

KESESUAIAN TERMOMETER INFRAMERAH DENGAN TERMOMETER DIGITAL TERHADAP PENGUKURAN SUHU AKSILA PADA USIA DEWASA MUDA

Faiz Muhammad Al As'ady¹, Albertus Ari Adrianto², Edwin Basyar²

¹ Mahasiswa Program S-1 Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Ilmu Fisika Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Termometer Digital yang sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengetahui hasil pengukurannya. Sedangkan termometer inframerah dengan metode pengukuran yang baru dan waktu pengukuran yang cepat menjadikan termometer inframerah sebagai pilihan alternative yang digunakan untuk mengukur suhu aksila.

Tujuan: Membuktikan adanya kesesuaian termometer inframerah dengan termometer digital dalam melakukan pengukuran suhu aksila pada usia dewasa muda.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observational analitik menggunakan desain *cross-sectional*. Subjek penelitian sebanyak 32 mahasiswa berusia 18-22 tahun. Dilakukan pengukuran sebanyak 3 kali pada setiap termometer, diambil nilai rata-rata hasil pengukuran kemudian diolah dengan menggunakan uji *Interclass Correlation Coefficient (ICC) for Absolute Agreement*.

Hasil: Nilai rata-rata suhu aksila pada termometer inframerah 37,09 °C, sedangkan suhu rata-rata dengan termometer digital adalah 36,02 °C. Dengan uji ICC didapatkan nilai kesesuaian kurang dari sedang yaitu ICC = 0,296 (0,21-0,40).

Kesimpulan: Termometer inframerah dengan termometer digital tidak memiliki kesesuaian dalam melakukan pengukuran suhu aksila pada usia dewasa muda, sehingga kedua alat tersebut tidak dapat saling menggantikan dalam melakukan pengukuran suhu aksila.

Kata kunci: Suhu aksila, termometer inframerah, termometer digital, kesesuaian pengukuran suhu aksila.

ABSTRACT

COMPATIBILITY BETWEEN INFRARED AND DIGITAL THERMOMETER IN MEASURING AXILLA TEMPERATURES OF YOUNG ADULTS

Background: Digital Thermometer which is commonly used in our daily life takes quite a long time to know the measurement result. Meanwhile, the Infrared Thermometer with its new measurement method and rapid measurement time make this type of infrared thermometer as the alternative choice that can be effectively used to measure the axillar temperature. **Aim:** To prove the compatibility between the infrared thermometer and digital thermometer in the measurement of axillar temperature in young adults.

Methods: This study was an analitic observational study using cross-sectional design. This research involved 32 students of Faculty of Medicine Diponegoro University aged 18-22 years old. Temperature measurement was done by using both types of thermometer, for three times each, and the mean value was counted and analyzed using Interclass Correlation Coefficient (ICC) for Absolute Agreement.

Results: The mean value of the axillar temperature using the infrared thermometer was 37.09 oC and the mean value using the digital thermometer was 36.02 oC. Using the ICC test, the compatibility resulted in less than medium range of value, where the ICC value showed 0.296 (0.21-0.40).

Conclusion: There was no compatibility between the infrared thermometer and digital thermometer in the measurement of the axillar temperature in young adults, so that both kinds of thermometer could not be replaced each other in measuring the axillar temperature.

Keywords: Axillar temperature, infrared thermometer, digital thermometer, compatibility in measuring the axillar temperature.

PENDAHULUAN

Salah satu komponen penting dalam menentukan kualitas kesehatan adalah tanda vital, dimana tanda vital itu sendiri sering diukur pada awal pemeriksaan. Tanda vital merupakan suatu parameter tubuh yang berfungsi untuk menilai fungsi fisiologis organ vital tubuh yang terdiri dari suhu tubuh, tekanan darah, denyut nadi, dan laju pernapasan. Salah satu pemeriksaan tanda vital yang paling sering dan mudah dilakukan yaitu pemeriksaan suhu tubuh.

