

## Metode Antropometri Untuk Menilai Status Gizi : Sebuah Studi Literatur

Samuel Permana Ratumanan<sup>1</sup>, Achadiyani<sup>2</sup>, Astrid Feinisa Khairani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departement of Basic Science Medicine, Medical Faculty, Universitas Padjajaran Medical School, Bandung, Jawa Barat, Indonesia ; [spratumanan@gmail.com](mailto:spratumanan@gmail.com)

<sup>2</sup>Departement of Basic Science Medicine, Medical Faculty, Universitas Padjajaran Medical School, Bandung, Jawa Barat, Indonesia ; [achadiyani@gmail.com](mailto:achadiyani@gmail.com)

<sup>3</sup>Departement of Basic Science Medicine, Medical Faculty, Universitas Padjajaran Medical School, Bandung, Jawa Barat, Indonesia ; [astrid.khairani@unpad.ac.id](mailto:astrid.khairani@unpad.ac.id)

\*(Korespondensi e-mail: [spratumanan@gmail.com](mailto:spratumanan@gmail.com))

### Abstrak

Antropometri merupakan ilmu yang mengukur secara kuantitatif komposisi tubuh. Antropometri berperan penting dalam bidang kesehatan sebagai acuan diagnosis dan instervensi klinis, terutama terkait status gizi. Seiring perkembangan zaman, pengukuran antropometri tidak hanya terbatas pada pengukuran secara konvensional (tinggi badan, indeks massa tubuh/IMT dsb.), melainkan melibatkan kemajuan peralatan dan teknologi terkini. Pencitraan tiga dimensi (3D) diketahui memiliki presisi dan reliabilitas yang sebanding dengan pengukuran konvensional, sedangkan DEXA diketahui menjadi standar baku penilaian kepadatan tulang. Metode penulisan pada artikel ini adalah literatur review yang dimana artikel yang diambil akan diskriming untuk relevansi dengan membaca judulnya dan abstrak. Hasil analisis penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan metode terkini seperti pencitraan 3D dan DEXA diketahui memiliki kesesuaian hasil bila dibandingkan dengan pengukuran secara konvensional. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pencitraan 3D telah diketahui presisi dan reliabel sehingga dapat digunakan untuk pemeriksaan antropometri, sedangkan metode DEXA telah diakui sebagai gold standart dalam menilai kepadatan tulang.

**Kata kunci:** antropometri, status gizi, pencitraan 3D

### Abstract

*Anthropometry is a science that quantitatively measures body composition. Anthropometry plays an important role in the health sector as a reference for diagnosis and clinical interventions, especially regarding nutritional status. Along with the times, anthropometric measurements are not only limited to conventional measurements (height, body mass index / BMI, etc.), but involve the latest advances in equipment and technology. Three-dimensional (3D) imaging is known to have precision and reliability comparable to conventional measurements, while DEXA is known to be the standard for bone density assessment. The writing method in this article is a literature review where the articles taken will be screened for relevance by reading the title and abstract. The results of the analysis of this study indicate that the use of the latest methods such as 3D imaging and DEXA is known to have similar results when compared to conventional measurements. The conclusion of this study is that 3D imaging is known to be precise and reliable so that it can be used for anthropometric examinations, while the DEXA method has been recognized as the gold standard in assessing bone density.*

**Keywords:** anthropometry, nutritional status, 3D imaging

## PENDAHULUAN

Antropometri merupakan ilmu yang mempelajari morfologi dan berbagai ukuran tubuh manusia (Gustian et al., 2020) Pengukuran antropometri adalah serangkaian pengukuran kuantitatif otot, tulang, dan jaringan adiposa yang digunakan untuk menilai komposisi tubuh. Elemen inti antropometri adalah tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh (IMT), lingkar tubuh (pinggang, pinggul, dan kaki), dan ketebalan lipatan kulit (Casadei & Kiel, 2020)

Proses penentuan status gizi seseorang pada dasarnya melibatkan pengumpulan data penting yang dapat bersifat obyektif atau subyektif, yang kemudian akan dibandingkan dengan kriteria yang ada saat ini (Viani et al., 2020). Metode langsung dan tidak langsung dapat digunakan untuk mengevaluasi status gizi. Antropometri, biokimia, evaluasi klinis, dan biofisika semuanya termasuk dalam penilaian langsung. Sementara survei konsumsi makanan merupakan bagian dari penilaian tidak langsung, data penting dan pertimbangan ekologi. Setiap evaluasi status diet mencakup: Kekuatan dan kelemahan. Teknik yang paling sering digunakan untuk menentukan status gizi adalah antropometri. Indeks antropometri yang biasanya digunakan adalah rasio berat badan terhadap umur (BB/BB), tinggi badan terhadap umur (TB/U), dan berat badan terhadap tinggi badan (BB/TB). Sejak tahun 1972, indeks BB/U telah menjadi indikator yang paling banyak digunakan. Juga disarankan untuk menggunakan indeks TB/U dan Berat/TB untuk menentukan apakah malnutrisi itu akut atau kronis (Sandall et al., 2020).

