

Akurasi Penggunaan Jenis Termometer pada Situasi Pandemi Covid-19

Ipin prasojo¹, Yuli Widyastuti², Eko Nugroho³

¹Prodi D IV Elektromedik, ITS PKU Muhammadiyah Surakarta

² Prodi S.1 Keperawatan, ITSP KU Muhammadiyah Surakarta

³ Prodi DIV Elektromedik, ITS PKU Muhammadiyah Suarkarta

1. ipinprasojo@itspku.ac.id
2. Yuliwidyastuti@itspku.ac.id
3. ekonugroho@itspku.ac.id

Kata Kunci

Termometer inframerah-kontak, non-kontak dan air raksa

Abstrak

Wabah corona covid-19 yang terjadi sekarang ini, menjadikan semua penduduk bumi untuk selalu waspada terhadap penularan virus tersebut, budaya hidup bersih, mencuci tangan dengan sabun yang benar, penggunaan masker di setiap aktifitas di luar rumah sudah menjadi prosedur standar. Deteksi dini adanya gejala penderita covid-19 adalah dengan mengukur suhu tubuh. Pengukuran suhu tubuh dapat dilakukan dengan berbagai hal diantaranya adalah menggunakan thermometer Air Raksa, thermometer inframerah kontak dan thermometer inframerah non kontak. Suhu yang diukur yang seharusnya valid sesuai dengan suhu yang sebenarnya, sehingga diperlukan alat yang mempunyai tingkat kevalidan yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat akurasi dari masing-masing jenis thermometer sehingga nanti bisa digunakan dan direkomendasikan untuk mengukur suhu pada semua orang dan sebagai langkah awal untuk mendeteksi adanya infeksi Covid-19. Metode penelitian ini adalah membandingkan hasil pengukuran suhu menggunakan thermometer air raksa, thermometer inframerah kontak, dan thermometer inframerah non kontak. Hasil pengukurannya menggunakan thermometer inframerah yang diarahkan ke bagian dahi. Thermometer yang digunakan ada tiga buah yaitu, thermometer raksa sebagai acuan, thermometer inframerah kontak dan thermometer inframerah non kontak. Titik pengukuran inframerah teletak pada daerah frontalis dan titik pengukuran thermometer air raksa di daerah aksila. Penelitian ini menghasilkan suatu kesimpulan bahwa, penggunaan thermometer inframerah kontak lebih akurat dibanding thermometer inframerah non-kontak dimana selisih rentang pengukuran sebesar 1,8°C untuk thermometer inframerah kontak dan 4,4°C untuk thermometer non kontak.

Accuracy of The Use of Thermometer Type in The Covid-19 Pandemic Situation

Key Words:

Contact infrared thermometer, non-contact infrared thermometer, and mercury thermomete

Abstract

The outbreak of Covid-19 has made all inhabitants of the earth always aware of the transmission of the virus, culture of clean living, washing hands with soap, using masks in every activity outside home has become standard procedure. Early detection of symptoms of Covid-19 sufferers is to measure body temperature. Measuring body temperature can be done with various things using a mercury thermometer, contact infrared thermometer and non-contact infrared thermometer. Measured body temperature should be valid in accordance with the actual temperature, so that we need tool that has a high level of validity. The purpose of this study is to determine the level of accuracy

of each type of thermometer so that later it could be used and recommended to measure temperature for everyone and as a first step to detect the presence of Covid-19 infection. This research method was to compare the results of temperature measurements using a mercury thermometer, contact infrared thermometer, and non-contact infrared thermometer. The easurement results used an infrared thermometer which was pointed at the forehead. There were three thermometers used, the mercury thermometer as a reference, the contact infrared thermometer and the non-contact infrared thermometer. The area infrared thermometer measurement was located in the frontalis area and the mercury thermometer measurement was in the axillary area. The conclusions at the was a conclusion that the used of contact infrared thermometers was more accurate than non-contact infrared thermometers where the difference at measurement range was 1.8°C for contact infrared thermometers and 4,4°C for non-contact infrared thermometers.