Pengertian dari suhu tubuh merupakan perbedaan antara jumlah panas yang diproduksi oleh proses tubuh dan jumlah panas yang hilang ke lingkungan luar.¹ Diketahui bahwa hipotalamus merupakan pusat pengaturan suhu tubuh.² Data suhu dari seorang pasien merupakan bagian penting dari data klinis, dan juga termasuk data lain dapat membantu langkah-langkah untuk mengetahui diagnosis dan terapi dengan menentukan adanya penyakit dan sejauh mana pasien

menanggapi pengobatan.^{3,4} Suhu tubuh sangat mudah sekali berubah dan dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternal.⁵

Selama sepuluh tahun terakhir di Eropa dan Amerika Serikat, termometer raksa sudah jarang digunakan diikuti oleh beberapa negara termasuk Afrika Selatan, Meksiko, Filipina, Argentina, dan Taiwan. *World Health Organization* (WHO) dan *Health Care Without Harm* (HCWH) berencana mengganti 70 persen dari semua termometer raksa di seluruh dunia dengan alternatif digital pada 2017 karena termometer digital akurat dan mudah digunakan.⁶ Namun, keakuratan pengukuran termometer digital bergantung kepada daya tahan baterai yang digunakan. Penggunaan merk termometer inframerah dan digital yang digunakan bisa mempengaruhi hasil pengukuran.

Berdasarkan paparan diatas, diperlukan adanya analisis mengenai kesesuaian antara termometer inframerah

dengan termometer digital sehingga peneliti tertarik untuk meneliti kedua termometer tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *cross-sectional* dengan tiga kali pengukuran dengan objek penelitian adalah mahasiswa semester VI Jurusan Kedokteran Umum Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Data yang digunakan adalah data primer yaitu data yang bersifat kuantitatif dan diambil langsung oleh peneliti dari sampel penelitian. Kriteria inklusi adalah Mahasiswa laki-laki dan perempuan dengan usia 18-22 tahun, dalam keadaan sehat fisik dan mental, mempunyai IMT normal (18,5-22,9), tidak mengonsumsi obat-obatan dalam 3 hari terakhir sebelum pengukuran serta tidak mengonsumsi kafein, alkohol, dan merokok. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 32 orang. Keseluruhan sampel akan diambil data suhu aksila dengan menggunakan termometer inframerah dan termometer digital. Setiap sampel diberikan perlakuan yaitu pengukuran suhu aksila sebanyak 3 kali untuk tiap termometer dengan diberikan jeda waktu selama 3 menit. Data yang diperoleh diolah dengan program komputer SPSS. Analisis data meliputi

analisis deskriptif dan uji hipotesis. Pada analisis deskriptif data yang berskala kontinyu seperti suhu tubuh akan dinyatakan sebagai rerata dan simpang baku atau median apabila berdistribusi tidak normal. Kesesuaian antara suhu tubuh yang diukur dengan termometer inframerah dan termometer digital melalui aksila akan dianalisis dengan uji kesesuaian. Oleh karena variabel bebas dan variabel terikat berskala kontinyu, maka uji hipotesis akan menggunakan uji *Interclass Correlation Coefficient (ICC) for Absolute Agreement*. Derajat kesesuaian akan dinyatakan sebagai ICC yang akan dianggap baik apabila nilai $ICC \geq 0,8$.^{7,8}

Tabel 1. Interpretasi Nilai ICC^{9,10}

No	Nilai Kappa	Interpretasi
1	<0,20	Buruk
2	0,21 – 0,40	Kurang dari sedang
3	0,41 – 0,60	Sedang
4	0,61 – 0,80	Baik
5	>0,81	Sangat Baik

HASIL PENELITIAN

Pengambilan data penelitian dilakukan Juni 2017. Jumlah sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi adalah 32 subjek.

Tabel 2. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	F (%)	Mean ± SD	Median	Min – maks
Jenis kelamin				
Laki-laki	16 (50)			
Perempuan	16 (50)			
Usia (Tahun)		20,38 ± 0,79	20	19 – 22
IMT		20,94 ± 1,31	21,12	18,55 – 22,95

SD = Simpangan Deviasi; Min = minimum; Maks = maksimum

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata usia subjek penelitian adalah 20,38 ± 0,79 dengan umur termuda adalah 19 tahun dan umur tertua adalah 22 tahun. Rerata IMT

subjek penelitian adalah 20,94 ± 1,31 dengan IMT terendah adalah 18,55 dan IMT tertinggi adalah 22,95.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Suhu Aksila

Variabel	Mean ± SD	Median	Min – maks
Suhu (termometer inframerah)	37,09 ± 0,47	37,02	36,07 – 37,97
Suhu (termometer digital)	36,02 ± 0,49	36,03	34,50 – 36,80

SD = Simpangan Deviasi; Min = minimum; Maks = maksimum

Tabel 4. Tabel ICC

	ICC	%
Single Measures	0,296	29,6%
Average Measures	0,457	45,7%

ICC = *Interclass Correlation Coefficient*

Tabel 3 menunjukkan rerata hasil pengukuran suhu aksila dari kedua tipe termometer. Rerata suhu aksila menggunakan termometer inframerah yaitu 37,09 ± 0,47 dengan nilai minimal 36,07°C dan nilai maksimal 37,97°C. Rerata suhu aksila menggunakan termometer digital

yaitu 36,02 ± 0,49 dengan nilai minimal 34,50°C dan nilai maksimal 36,80°C.

