
AKURASI DAN PRESISI ALAT UKUR TINGGI BADAN DIGITAL UNTUK PENILAIAN STATUS GIZI

Resmiati^{1*}, Meiki Eru Putra²

¹Jurusan Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²Program Studi Teknik Mesin, Universitas Dharma Andalas, Padang, Indonesia

* Email Korespondensi: resmiati@ph.unand.ac.id

Submitted :22-09-2021, Reviewed:29-10-2021, Accepted:23-11-2021

DOI: <http://doi.org/10.22216/endurance.v6i3.580>

ABSTRACT

The development of information technology has triggered experts to create various instruments that facilitate data collection, including digital height measuring instruments. Height is one of the parameters to determine a person's nutritional status. The purpose of this study was to assess the precision and accuracy of digital body heights meter and compare them with gold standard tool (microtoise). This study is an observational study with a sample of 37 people who were taken using purposive sampling and accidental sampling methods. Data analysis uses the formula for accuracy and precision of measurement and one way annova analysis. The results showed that digital body height meter have a good or high level of precision and accuracy, which is > 97%, meeting International Standards. Digital body height meter are suitable for use in the field by health workers as a determinant of a person's nutritional status. Digital body height meter are an alternative to measuring height that are very helpful for health workers/Posyandu cadres in measuring and collecting height data for people in the field, especially those based on door to door surveys.

Keywords: Precision; accuracy, digital body height meter

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah memicu para ahli menciptakan berbagai instrumen yang memudahkan dalam pengumpulan data, tak terkecuali instrumen pengukur tinggi badan digital. Tinggi badan merupakan salah satu parameter untuk menentukan status gizi seseorang. Tujuan penelitian ini adalah menilai presisi dan akurasi alat ukur tinggi badan digital yang beredar dipasaran dengan alat gold standar (microtoise). Penelitian ini bersifat observatif dengan sampel sebanyak 37 orang yang diambil menggunakan metode purposive sampling dan accidental sampling. Analisis data menggunakan rumus akurasi dan presisi pengukuran dan analisis one-way annova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ukur tinggi badan digital yang beredar dipasaran memiliki tingkat presisi dan akurasi yang baik atau tinggi, yaitu > 97%, memenuhi Standar Internasional. Alat ukur tinggi badan digital layak digunakan dilapangan oleh tenaga kesehatan sebagai penentu status gizi seseorang. Alat ukur tinggi badan digital merupakan alternatif pengukur tinggi badan yang sangat membantu tenaga kesehatan/kader dalam mengukur dan mengumpulkan data tinggi badan masyarakat di lapangan, terutama yang berbasis survei rumah ke rumah.

Kata Kunci: Presisi; akurasi, alat ukur tinggi badan digital

PENDAHULUAN

Status gizi merupakan hasil dari asupan makanan dan pemanfaatan makanan dalam tubuh seseorang atau populasi yang mempengaruhi kesehatannya (Gibson, 2005). Penilaian status gizi dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Salah satu pengukuran langsung dan paling sering digunakan dimasyarakat adalah dengan pengukuran antropometri atau ukuran tubuh, yaitu dengan mengukur dimensi tubuh dan komposisi tubuh. Ukuran dimensi tubuh yang paling sering digunakan dalam menentukan status gizi seseorang dengan metode antropometri adalah tinggi badan dan berat badan. Hasil ukur tersebut akan dikonversi menjadi indeks antropometri dan membandingkannya dengan nilai standar (Supariasa et al., 2016)

Alat ukur yang biasa digunakan untuk mengukur tinggi badan seseorang adalah mikrotoa atau *microtoise*, yang bersifat manual atau konvensional. Mikrotoa adalah alat pengukur tinggi badan yang pada umumnya digunakan oleh para tenaga kesehatan terutama tenaga gizi di lapangan atau di tempat layanan kesehatan untuk mengukur tinggi badan seseorang sebagai penentu status gizinya. Akan tetapi mikrotoa jika dibawa ke lapangan atau penilaian status gizi berbasis survei *door to door* memiliki beberapa kekurangan, diantaranya adalah masalah keakuratan hasil pengukuran. Mikrotoa memakan waktu yang lama untuk pemasangan dan hasil ukurnya tergantung oleh tenaga atau petugas yang mengukur, baik dipengaruhi oleh tempat pemasangan alat, posisi petugas maupun karena faktor terlatih atau tidaknya. Menurut Gibson dan Supariasa, ketidakakuratan hasil pengukuran dapat disebabkan oleh kelemahan alat ukur, kesalahan prosedur, dan ketidaktelitian dalam melakukan pengukuran karena pengamatan dilakukan secara manual (Gibson, 2005; Supariasa et al., 2016).