Ilmu mengenai pengukuran antropometri diketahui telah dilakukan sejak masa pra-sejarah. Teks-teks tua dari Ayurveda dan pengobatan tradisional tiongkok menunjukkan bahwa manusia pada masa itu telah mengukur variasi morfologi permukaan manusia selama ribuan tahun.(Shi & Wu, 2015; Thakur V, 2017) Istilah antropometri pertama kali diperkenalkan oleh Johann Sigismund Elsholtz (abad ke-17) dalam bukunya yang berjudul "*The Short Manual Anthropometria*" (Susilo et al., 2021) Buku kemudian menjadi panduan awal dalam menyelidiki tubuh manusia untuk tujuan ilmiah dan medis (Ercan et al., 2012)

Pengukuran antropometri sering dilakukan oleh ahli gizi, profesional kesehatan dan olahraga karena kegunaan klinisnya. Nilai antropometri juga dapat digunakan sebagai kriteria diagnosis untuk obesitas, yang menjadi salah satu faktor risiko utama penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus dan berbagai penyakit lainnya.(Kuriyan, 2018) Selain sebagai diagnosis, antropometri juga berperan penting dalam pemantauan dan pengambilan intervensi terapeutik. (Kuriyan, 2018; Sengodan & Appusamy, 2020)

Antropometri memiliki tradisi panjang dalam menilai status gizi dan kesehatan orang karena bersifat non-invasif dan dapat memberikan informasi rinci tentang berbagai komponen struktur tubuh, terutama komponen otot dan lemak (Julyantari et al., 2021) Hal ini menyebabkan pengukuran antropometri sangat sensitif terhadap spektrum status gizi yang luas, sehingga sering digunakan sebagai diagnosis terhadap status gizi (Bhattacharya et al., 2019) Oleh karena itu, penulisan tinjauan pustaka ini bertujuan untuk menjelaskan metode antropometri konvensional maupun modern yang dapat digunakan sebagai instrumen dalam penilaian status gizi (Swastikawati et al., 2021)

## **METODE**

Studi ini bertujuan untuk membuat literatur review mengenai metode antropometri untuk menilai status gizi. Strategi yang digunakan melalui pencarian pada google scholar dan PubMed, berbahasa Indonesia dan inggris (Tanjaya et al., 2020). Kata kunci yang digunakan adalah "Anthropometry", "Nutritional Assesment", "Body Mass". Penulis menggunakan artikel dengan rentang waktu 10 tahun terakhir, dengan tahun terakhir pada 2020.

Artikel yang diambil akan diskriminasi untuk relevansi dengan membaca judulnya dan abstrak. Artikel juga disertakan apabila memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi pada literatur ini adalah: (i) Artikel sesuai dengan keyword berbahasa indonesia

maupun inggris, (ii) Maksimal pencarian 10 tahun terakhir, (iii) memiliki informasi mengenai metode antropometri dalam menilai status gizi. Kriteria eksklusi adalah artikel yang tidak lengkap atau tidak dapat diakses

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Antropometri Konvensional

#### *Indeks Massa Tubuh (IMT)*

IMT, sebelumnya disebut sebagai indeks Quetelet, merupakan suatu parameter untuk menunjukkan status gizi orang dewasa.<sup>12,13</sup> Nilai ini didapatkan dari hasil pengukuran berat badan (BB) seseorang dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan (TB) seseorang dalam meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Misalnya, orang dewasa yang beratnya 70 kg dan tingginya 1,75 m akan memiliki IMT 22,9 ( $\text{BB} [\text{kg}] / \text{TB} [\text{m}]^2 = \text{IMT}$ ) (Amrullah, 2019)

IMT banyak digunakan untuk memperkirakan lemak tubuh karena sederhana dan murah, namun dianggap kurang sensitif bila dibandingkan pengukuran konvensional lainnya.<sup>14</sup> Pada suatu penelitian IMT dilaporkan dapat memprediksi status gizi sebesar 95,9%.<sup>11</sup> Klasifikasi oleh World Health Organization (WHO) umumnya digunakan untuk mengkategorikan IMT. 15 Persentase lemak tubuh (%) untuk IMT tertentu berubah seiring bertambahnya usia, dan tingkat perubahan ini bervariasi tergantung pada jenis kelamin, etnis, dan perbedaan individu (Widodo et al., 2021)