Tabel 4 menunjukkan hasil dari nilai ICC. Hasil nilai ICC suhu aksila menggunakan termometer inframerah dan termometer digital dengan pengukuran tunggal adalah ICC=0.296 (29,6%), menunjukkan adanya konsistensi kesesuaian antara kedua alat kurang dari sedang. Hasil nilai ICC suhu aksila menggunakan termometer inframerah dan termometer digital dengan pengukuran rata-rata adalah ICC=0.457 (45,7%), menunjukkan adanya

konsistensi kesesuaian antara kedua alat sedang.

PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengukuran dan didapatkan hasil analisa statistik uji *Interclass Correlation Coefficient (ICC) for Absolute Agreement*, diketahui bahwa tidak terdapat kesesuaian pengukuran suhu aksila dengan menggunakan termometer inframerah dan termometer digital. Hal ini dilihat dari nilai kesesuaian yang kurang dari sedang untuk pengukuran suhu aksila dengan menggunakan termometer inframerah dan termometer digital.

Dibutuhkan waktu 2 hari untuk melakukan pengukuran suhu aksila pada subjek penelitian dengan waktu yang sama yaitu pada saat pagi hari karena waktu pengukuran yang paling baik adalah saat tubuh mencapai keadaan basal dimana kondisi tubuh belum dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang berat yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran.^{1,11}

Hasil pengukuran suhu aksila menggunakan termometer inframerah didapatkan hasil rerata 37,09°C, sedangkan termometer digital didapatkan hasil 36,02°C.

Hasil yang didapatkan melalui uji kesesuaian pengukuran suhu aksila antara termometer inframerah dan termometer

digital dengan menggunakan variabel kontinyu adalah nilai kesesuaian dengan derajat kurang dari sedang (derajat kurang dari sedang antara 0,21 – 0,40).^{9,10} Terdapat perbedaan selisih hasil pengukuran dan didapatkan rerata pengukuran menggunakan termometer digital mempunyai nilai yang lebih rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat kesesuaian antara dua alat sehingga tidak dapat saling menggantikan sebagai alat pengukur suhu aksila.

Perbedaan selisih hasil pengukuran dapat dipengaruhi oleh banyak hal diantaranya usia, jenis kelamin, dan tipe termometer yang digunakan.^{1,12}

Pengukuran suhu aksila hanya dilakukan pada usia dewasa muda normal tanpa menderita penyakit seperti demam dan penyakit lainnya yang dapat mempengaruhi nilai pengukuran dan menyebabkan terjadinya bias. Selain itu, semua alat yang digunakan telah melalui proses kalibrasi sehingga dapat mengurangi terjadinya bias penelitian.^{13,14}

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan karena perbedaan jenis alat yang digunakan, termometer inframerah merupakan teknik pengukuran terbaru setelah termometer digital, yang hasil pengukurannya masih bergantung

oleh berbagai hal, sehingga perlu pengembangan lebih lanjut untuk peningkatan keakuratannya.¹⁵ Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran yaitu dapat disebabkan oleh sensor dari termometer inframerah itu sendiri yang terkena bocoran arus atau distribusi tegangan yang tidak merata pada termometer tersebut.¹⁶ Selain itu pengukuran menggunakan termometer inframerah meskipun dapat dilakukan diseluruh permukaan tubuh sebaiknya dilakukan di suhu temporal pada lokasi arteri temporalis yang merupakan faktor terbaik suhu inti karena pada permukaan ini tidak memiliki membran mukosa, dan tidak memiliki atau sangat sedikit sekali anastomosis dari arteri dan vena sehingga hampir identik dengan suhu darah yang meninggalkan jantung.^{17,18} Dan selanjutnya faktor aktivitas yang dilakukan subjek sebelum penelitian dan waktu penelitian karena pengukuran yang baik yaitu sesaat setelah bangun tidur agar didapati suhu basal.^{1,11}

Penelitian yang pernah dilakukan mengenai perbandingan pengukuran suhu tubuh antara termometer konduktif dan inframerah pada saat istirahat, melakukan aktivitas fisik, dan pemulihan tidak didapatkan kesesuaian hasil pengukuran antara termometer konduktif dengan

inframerah, termometer inframerah belum bisa digunakan sebagai pengganti untuk memantau suhu tubuh.¹⁹ Menurut penelitian yang dilakukan pada tahun 2014 pada neonatus dinyatakan bahwa termometer inframerah merupakan metode pengukuran yang cepat dan mudah, namun masih dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam pengukurannya, sehingga masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut sebelum bisa digunakan secara rutin pada neonatus.¹⁵

SIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan dapat diambil simpulan bahwa tidak terdapat kesesuaian pengukuran suhu aksila yang dilakukan dengan menggunakan termometer inframerah dan termometer digital pada usia dewasa muda.