Perkembangan teknologi informasi telah menginspirasi para peneliti menciptakan alat pengukur tinggi badan yang *portable*, efisien, cepat dan mudah digunakan, yaitu berupa pengukur tinggi badan digital. Pengukur tinggi badan digital merupakan alat pengukur jarak atau tinggi yang berbasis sensor dan hasil ukurnya langsung tertera pada layar secara otomatis. Alat ukur tinggi badan digital ini merupakan salah satu alternatif yang menguntungkan jika melakukan pengukuran tinggi badan berbasis survei rumah ke rumah.

Saat ini ada beberapa merek pengukur tinggi badan digital yang beredar dipasaran. Hal ini tentu akan mempermudah kerja tenaga kesehatan, kader posyandu, dan tenaga gizi di lapangan. Namun, sebelum alat ini digunakan, tentu harus dilakukan pemeriksaan validitas alat agar alat tersebut dapat menilai status gizi secara akurat. Untuk mengetahui validitas suatu alat ukur, alat tersebut harus dibandingkan dengan alat ukur lain yang lebih baik (*gold standard*). Akan tetapi belum ada yang meneliti tentang keakuratan dan presisi alat ukur tersebut dibanding alat ukur standar atau mikrotoa yang digunakan selama ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai keakuratan dan kepresisian alat ukur tinggi badan digital dibanding alat ukur manual standar, *microtoise*. Akurasi adalah kedekatan hasil pengukuran dengan nilai sesungguhnya, sedangkan presisi adalah sejauh mana pengukuran yang berulang dalam kondisi yang tidak berubah mendapatkan hasil yang sama (JCGM, 2008; Taylor, 1999). Dalam hal ini akurasi dan presisi pengukur tinggi badan digital dibandingkan dengan *microtoise*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah penelitian observative dengan sampel sebanyak 37 orang mahasiswa yang diambil menggunakan metode *purposive sampling*

dan *accidental sampling*. Pengukuran dilakukan di laboratorium antropometri FKM Universitas Andalas dan di PKM Universitas Andalas. Pengukuran dilakukan sebanyak 3x untuk setiap sampel per masing-masing alat ukur. Ada dua jenis merek alat ukur tinggi badan digital yang berbeda yang digunakan dalam penelitian ini. Untuk mengukur akurasi alat ukur

$$\text{Akurasi} = 100 - \% \text{ Kesalahan}$$

Keterangan:

$$\% \text{ Kesalahan} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Eksperimen}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100$$

Dan untuk melihat kepresisian alat menggunakan rumus:

$$\text{Presisi} = 100 - \% \text{ RSD}$$

Keterangan:

RSD = Relative Standar Deviation

KV = koefisien variasi

$$\% \text{ RSD atau } \% \text{ KV} = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Sedangkan untuk melihat beda hasil ukur menggunakan analisis one way annova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini terlihat pada tabel 1. Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil perhitungan presisi untuk pengukur tinggi badan digital merek 1 adalah 99,78 dan merek 2 adalah 99,75, sedangkan presisi microtoise adalah 99,92. Adapun akurasi pengukur tinggi badan digital merek 1 dibanding microtise adalah 99,10 dan akurasi merek 2 dibanding microtoise adalah 99,33. Terlihat akurasi merek 2 lebih tinggi dibanding merek 1.

Sedangkan hasil uji One Way Annova adalah terlihat pada tabel 2. Dari table 2 dapat dilihat bahwa nilai p yang diperoleh adalah besar dari 0,05, dimana tidak ada perbedaan bermakna hasil ukur dari ketiga lat ukur, baik microtoise, pengukur tinggi badan digital merek 1 maupun merek 2.