**Tabel 1. Klasifikasi indeks massa tubuh**

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang (Underweight)	< 18,5 $\text{kg}/\text{m}^2$
Berat badan normal	18,5 - 22,9 $\text{kg}/\text{m}^2$
Kelebihan berat badan ( <i>Overweight</i> )	23 - 24,9 $\text{kg}/\text{m}^2$
Obesitas	25 - 29,9 $\text{kg}/\text{m}^2$
Obesitas II	$\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$

#### *Lingkar Pinggang*

Lingkar pinggang digunakan pada anak-anak dan orang dewasa sebagai indikator lemak intra-abdomen. Lingkar pinggang diukur dengan pita yang tidak dapat diregangkan. Lokasi pengukuran berada pada titik tengah diantara tulang rusuk terendah dan krista iliaka serta dalam posisi berdiri selama ekspirasi tidal akhir.<sup>7</sup> Berdasarkan kriteria WHO untuk orang dewasa Asia tergolong obesitas abdominal apabila lingkar pinggang laki-laki  $\geq 90$  cm dan wanita adalah  $\geq 80$  cm, sedangkan bukan tergolong obesitas abdominal jika lingkar pinggang laki-laki <90 cm dan lingkar pinggang perempuan <80 cm.

#### *Lingkar Lengan Atas (LLA)*

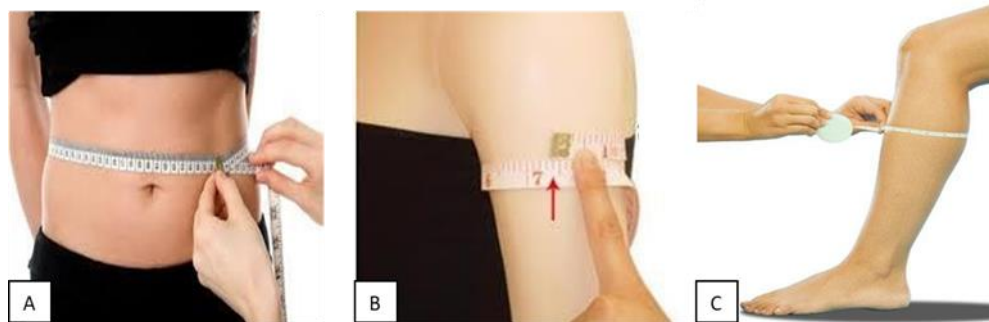
LLA merupakan pengukuran yang layak dilakukan pada anak-anak atau wanita hamil sebagai penanda status gizi.<sup>2,18</sup> Di Asia Selatan, LLA telah digunakan sebagai metode skrining balita untuk mendeteksi kasus malnutrisi secara dini sehingga intervensi dapat dilakukan lebih cepat dan optimal.<sup>19</sup> Dalam suatu penelitian menyatakan sensitivitas dan spesifitas LLA dalam mengukur status gizi anak adalah sebesar 12.5% dan 99.9%.<sup>20</sup> Pada penelitian lainnya menyatakan bahwa LLA dapat memprediksi malnutrisi sebesar 96.2%.<sup>11</sup> Pengukuran MUAC 14 cm dapat digunakan untuk skrining gizi buruk pada balita di masyarakat.

#### *Lingkar Betis*

Pengukuran lingkaran betis sangat mudah dilakukan dan bersifat non-invasif. Namun metode ini sangat dipengaruhi oleh faktor usia, gender, etnis dan lingkungan yang menyebabkan sulitnya dalam menentukan nilai standarnya.<sup>21</sup> Prosedur pengukuran lingkaran betis dilakukan pada saat subjek berdiri tegak dan kaki dibuka selebar bahu, sehingga distribusi berat badan terbagi secara merata pada kedua kaki. Kemudian betis dapat diukur menggunakan pita pengukur.

Kim dkk dalam penelitiannya melaporkan bahwa pengukuran lingkaran betis memiliki korelasi secara positif dengan appendicular skeletal muscle mass (ASM) dan skeletal muscle mass index (SMI) lansia dan dapat digunakan sebagai skrining sarkopenia (laki-laki, ASM,  $r = 0.55$  and SMI,  $r = 0.54$ ; sedangkan pada wanita, ASM,  $r = 0.55$  and SMI,  $r = 0.42$ ; all  $P < 0.001$ ).