Saran

Pada penelitian berikutnya, sebaiknya telah dipastikan bahwa pengukuran dilakukan pada suhu basal tubuh, dipastikan bahwa jumlah alat mencukupi sehingga pengukuran subjek dapat dilakukan bersamaan dan usia termometer yang digunakan sama. Selain itu, diperlukan suatu penelitian yang lebih lanjut untuk menentukan jenis termometer

yang akurat terutama untuk manfaat dalam penggunaan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Potter PA, Perry AG. Buku ajar fundamental keperawatan : konsep, proses, dan praktik. 4 vol. 1. Jakarta: EGC; 2005. 490-501 p.
2. Kasper D, Fauci A, Longo D, Braunwald E, Hauser S, Jameson J. Harrison's principles of internal medicine. 16th ed. New York: McGraw-Hill companies; 2005. 143 p.
3. Dowding D. An Investigation into The Accuracy of Different Types of Thermometers [Internet]. 2002 [cited 2017 Feb 18]. Available from: <https://www.nursingtimes.net/an-investigation-into-the-accuracy-of-different-types-of-thermometers/197691.article>
4. Huggins R, Glaviano N, Negishi N, Casa DJ, Hertel J. Comparison of rectal and aural core body temperature thermometry in hyperthermic, exercising individuals: A meta-analysis. *J Athl Train*. 2012;47(3):329–38.
5. E H. Beberapa Penyakit yang Berkaitan dengan Perubahan Suhu Tubuh. 2012.
6. Schwartz JD. Push to replace mercury thermometers is going global [Internet]. 2008 [cited 2017 Feb 19]. Available from: <http://www.environmentalhealthnews.org/ehs/news/push-to-replace-mercury-thermometers-is-going-global>
7. Widhiarso W. SPSS Untuk Psikologi. 2004;6–17.
8. Sastroasmoro S, Sofyan I. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. 5th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2014.356-377 p.
9. Murti B. Validitas dan reliabilitas pengukuran. 2011;1–19.
10. McHugh ML. Interraterreliability: the kappa statistic [Internet]. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012 [cited 2017 Feb 20]. p. 276–82. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3900052/>
11. Lim, Chin L, Chris B, Jason KL. Human Thermoregulation and Measurement of Body Temperature in Exercise and Clinical Settings. 2008;37.
12. Guyton A. Textbook of Medical Physiology. 11th ed. Pennsylvania: Elsevier Saunders; 2006. 867-875 p.
13. Hayati H. Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu Terhadap Penatalaksanaan Demam Pada Anak Di Desa Air Hitam Kecamatan Lima Puluh Kabupaten Batubara.

- Universitas Sumatera Utara; 2003.
14. Hermalinda. Pemanfaatan teknologi dalam pengukuran suhu. Vol. 1. Universitas Indonesia; 2012.
 15. Patel MS, Kakkad KM, Patel S V, Patel NJ, Patel VI, Damor PM. A Comparative Study of Accuracy of Non-contact Infrared Thermometry and Axillary Digital thermometry in neonates. *Gujarat Med J*. 2014;69(2):103–4.
 16. Purkait P, Biswas B, Das S, Koley C. *Electrical and Electronics Measurements and Instrumentation*. 1st ed. Ghosh K, editor. New Delhi: McGraw Hill Education; 2013.
 17. Sherwood L. *Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem*. 8th ed. Ong HO, Mahode AA, Ramadhani D, editors. Jakarta: EGC; 2014. 678-698 p.
 18. Pompei M. Temperature Assessment via the Temporal Artery: Validation of a New Method Arterial Heat Balance Thermometry at an Exposed Skin Site: Accuracy, Comfort, and Convenience for Patient and Clinician. 1999;9(26).
 19. Bach AJE, Stewart IB, Disher AE, Costello JT. A Comparison between Conductive and Infrared Devices for Measuring Mean Skin Temperature at Rest , during Exercise in the Heat , and Recovery. 2015;1–13.