1. PENDAHULUAN

Wabah corona covid-19 yang terjadi sekarang ini, menjadikan semua penduduk bumi untuk selalu waspada terhadap penularan virus tersebut, budaya hidup bersih, mencuci tangan dengan sabun yang benar, penggunaan masker di setiap aktifitas di luar rumah sudah menjadi prosedur standar.

Deteksi dini adanya gejala penderita covid-19 adalah dengan mengukur suhu tubuh. Perubahan suhu tubuh adalah mekanisme yang berhubungan dengan sistem imun. Saat sehat, suhu tubuh manusia rata-rata berkisar 37 derajat Celcius. Namun, saat diserang infeksi atau virus, suhu tubuh cenderung naik. Ini adalah indikasi sistem imun tubuh sedang bekerja melawan serangan virus atau infeksi. Kenaikan suhu ini berkaitan dengan aktivitas protein tertentu yang mengaktifkan sistem imun tubuh sesuai kebutuhan. Demam merupakan peningkatan suhu tubuh di atas normal (Bremam, 2009). Demam merupakan kenaikan suhu tubuh menjadi $> 37,5^{\circ}\text{C}$ yang diukur di aksila dan pada pengukuran rektal lebih tinggi $0,5^{\circ}\text{C}$ (WHO, 2014).

Secara teoritis kenaikan suhu pada infeksi dinilai menguntungkan, oleh karena aliran darah makin cepat sehingga makanan dan oksigenasi makin lancar. Namun jika suhu di atas $38,5^{\circ}\text{C}$ pasien mulai merasa tidak nyaman, aliran darah cepat, jumlah darah untuk mengalir organ vital (otak, jantung, paru) bertambah, sehingga volume

darah ke ekstremitas dikurangi, akibatnya ujung kaki/tangan terasa dingin. Demam yang tinggi memacu metabolisme yang sangat cepat, jantung dipompa lebih kuat dan cepat, dan frekuensi napas lebih cepat. Dehidrasi terjadi akibat penguapan kulit dan paru dan disertai dengan ketidakseimbangan elektrolit, yang mendorong suhu makin tinggi (Ismoedijanto, 2000)

Alat Deteksi suhu tubuh Sangat penting sekali kita sediakan dirumah, dan dimanapun tempat terdapat aktifitas masyarakat. Terdapat tiga jenis alat pengukur suhu yaitu termometer inframerah kontak, termometer infrared non Kontak dan termometer Air raksa. Ketiga alat tersebut mempunyai cara kerja yang berbeda, Infrared non kontak dengan cara infra red diarahkan ke bagian dahi, termometer inframed Kontak yaitu termometer ditempelkan pada lipatan tubuh misalnya diaksila, sedangkan termometer air raksa adalah termometr yang ditaruh dilipatan kulit tubuh dengan indikator air raksa.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti yang dilakukan oleh Dewi, dkk (2016) Diperoleh hasil uji sensitivity dan specificity termometer, paling tinggi dalam mengukur demam pada anak adalah termometer oral digital dan yang paling rendah adalah termometer temporal.

Penelitian juga telah dilakukan oleh Masitoh, diperoleh hasil pengukuran suhu tubuh termometer air raksa memiliki perbandingan

yang signifikan dengan termometer membran timpani Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pengukuran suhu tubuh menggunakan termometer air raksa melalui aksila dan termometer membran timpani pada usia anak 1-3 tahun di Rumah Sakit Khusus Empat Lima Yogyakarta. Jenis penelitian ini menggunakan metode pendekatan observasional dengan rancangan cross sectional. Cara pengumpulan data dengan cara mengukur suhu badan secara langsung .Analisis dengan menggunakan t-test (Masithoh *et al.*, 2017)