Rolland dkk juga menemukan hasil serupa dimana pengukuran lingkaran betis berkorelasi positif secara kuat dengan ASM ( $r = 0,63$ ). Lingkaran betis di bawah 31 cm dapat menjadi indikator indikator klinis yang baik untuk mendiagnosis sarkopenia (sensitivitas = 44,3%, spesifisitas = 91,4%). Namun keadaan tersebut juga dapat dikaitkan dengan kecacatan dan fungsi fisik.



**Gambar 1. Pengukuran antropometri lingkaran pinggang (A), LLA (B) dan lingkaran betis (C)**

### ***Rasio Lingkaran Pinggang-Pinggul (RLPP)***

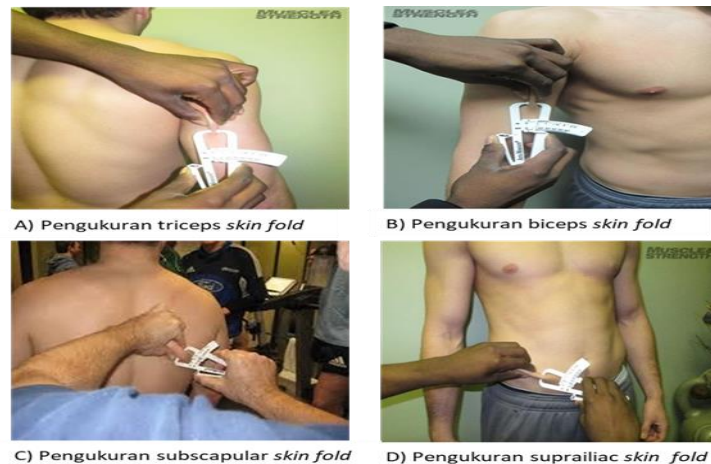
Rasio ini digunakan sebagai ukuran pengganti distribusi lemak tubuh bagian bawah dan atas dan mengukur di mana lemak tubuh disimpan.<sup>7</sup> Bentuk tubuh android atau kelebihan lemak tubuh bagian atas terlihat lebih umum pada pria, sedangkan gynoid atau kelebihan lemak tubuh bagian bawah terlihat lebih banyak pada wanita. Rasio ini dihitung dengan membagi lingkaran pinggang dengan lingkaran pinggul dan indikator risikonya adalah 1,0 untuk pria dan 0,85 untuk wanita.<sup>15</sup>

RLPP pada pengukuran wanita dengan obesitas diketahui mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang sedang (70% dan 70 %) dengan cut-off =0,8.25 Sedangkan pada penelitian lainnya menyatakan sensitivitas RLPP sebesar 74 % (cukup baik) dan spesifisitas 51 % (kurang baik).<sup>26</sup>

### ***Pengukuran Lipat Kulit (Skinfold)***

Lipat kulit didefinisikan sebagai ukuran lemak subkutan, dengan memperkirakan body density (Db) untuk mendapatkan persentase lemak tubuh. Kaliper yang umum digunakan adalah Holtain, Lange dan Harpenden, yang berukuran hingga 0,2 mm.<sup>7</sup> Pengukuran dilakukan pada beberapa area seperti bisep, trisep, subskapular, dan suprailiaka, yang digunakan dalam persamaan spesifik berdasarkan usia dan gender, untuk mencapai nilai

kepadatan tubuh.<sup>27</sup> Lemak tubuh diperoleh dari Db menggunakan rumus konversi khusus populasi



**Gambar 2. Lokasi pengukuran lipatan kulit (skin fold).<sup>24</sup>**

***Pengukuran Antropometri Pada Anak***

Berpatokan standar antropometri yang ditetapkan WHO, terdapat beberapa parameter antropometri yang sering digunakan untuk menentukan status gizi anak. Parameter tersebut antara lain berat badan menurut berat badan menurut usia (BB/U), panjang badan atau tinggi badan menurut usia (PB/U atau TB/U), berat badan menurut panjang badan atau tinggi badan (BB/PB atau BB/TB) dan indeks massa tubuh menurut usia (IMT/U). (Kusuma & Hasanah, 2018)

Panjang badan merupakan istilah pengukuran untuk anak usia 0-24 bulan. Tinggi badan merupakan istilah pengukuran untuk anak usia di atas 24 bulan. Istilah gizi kurang dan gizi buruk yang ditentukan dari indeks BB/U yang memiliki padanan istilah dengan *underweight* (gizi kurang) dan *severely underweight* (gizi buruk). Istilah pendek atau sangat pendek yang didasarkan pada indeks PB/U atau TB/U yang merupakan padanan istilah *stunted* (pendek) dan *severely stunted* (sangat pendek). Istilah kurus dan sangat kurus yang didasarkan pada indeks BB/PB atau BB/TB yang merupakan padanan istilah *stunted* (pendek) dan *severely stunted* (sangat pendek). Indeks IMT/U lebih sensitif untuk penapisan anak gizi lebih dan obesitas. (Kusuma & Hasanah, 2018; Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak, 2020)