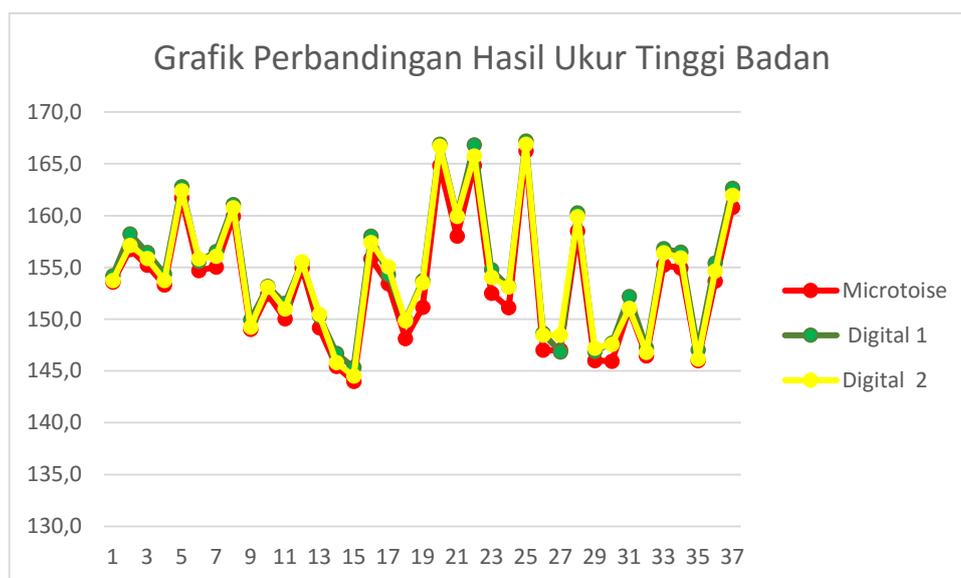
Adapun secara grafis, perbandingan hasil ukur ketiga alat ukur terlihat pada grafik 1. Pengukur tinggi badan digital 1 cenderung lebih tinggi dibanding microtoise maupun pengukur tinggi badan digital 2. Namun perbedaannya tidak terlalu signifikan, sehingga terlihat garis pada grafik hampir berhimpit.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Presisi dan Akurasi Alat Ukur Tinggi Badan

	SD	%RSD	Presisi	Akurasi dibanding Microtoise
Digital Merek 1	0,34	0,22	99,78	99,10
Digital Merek 2	0,39	0,25	99,75	99,33
Microtoise	0,12	0,08	99,92	

Tabel 2. Hasil Uji Beda Hasil Ukur Kertiga Alat Ukur Tinggi Badan dengan Menggunakan One Way Annova

	Mean	Min- Max	95% Confidence Interval	P value
Digital Merek 1	154,7	145,3 – 167,2	152,7 – 156,7	0,580
Digital Merek 2	154,4	144,5 – 166,9	152,4 – 156,3	
Microtoise	153,3	144,0 – 166,2	151,4 – 155,3	



Grafik 1. Perbandingan Hasil Ukur Tinggi Badan

Presisi adalah derajat kedekatan hasil ukur pada pengulangan pengukuran variabel yang sama dalam kondisi yang tidak berubah atau tidak jauh berbeda. Presisi baik jika hasil pengukuran pertama, kedua, dan seterusnya hampir sama atau berdekatan. Sedangkan akurasi adalah tingkat kedekatan pengukuran terhadap nilai yang sesungguhnya (Gibson, 2005; JCGM, 2008; Taylor, 1999). Uji presisi dan akurasi alat ukur sangat menentukan kualitas hasil ukur. Jika alat ukur yang digunakan untuk mengukur tinggi badan yang nantinya akan diinterpretasikan ke status gizi, maka presisi dan akurasi alat ukur yang digunakan haruslah terukur agar tidak terjadi bias dalam pengukuran. Menggunakan alat ukur yang belum diuji akurasi dan presisinya tentu tidak dapat dibenarkan dan akan berakibat fatal. Hal ini dikarenakan status gizi merupakan salah satu indikator kesehatan seseorang.