Hasil dari penelitian Nusi, menyimpulkan bahwa pengukuran suhu tubuh dengan menggunakan termometer air raksa dan termometer digital baik di oral maupun aksila terdapat ditemukan adanya perbedaan hasil pengukuran suhu tubuh (Nusi, Danes and Moningga, 2013)

Serta dari penelitian Noor. Dkk, memperoleh hasil dimana kesesuaian termometer inframerah dan termometer air raksa terhadap pengukuran suhu tubuh melalui aksila tergolong “kurang dari sedang”. lokasi pengukuran suhu tubuh yang paling akurat menggunakan termometer inframerah adalah frontalis karena dapat mewakili suhu tubuh secara keseluruhan (Noor, 2005)

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai keakuratan pembacaan suhu dengan termometer inframerah dan titik pengukuran yang suhu yang tepat pada area tubuh dari termometer infra merah kontak dan termometer inframerah non kontak, sehingga dapat digunakan untuk rekomendasi dalam penggunaan sehari-hari.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Elektronika dasar, kampus ITS PKU Muhammadiyah Surakarta, metode penelitian yang digunakan adalah crosseccional dengan pendekatan diskriptif,. Teknik pengambilan sample dengan tehnik total *sampling* yaitu sejumlah 15 responden.

Termometer yang digunakan ada tiga buah yaitu, termometer raksa sebagai acuan,

termometer infra merah kontak dan termometer inframerah non kontak

Titik pengukuran infra merah teletak pada daerah frontalis dan titik pengukuran termometer air raksa di daerah aksila.

Pengukuran suhu pada responden, dilakukan sebanyak 3 kali yaitu 1 kali diukur dengan termometer ari raksa, 1 kali diukur pakai termometer infra merah Kontak dan 1 kali diukur dengan infra merah non kontak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengkuran yang telah dilakukan oleh 15 responden dengan menggunakan 3 jenis termometer yaiatu ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Pengukuran Suhu dengan Tiga Jenis Thermometer

No sample	Suhu termometer IR kontak	Suhu termometer IR non-kontak	Suhu termometer Air raksa
1	37,2	35,8	36,5
2	37,5	36,0	36,4
3	37,1	35,0	36,4
4	36,6	34,7	36,7
5	36,6	35,0	37,2
6	37,2	35,1	36,7
7	37,1	35,1	36,9
8	36,5	34,0	37,0
9	36,8	34,9	36,7
10	36,3	33,9	36,6
11	36,4	34,0	36,8
12	36,3	34,7	36,9
13	36,8	34,6	37,2
14	36,9	35,0	36,5
15	36,3	32,6	37,0

Tabel 2. Selisih Suhu Termometer Infra Merah dengan Termometer Air Raksa

No sample	Suhu termometer IR kontak	Suhu termometer IR non-kontak
1	0,7	-0,7
2	1,1	-0,4
3	0,7	-1,4
4	-0,1	-2,0
5	-0,6	-2,2
6	0,5	-1,6
7	0,2	-1,8
8	-0,5	-3,0
9	0,1	-1,8
10	-0,3	-2,7
11	-0,4	-2,8
12	-0,6	-2,2
13	-0,4	-2,6
14	0,4	-1,5
15	-0,7	-4,4
Selisih (min - mak)	- 0.7 s/d 1,1	- 4.4 s/d 0
Rentang selisih	1.8	4.4

Dengan melihat tabel diatas dapat dilihat bahwa penggunaan termometer inframerah kontak memiliki selisih pembacaan terhadap termometer air raksa lebih sedikit, bila dibandingkan dengan selisih pembacaan antara termometer inframerah non-kontak dengan termometer air raksa, artinya termometer inframerah kontak lebih baik bila dibandingkan dengan termometer inframerah non kontak.

Hal ini didukung oleh penelitian yang membandingkan antara termometer air raksa dan termometer digital (Nusi, Danes and Moningga, 2013). Dengan hasil terdapat perbedaan hasil pengukuran suhu antara termometer air raksa dan digital baik di oral maupun aksila.