**Tabel 2. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak.**

Index	Kategori status gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak usia 0-0 bulan	Berat badan sangat kurang ( <i>severely underweight</i> )	<- 3 SD
	Berat badan kurang ( <i>underweight</i> )	- 3 SD sd <- 2 SD
	Berat badan normal	- 2 SD sd + 1 SD
	Risiko Berat badan lebih	>+ 1 SD
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U)	Sangat pendek ( <i>severely stunted</i> )	<- 3 SD
	Pendek ( <i>stunted</i> )	- 3 SD sd <- 2 SD

<b>anak usia 0-60 bulan</b>	Normal	- 2 SD sd + 3 SD
	Tinggi	>+ 3 SD
	Gizi buruk ( <i>severely wasted</i> )	<- 3 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan atau Tinggi Badan ( <b>BB/PB atau BB/TB</b> ) <b>anak usia 0 - 60 bulan</b>	Gizi kurang ( <i>wasted</i> )	- 3 SD sd <- 2 SD
	Gizi baik (normal)	- 2 SD sd + 1 SD
	Berisiko gizi lebih ( <i>possible risk of overweight</i> )	>+ 1 SD sd + 2 SD
	Gizi lebih ( <i>overweight</i> )	>+ 2 SD sd + 3 SD
	Obesitas ( <i>obese</i> )	>+ 3 SD
	Gizi buruk ( <i>severely thinness</i> )	<- 3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur ( <b>IMT/U</b> ) <b>anak usia 5 - 18 Tahun</b>	Gizi kurang ( <i>Thinness</i> )	- 3 SD sd <- 2 SD
	Gizi baik (normal)	- 2 SD sd + 1 SD
	Gizi lebih ( <i>overweight</i> )	>+ 1 SD sd + 2 SD
	Obesitas ( <i>Obese</i> )	>+ 2 SD

### ***Pencitraan Tiga Dimensi (3D)***

Pencitraan tiga dimensi adalah norma untuk antropometri yang digunakan dalam desain garmen dan ergonomi, tetapi di sektor kesehatan penggunaannya terbatas pada penelitian.(Conkle & Martorell, 2019) Perkembangan teknologi baru-baru ini dapat menghilangkan hambatan ini, sehingga lebih layak untuk menggunakan pencitraan 3D untuk penilaian gizi reguler, termasuk untuk pertumbuhan pemantauan anak kecil (Conkle et al., 2019) Selain itu pencitraan 3D juga dapat menentukan *body volume index* (BVI) untuk mengukur obesitas (Barnes, 2010)

### ***Computed tomography (CT)***

CT dapat memberikan pencitraan 3D beresolusi tinggi dari bagian tubuh.(Kuriyan, 2018) Menggunakan proyeksi sinar-X dari berbagai sudut tubuh. Perbedaan redaman antara sinar-X dari jaringan lunak tanpa lemak dan jaringan adiposa digunakan untuk memisahkan jaringan-jaringan ini. Lemak di jaringan otot rangka dan di hati dapat ditentukan secara akurat menggunakan CT, meskipun secara signifikan kurang akurat untuk lemak hati <5 persen.(Kramer et al., 2017) Namun, pengukuran komposisi tubuh menggunakan CT sering diukur dengan menggunakan analisis dua dimensi dari irisan aksial tubuh tertentu. Hal ini dilakukan terutama untuk meminimalkan dosis radiasi (Yu et al., 2009).

### ***Magnetizing resonance imaging (MRI)***

MRI dapat memberikan gambaran jaringan ditubuh. Beberapa metode berdasarkan MRI telah dikembangkan untuk kuantifikasi jaringan lemak dan otot untuk penentuan status gizi.(Hu et al., 2016; Karlsson et al., 2015) MRI dapat digunakan untuk pencitraan volumetrik tiga dimensi bahkan pada neonatus dan bayi. Namun, karena keterbatasan alat yang efisien untuk menganalisis segmentasi citra tiga dimensi, komposisi tubuh menggunakan MRI sering dibatasi pada irisan satu atau dua dimensi (Karlsson et al., 2015)

