk 1977 (dalam Gizi Indonesia Vol XV No.2 1990), penentuan status gizi anak:
    1. Di negara yang populasinya relatif *well nourished*, distribusi TB/U dan BB/TB sebaiknya digunakan persentil
    2. Di negara yang populasinya relatif *undernourished*, lebih baik digunakan Z-skor sebagai pengganti persen terhadap median baku rujukan. Tidak disarankan menggunakan indeks BB/U
-

---

# Data Reference (Baku Acuan)

Berdasarkan Baku Harvard, status gizi dibagi menjadi 4:

- Gizi lebih untuk *overweight*, termasuk kegemukan dan obesitas
  - Gizi baik untuk *well nourished*
  - Gizi kurang untuk *under weight*, mencakup *mild* dan *moderate PCM*
  - Gizi buruk untuk *severe PCM*, termasuk marasmus, marasmik-kwashiorkor dan kwashiorkor
-

---

# Data Reference (Baku Acuan) di Indonesia

- Sejak dekade 80-an Indonesia menggunakan 2 baku acuan internasional: Harvard dan WHO-NCHS
  - Semiloka Antropometri Ciloto, Februari 1991: saran pengajuan penggunaan secara seragam baku rujukan WHO-NCHS sebagai pembanding dalam penilaian status gizi dan pertumbuhan baik perorangan maupun masyarakat.
  - **Kepmenkes RI Nomor:920/Menkes/SK/VIII/2002** tentang klasifikasi status gizi anak balita. Berdasarkan perkembangan iptek dan hasil temu pakar gizi Indonesia Mei 2000 di Semarang, standar baku antropometri yang digunakan secara nasional disepakati menggunakan standar baku WHO-NCHS 1983
-

## Klasifikasi Status Gizi Anak Balita

Berdasarkan Kepmenkes Nomor: 920/Menkes/SK/VIII/2002

Indeks	Status Gizi	Ambang Batas*)
<b>BB/U</b>	Gizi Lebih	$> +2SD$
	Gizi Baik	$> -2 SD$ sampai $+2SD$
	Gizi Kurang	$< -2SD$ sampai $\geq -3SD$
	Gizi Buruk	$< -3SD$
<b>TB/U</b>	Normal	$\geq 2SD$
	Pendek ( <i>stunted</i> )	$< -2SD$
<b>BB/TB</b>	Gemuk	$> +2SD$
	Normal	$\geq -2SD$ sampai $+2SD$
	Kurus ( <i>wasted</i> )	$< -2SD$ sampai $\geq -3SD$
	Kurus sekali	$< -3SD$

Sumber: Measuring in Nutrition Status-WHO 1983

# Aplikasi Antropometri di Indonesia

Penggunaan antropometri sebagai alat ukur status gizi semakin luas digunakan dalam program gizi, antara lain:

- Kualitas sumber daya manusia
- Penilaian status gizi
- Pemantauan pertumbuhan anak
- Survey nasional vitamin A
- Susenas
- Pemantauan Status Gizi
- Pengukuran TBABS
- Kegiatan penapisan
- Kegiatan di klinik
- Swa uji risiko KEK
- KMS ibu hamil
- Pemantauan status gizi orang dewasa

---

*"The natural healing force within each of us is the greatest force in getting well."*

*-Hippocrates-*

---