Suhu adalah keadaan panas dan dingin yang diukur dengan menggunakan termometer. Di dalam tubuh terdapat 2 macam suhu, yaitu suhu inti dan suhu kulit. Suhu inti adalah suhu dari tubuh bagian dalam dan besarnya selalu dipertahankan konstan, sekitar $\pm 1^{\circ}\text{F}$ ($\pm 0,6^{\circ}\text{C}$) dari hari ke hari, kecuali bila seseorang mengalami demam. Sedangkan suhu kulit

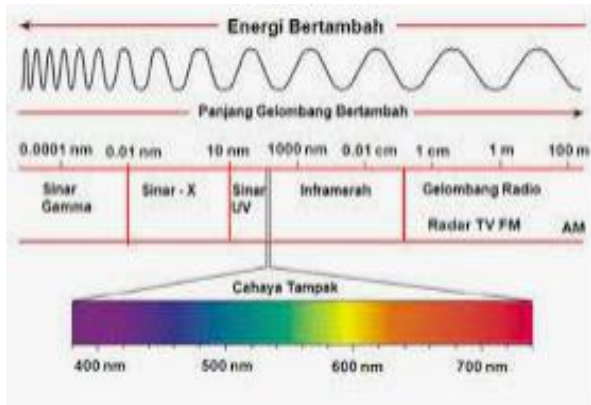
berbeda dengan suhu inti, dapat naik dan turun sesuai dengan suhu lingkungan. Bila dibentuk panas yang berlebihan di dalam tubuh, suhu kulit akan meningkat. Sebaliknya, apabila tubuh mengalami kehilangan panas yang besar maka suhu kulit akan menurun (Guyton & Hall, 2012)

Suhu tubuh yang normal adalah $35,8^{\circ}\text{C}$ – $37,5^{\circ}\text{C}$. Pada pagi hari suhu akan mendekati $35,5^{\circ}\text{C}$, sedangkan pada malam hari mendekati $37,7^{\circ}\text{C}$. Pengukuran suhu di rektum juga akan lebih tinggi $0,5^{\circ}\text{C}$ – 1°C , dibandingkan suhu mulut dan suhu mulut $0,5^{\circ}\text{C}$ lebih tinggi dibandingkan suhu aksila (Sherwood, 2014).

Faktor yang mempengaruhi suhu tubuh ada beberapa yaitu laju metabolisme basal semua sel tubuh, laju metabolisme tambahan yang disebabkan oleh aktivitas otot, termasuk kontraksi otot yang disebabkan oleh menggigil, metabolisme tambahan yang disebabkan oleh hormon tiroksin (dan sebagian kecil hormon lain, seperti hormon pertumbuhan dan testosteron) terhadap sel, metabolisme tambahan yang disebabkan oleh pengaruh epinefrin, norepinefrin, dan perangsangan simpatis terhadap sel dan metabolisme tambahan yang disebabkan oleh meningkatnya aktivitas kimiawi di dalam sel sendiri, terutama bila suhu tubuh didalam sel meningkat, metabolisme tambahan yang diperlukan untuk pencernaan, absorpsi, dan sebagian besar pembentukan panas di dalam tubuh dihasilkan organ dalam, terutama di hati, otak, jantung, dan otot rangka selama berolahraga. Kemudian panas ini dihantarkan dari organ dan jaringan yang lebih dalam ke kulit, yang kemudian dibuang ke udara dan lingkungan sekitarnya (Guyton & Hall, 2012). Oleh karena itu, laju hilangnya panas hampir seluruhnya ditentukan oleh dua faktor yaitu seberapa cepat panas yang dapat dikonduksi dari tempat asal panas dihasilkan, yakni dari dalam inti tubuh ke kulit dan seberapa cepat panas kemudian dapat dihantarkan dari kulit ke lingkungan (Guyton & Hall, 2012).