### ***The Body Imaging for Nutritional Assessment (BINA)***

BINA merupakan pencitraan 3D untuk mengukur tinggi badan dengan benar, lingkaran kepala dan LLA untuk anak di bawah lima tahun. Dalam penelitian ini dilaporkan standar

deviasi skor-z berkisar antara 0,92 hingga 1,07. Total *technical error measurement* (TEM) adalah 0,40 untuk tinggi badan, 0,28 untuk lingkaran kepala, dan 0,25 untuk LLA dalam sentimeter (Conkle et al., 2017)

TEM sendiri merupakan standar deviasi antara pengukuran berulang yang dilakukan oleh satu atau beberapa pengamat. TEM menjadi standar paling umum untuk menilai adanya kesalahan dalam pengukuran antropometri, standar ini juga digunakan oleh *The International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) sebagai evaluasi terhadap metode antropometri baru. Semakin rendah nilai TEM maka presisi semakin tinggi. (Bragança et al., 2018) Berdasarkan ISAK, nilai TEM dapat diterima minimal sama dengan 0,1 kg pada berat badan, 3 cm untuk tinggi badan dan 2 cm untuk pengukuran lingkaran. (Marfell-Jones et al., 2012)

*Intra-class Correlation Coefficient* (ICC) pada BINA berkisar antara 0,99 hingga 1,00. (Conkle et al., 2017) ICC sendiri merupakan nilai untuk menilai reliabilitas suatu pengukuran. Nilai ini dimulai dari 0 (kurang dapat diandalkan) hingga 1 dapat diandalkan. (Bragança et al., 2018) Baik nilai TEM maupun ICC pada BINA sangatlah baik sehingga kualitas pengukuran pada pengukuran ini sangat tinggi dan mirip dengan data antropometri standar yang dikembangkan oleh WHO, khususnya dalam mengukur pertumbuhan anak. BINA dapat memberikan evaluasi yang berharga dari pencitraan 3D untuk antropometri anak karena sebanding dengan standar emas, pengukuran manual. (Conkle et al., 2017)

### ***Kinect-based 3D body scanner***

Kinect merupakan alat yang digunakan sebagai bagian dari permainan computer. Namun, telah dilaporkan pada beberapa penelitian dapat membentuk proyeksi model 3D manusia yang menyamai sistem pemindai 3D mahal lainnya. (Bragança et al., 2014; Weiss et al., 2011) Braga dkk (2018) melakukan penelitian untuk menilai presisi dan reliabilitas *Kinect-based 3D body scanner*, bila dibandingkan dengan pengukuran antropometri manual. Dari penelitian tersebut melaporkan bahwa baik pengukuran secara manual maupun pemindai 3D berbasis Kinect sama-sama memiliki nilai TEM dan ICC yang baik. Nilai TEM terbaik pemindai 3D berbasis Kinect adalah pada daerah lutut ( $TEM_{3D} = 0,33$ ) dan skor terburuk pada pengukuran lingkaran bahu ( $TEM_{3D} = 1,25$ ). Sedangkan nilai ICC terbaik pada pengukuran lingkaran pinggang ( $ICC_{3D} = 0,99$ ) dan yang terburuk ada pada pengukuran lingkaran bahu ( $ICC_{3D} = 0,91$ ). Yang perlu digaris bawahi adalah meskipun dengan skor terburuk baik TEM dan ICC pada pemindaian 3D berbasis Kinect, keduanya masih dianggap presisi dan juga reliabel bila berpatokan pada standar ISAK.

### ***Dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA)***

Metode DEXA mengukur lemak tubuh, otot dan total mineral tulang menggunakan dua energi sinar-X. (Kuriyan, 2018) DEXA adalah standar emas untuk pengukuran kepadatan mineral tulang. (Garg & Kharb, 2013) DEXA juga digunakan untuk memperkirakan total, lemak tubuh regional dan massa bukan lemak. DEXA telah terbukti lebih akurat bila dibandingkan metode lainnya dalam memperkirakan total lemak tubuh. (Kuriyan, 2018)

Dalam suatu penelitian mengenai hubungan antara persentase lemak menggunakan metode DEXA terhadap ketebalan lipatan kulit suprailiaka, IMT dan lingkaran pinggang didapatkan hasil korelasi kuat dengan subcutaneous adipose tissue (SAT%) (berkisar dari:  $r = 0,90-0,55$ , semua  $P < 0,001$  tetapi berkorelasi lemah dengan visceral adipose tissue (VAT %) ( $r = 0,49-0,06$ ). (Tinggaard et al., 2017)

### **KETERBATASAN STUDI**

Penulisan tinjauan pustaka ini hanyalah terfokus pada pemeriksaan antropometri yang sering dilakukan dan menjadi gold standar penentuan status gizi, sehingga masih terdapat beberapa parameter yang belum dibahas dalam tinjauan pustaka ini. Selain itu, penilaian status gizi pada saat ini tidak hanya terbatas pada pemeriksaan antropometri melainkan melibatkan pemeriksaan komposisi tubuh dan laboratorium.