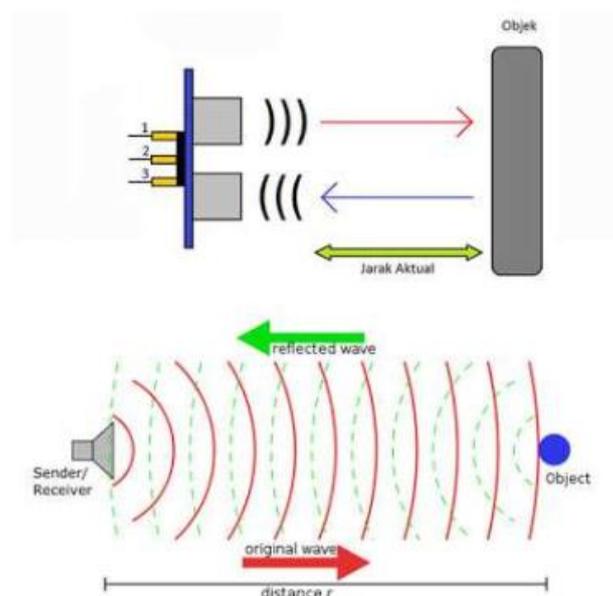
Alat ukur yang bagus adalah alat ukur yang memiliki presisi dan akurasi tinggi. Apabila nilai persentase akurasi dan presisi $\geq 95\%$ maka alat ukur sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dan jika nilai persentase akurasi dan presisi $\leq 97\%$ maka alat ukur sudah

memenuhi Standar Internasional (SI) (Kurniawan, 2019). Presisi dan akurasi dalam pengukuran status gizi dapat dipengaruhi oleh orang yang melakukan pengukuran, instrument yang digunakan dan subjek atau responden (Gibson, 2005). Pada penelitian ini lebih melihat pada presisi dan akurasi instrument atau alat ukur, terutama alat ukur tinggi badan. Pada penelitian ini membandingkan alat ukur digital yang beredar dipasaran dengan *gold standard*, yaitu microtoise. Dari hasil terlihat bahwa alat ukur tinggi badan digital memiliki presisi dan akurasi yang tinggi, memenuhi standar SI, dimana presisi dan akurasinya $> 97\%$.

Alat ukur tinggi badan digital rata-rata merupakan alat yang menggunakan system mikrokontroler dan sensor ultrasonik. Alat ukur ini akan mengukur jarak atau tinggi benda berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali

gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu

gelombang pantul diterima. Sistem Kerjanya tergambar pada gambar 1. berikut:



Gambar 1. Sistem Kerja Sensor Pengukur Jarak atau Tinggi

Sumber: Hariadi, 2016 (Hariadi, 2016)

Presisi dan akurasi alat digital sangat tergantung dari sensor yang digunakan. Sebelumnya sudah ada beberapa alat ukur tinggi badan digital yang sudah dirancang (Afdali et al., 2017; Cahyono, Tri Hamdani Agung dan Suprayitno, 2018; Dwiyatno & Prabowo, 2017). Namun, alat ukur yang dirancang belum dapat digunakan secara luas karena tidak diproduksi secara massal dan belum dikomersialisasi. Selain itu, alat yang dirancang dan dibuat masih perlu penyempurnaan.

SIMPULAN

Alat ukur tinggi badan digital yang beredar dipasaran dengan merek yang sudah banyak dikenal (GEA dan onemed) merupakan alat ukur yang bisa digunakan sebagai pengukur tinggi badan karena memiliki presisi dan akurasi yang tinggi, yaitu > 97%. Alat ukur tinggi badan digital ini merupakan alat ukur tinggi badan

alternatif yang sangat membantu dalam mengukur status gizi berbasis survei atau *door to door*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdali, M., Daud, M., & Putri, R. (2017). Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 5(1), 106–118. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v5i1.106>
- Cahyono, Tri Hamdani Agung dan Suprayitno, E. A. (2018). Alat Ukur Berat Badan, Tinggi Badan dan Suhu Badan di Posyandu Berbasis Android. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 3(1), 31–38. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v3i1.20221>

- Dwiyatno, S., & Prabowo, I. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi Badan Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *Jurnal PROSISKO*, 4(1), 15–20.
- Gibson, R. (2005). *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press.
- Hariadi, D. (2016). *Aplikasi Pengukur Tinggi Bdan Digital Atmega328 Berbasis Arduino Nano Dengan Sensor Ultrasonik di The Clinic Medan*. Skripsi. Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara.
- JCGM. (2008). *International vocabulary of metrology—Basic and general concepts and associated terms (VIM)*.
- Kurniawan, A. (2019). Alat Bantu Jalan Sensorik bagi Tunanetra. *Inklusi: Journal of Disability Studies*, 6(2), 285–312.
<https://doi.org/10.14421/ijds.060205>
- Supariasa, I. D. N., Bakri, B., & Fajar, I. (2016). *Penilaian Status Gizi Edisi 2*. EGC.
- Taylor, J. R. (1999). *An Introduction to Error Analysis: The Study of Uncertainties in Physical Measurements*. University Science Books.