Pengukuran suhu tubuh menggunakan termometer digital pada prinsipnya adalah menangkap gelombang infra merah yang dihasilkan oleh tubuh dengan menggunakan sensor elektronik, kemudian besaran energi inframerah

yang ditangkap oleh sensor dikonversi ke bentuk digital dan diolah oleh prosesor kemudian hasilnya ditampilkan dalam bentuk suhu pada layar display.



Gambar 1. Spektrum Gelombang Infra merah dalam deretspektrum energi gelombang elektromagnetik.
 (sumber: kelaspintar.id)

Cara pengukuran suhu dengan termometer air raksa adalah, bersihkan terlebih dahulu ujung termometer dengan tisu atau kain bersih yang telah dibasahi dengan cairan pembersih atau alkohol, kibas-kibaslah termometer beberapa kali dengan cuku kuat untuk memastikan tidak ada gelembung dalam termometer, selipkan ujung termometer di sela-sela ketiak dalam keadaan terjepit dan tunggu selama kurang lebih 3-5 menit, kemudian baca suhu pada termometer.



Gambar 2. Termometer Air raksa
 (sumber: liputan6.com)

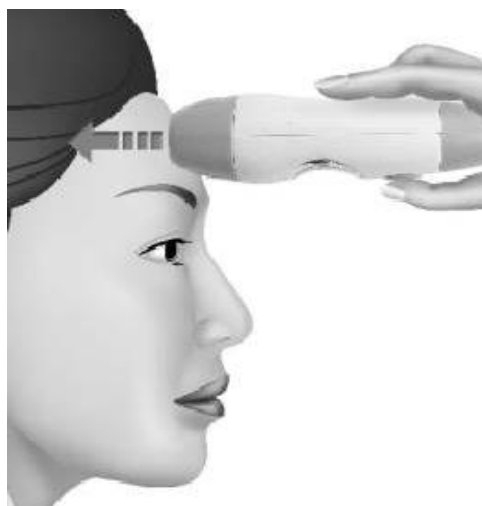
Cara pengukuran suhu dengan termometer inframerah non kontak adalah dengan mengarah-

kan termometer ke dahi dengan jarak 3 – 5 cm, selanjutnya tekan tombol tunggu sampai sampai terdengar bunyi “beep”, kemudian baca suhu yang muncul pada layar termometer.



Gambar 2. Pengukuran Suhu Tubuh dengan Thermometer Inframerah non Kontak
 (sumber: fk.ui.ac.id)

Cara pengukuran suhu dengan termometer inframerah kontak adalah dengan meletakkan termometer di bagian dahi kemudian ditekan tombol sampai suhu badan yang terdeteksi oleh alat, dan ditandai dengan keluar bunyi. Sedangkan cara pengukuran suhu dengan termometer air raksa cara menggunakannya adalah dengan menempelkan alat ke aksila, kemudian ditunggu sampai garis air raksa tidak bergerak lagi.



Gambar 3. Pengukuran Suhu Tubuh dengan Thermometer Inframerah Kontak
 (sumber: buku manual termometer Dotory)

Menurut anjuran dokter dari FK UI sesuai yang dimuat di laman fk.ui.ac.id (*penjelasan ilmiah fkui terkait keamanan penggunaan termometer tembak thermogun inframerah pada masa adaptasi kebiasaan baru pandemi covid-19*, no date). Bahwa thermo gun cocok digunakan untuk screening gejala Covid -19 karena tanpa harus menyentuh permukaan kulit, tetapi perlu menjadi catatan bahwa suhu yang terukur akan berbeda dengan suhu yang sesungguhnya bila cara pengukurannya kurang tepat, seperti jarak pengukuran yang terlalu jauh.