## **KESIMPULAN**

Pengukuran antropometri secara konvensional masih sering dilakukan dan menjadi pilihan utama karena sifatnya yang mudah dilakukan dan non-invasif. Selain itu pengukuran antropometri konvensional juga masih menjadi gold standar penilaian status gizi pada balita dan anak-anak. Namun disisi lain, pengukuran antropometri secara konvensional sering kali mengalami bias dikarenakan faktor human error, yang menyebabkan kekeliruan dalam pengukuran dan pengambilan data.

Penggunaan metode terkini seperti pencitraan 3D dan DEXA diketahui memiliki kesesuaian hasil bila dibandingkan dengan pengukuran secara konvensional. Pencitraan 3D telah diketahui presisi dan reliabel sehingga dapat digunakan untuk pemeriksaan antropometri, sedangkan metode DEXA telah diakui sebagai gold standart dalam menilai kepadatan tulang. Penggunaan metode-metode ini diharapkan dapat menjadi alternatif sekaligus penunjang dalam penentuan status gizi, sehingga bias akibat human error dapat diminimalisir. Namun disisi lain terdapat kelemahan dari penggunaan metode ini, yakni biaya yang mahal dan lebih sulit dilakukan karena membutuhkan fasilitas yang menunjang serta cenderung bersifat invasif.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- AMRULLAH, F. (n.d.). *Penerapan Metode Antropometri Untuk Menentukan Status Gizi Anak Pada Pengembangan Sistem Informasi Posyandu (Studi Kasus: Sistem Informasi Posyandu Probolinggo)*. FAKULTAS ILMU KOMPUTER.
- Barnes, R. (2010). The body volume index (BVI): Using 3D scanners to measure and predict obesity. *Proc. of 1st Int. Conf. on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland*, 147–157.
- Bhattacharya, A., Pal, B., Mukherjee, S., & Roy, S. K. (2019). Assessment of nutritional status using anthropometric variables by multivariate analysis. *BMC Public Health*, 19(1), 1–9.
- Bragança, S., Arezes, P., Carvalho, M., Ashdown, S. P., Castellucci, I., & Leão, C. (2018). A comparison of manual anthropometric measurements with Kinect-based scanned measurements in terms of precision and reliability. *Work*, 59(3), 325–339.
- Bragança, S., Carvalho, M., Xu, B., Arezes, P., & Ashdown, S. (2014). *A validation study of a kinect based body imaging (KBI) device system based on ISO 20685: 2010*.
- Casadei, K., & Kiel, J. (2020). Anthropometric measurement. *StatPearls [Internet]*.
- Conkle, J., Keirse, K., Hughes, A., Breiman, J., Ramakrishnan, U., Suchdev, P. S., & Martorell, R. (2019). A collaborative, mixed-methods evaluation of a low-cost, handheld 3D imaging system for child anthropometry. *Maternal & Child Nutrition*, 15(2), e12686.
- Conkle, J., & Martorell, R. (2019). Perspective: are we ready to measure child nutritional status with lasers? *Advances in Nutrition*, 10(suppl\_1), S10–S16.
- Conkle, J., Ramakrishnan, U., Flores-Ayala, R., Suchdev, P. S., & Martorell, R. (2017). Improving the quality of child anthropometry: Manual anthropometry in the Body Imaging for Nutritional Assessment Study (BINA). *PloS One*, 12(12), e0189332.
- ERCAN, İ., OCAKOĞLU, G., SİĞIRLI, D., & ÖZKAYA, G. (2012). Statistical shape

- analysis and usage in medical sciences. *Turkiye Klinikleri Journal of Biostatistics*, 4(1).
- Garg, M. K., & Kharb, S. (2013). Dual energy X-ray absorptiometry: Pitfalls in measurement and interpretation of bone mineral density. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 17(2), 203.
- Gustian, D., Lestari, B., Rejeki, N. S., & Zasmine, N. M. (2020). Fuzzy Inference System in Determining Nutritional Status of Toddlers. *2020 6th International Conference on Computing Engineering and Design (ICCED)*, 1–6.
- Hu, H. H., Chen, J., & Shen, W. (2016). Segmentation and quantification of adipose tissue by magnetic resonance imaging. *Magnetic Resonance Materials in Physics, Biology and Medicine*, 29(2), 259–276.
- Julyantari, N. K. S., Budiarta, I. K., & Putri, N. M. D. K. (2021). Implementasi K-Means Untuk Pengelompokan Status Gizi Balita (Studi Kasus Banjar Titih). *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(2), 92–101.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.25008/janitra.v1i2.134>
- Karlsson, A., Rosander, J., Romu, T., Tallberg, J., Grönqvist, A., Borga, M., & Dahlqvist Leinhard, O. (2015). Automatic and quantitative assessment of regional muscle volume by multi-atlas segmentation using whole-body water–fat MRI. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 41(6), 1558–1569.
- Kramer, H., Pickhardt, P. J., Kliever, M. A., Hernando, D., Chen, G.-H., Zagzebski, J. A., & Reeder, S. B. (2017). Accuracy of liver fat quantification with advanced CT, MRI, and ultrasound techniques: prospective comparison with MR spectroscopy. *American Journal of Roentgenology*, 208(1), 92–100.
- Kuriyan, R. (2018). Body composition techniques. *The Indian Journal of Medical Research*, 148(5), 648.
- Kusuma, R. M., & Hasanah, R. A. (2018). Antropometri Pengukuran status gizi anak usia 24–60 bulan di Kelurahan Bener Kota Yogyakarta. *Medika Respati: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(4), 36–42.
- Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & De Ridder, J. H. (2012). *International standards for anthropometric assessment*.
- PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 2 TAHUN 2020 TENTANG STANDAR ANTROPOMETRI ANAK.** (2020).
- Sandall, A. M., Wall, C. L., & Lomer, M. C. E. (2020). Nutrition assessment in Crohn's disease using anthropometric, biochemical, and dietary indexes: A narrative review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(4), 624–640.
- Sengodan, V. C., & Appusamy, N. (2020). Comparative anthropometry analysis of the digital X-rays of the right and left hip joints in an Indian population. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, 11(1), 3.
- Shi, B., & Wu, C. (2015). Anthropometry in Ancient China Based on the Physiognomy Book of Divine Fortuneteller Ma Yi. *2nd Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development*.
- Susilo, S. J., Supatman, S., & Supatman, S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi Balita Dengan Metode Fuzzy Tahani (Menggunakan Standar Antropometri Anak). *Jurnal Informa : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 1–7.  
<https://doi.org/10.46808/informa.v7i1.192>
- Swastikawati, C., Permatasari, H., & Hasanah, H. (2021). Aplikasi Online Report Status Gizi Balita Posyandu Mawar Seto Pada Puskesmas Gajahan Surakarta. *DutaCom*, 14(1), 25–34. <https://doi.org/10.47701/dutacom.v14i1.2014>
- Tanjaya, R. S., Sitorus, S. H., & Ristian, U. (n.d.). Purwarupa alat ukur berat, panjang dan suhu badan bayi berbasis web menggunakan metode fuzzy (studi kasus: status gizi bayi).

## SUPLEMEN

Volume 15, Suplemen, 2023

<https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp>

*Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 7(03).

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/coding.v7i03.37166>

- Thakur V, B. V. (2017). Anthropometry in Ayurveda W.S.R. To Susrutokta Angula Pramana Sarira. *Int J Adv Res*, 5(6), 440–443.
- Tinggaard, J., Hagen, C. P., Christensen, A. N., Mouritsen, A., Mieritz, M. G., Wohlfahrt-Veje, C., Helge, J. W., Beck, T. N., Fallentin, E., & Larsen, R. (2017). Anthropometry, DXA, and leptin reflect subcutaneous but not visceral abdominal adipose tissue on MRI in 197 healthy adolescents. *Pediatric Research*, 82(4), 620–628.
- Viani, K., Trehan, A., Manzoli, B., & Schoeman, J. (2020). Assessment of nutritional status in children with cancer: A narrative review. *Pediatric Blood & Cancer*, 67, e28211.
- Weiss, A., Hirshberg, D., & Black, M. J. (2011). Home 3D body scans from noisy image and range data. *2011 International Conference on Computer Vision*, 1951–1958.
- Widodo, T., Ferdiansyah, I., & Prasetyo, A. (2021). Perancangan Ulang Produk Os Table Dengan Menggunakan Metode Antropometri. *Journal Industrial Manufacturing*, 6(1), 57–71. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31000/jim.v6i1.4118>
- Yu, L., Liu, X., Leng, S., Kofler, J. M., Ramirez-Giraldo, J. C., Qu, M., Christner, J., Fletcher, J. G., & McCollough, C. H. (2009). Radiation dose reduction in computed tomography: techniques and future perspective. *Imaging in Medicine*, 1(1), 65.