Sesuai dengan penelitian (Wartono, Puruhito and Adrianto, 2018) yang meneliti tentang Kesesuaian Termometer Inframerah Dengan Termometer Air Raksa Terhadap Pengukuran Suhu Aksila Pada Usia Dewasa Muda, dengan hasil derajat kesesuaian termometer inframerah dan termometer air raksa terhadap pengukuran suhu tubuh melalui aksila tergolong “kurang dari sedang” yang artinya memiliki derajat kesesuaian yang cukup rendah. Lokasi pengukuran suhu tubuh yang paling akurat menggunakan termometer inframerah adalah frontalis karena dapat mewakili suhu tubuh secara keseluruhan.

Termometer yang digunakan pada umumnya adalah termometer inframerah non kontak, dengan salah satu alasan adalah pengukuran suhu tubuh bisa dilakukan dengan cepet dibanding bila menggunakan termometer air raksa, disamping itu sudah ada anjuran dari pemerintah Republik Indonesia untuk mengurangi penggunaan termometer air raksa. Hal ini juga sudah di anjurkan oleh Dirjen Farmalkes Nomor HK.02.02/V/0720/2018 Tentang Penetapan Masa Berlaku Izin Edar dan Peredaran Alat Kesehatan yang Mengandung Merkuri dan Surat Edaran Dirjen Yankes Nomor HK.02.02/I/2899/2019 tentang Penghapusan dan Penarikan Alat Kesehatan Bermerkuri.

4. SIMPULAN

Dari hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan termometer infra-merah dapat digunakan sebagai pengganti dari termometer air raksa.
2. Penggunaan termometer infra-merah kontak lebih akurat dibanding termometer inframerah non-kontak.
3. Keterbatasan penelitian ini adalah jumlah responden sedikit.

5. REFERENSI

- Berman A. (2009). *Buku Ajar Praktik Keperawatan Klinis Kozier & Erb*, Alih. Bahasa Meiliya dkk. Jakarta : EGC.
- Guyton A.C., Hall J.E.(2012) *Buku ajar fisiologi kedokteran*. Edisi 11. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Ismoedijanto (2000). Demam Pada Anak. *Sari Pediatri* .2 : 103-108.
- Kourous, G. (2017). *World hunger again on the rise, driven by conflict and climate change, new UN report says*. New York: World Health Organization.
- Masithoh, R. F. *et al.* (2017). Perbandingan Pengukuran Suhu Tubuh Antara Termometer Air Raksa Dan Termometer Membran Timpani Anak Usia 1-3 Tahun. (February) :1374–1377.
- McKenzie, J.F., Pinger, R.R., Kotecki, J.E. (2013). *Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Nanny, V., Dewi, L. and Rachmawati, D. (2016) Dengan Berbagai Jenis Termometer. 11 : 80–87.
- Noor, Z. (2005). Perbedaan Efektivitas Pengukuran Suhu Tubuh Menggunakan Termometer Air Raksa Melalui Aksila dan Termometer Membran Timpani pada Klien Demam di RS PKU Muhammadiyah, Yogyakarta 2005. *Mutiara Medika*, 5. Available at: <https://journal.umy.ac.id/index.php/mm/article/view/1878>.

Nusi, D. T., Danes, V. R. and Moningka, M. E. W. (2013). Perbandingan Suhu Tubuh Berdasarkan Pengukuran Menggunakan Termometer Air Raksa Dan Termometer Digital Pada Penderita Demam Di Rumah Sakit Umum Kandou Manado. *Jurnal e-Biomedik*. 1(1) : 190–196. doi: 10.35790/ebm.1.1.2013.1616.

Sherwood, L. (2014). *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem*. Edisi 8. Jakarta: EGC.

Wartono, M., Puruhito, B. and Adrianto, A. A. (2018). Kesesuaian Termometer Infra-merah Dengan Termometer Air Raksa Terhadap Pengukuran Suhu Aksila Pada Usia Dewasa Muda (18-22 Tahun). *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*. 7(2) : 1520–1529.