

Perbandingan Hasil Ukur Suhu Tubuh pada Lokasi Frontalis, Carpal dan Tympani dengan Menggunakan Termometer Inframerah *Comparison of Body Temperature Measurement Results at Frontalis, Carpal and Tympani Locations using an Infrared Thermometer.*

Akhiyan Hadi Susanto^{1*}, Kumboyono Kumboyono², Naila Izzati³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Artikel info

Artikel history:

Submitted: 09-09-2024

Received : 23-12-2024

Revised : 31-12-2024

Accepted : 31-12-2024

Keywords:

suhu tubuh;
lokasi frontalis;
lokasi carpal;
lokasi tympani;
termometer
inframerah.

Abstract

Body temperature screening is an indicator in preventing or transmitting infections which are characterized by an increase in body temperature. An infrared thermometer is used because it reduces the risk of infection to a minimum. This research aimed to determine differences in body temperature at the frontalis, carpal, and tympani locations using an infrared thermometer. The research method used was pre-experimental with a post-test-only design approach. The sample was 50 subjects using a non-probability sampling technique with an age limit of 18-23 years. Data was taken using an infrared thermometer adapted to the inclusion criteria. Data were analyzed using SPSS 26 with the Anova Test. The results showed that there were significant differences in measurement results in the frontalis, carpal, and tympani using an infrared thermometer with a significance value of $p < 0,05$. In conclusion, there are differences in body temperature results in the frontalis, carpal and tympani using an infrared thermometer. Different body temperature measurement locations can be used as an illustration in monitoring body temperature in a clinical setting.

Abstrak

Skrining suhu tubuh merupakan indikator dalam pencegahan atau penularan infeksi yang ditandai dengan peningkatan suhu tubuh. Termometer inframerah digunakan karena mengurangi resiko infeksi yang minimal. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui perbedaan suhu tubuh pada lokasi frontalis, carpal dan tympani dengan termometer inframerah. Metode penelitian yang digunakan adalah *pra-experimental* dengan pendekatan *post-test only design*. Sampel sebanyak 50 subjek dengan teknik *non-probability sampling* dengan batasan usia 18-23 tahun. Data yang diambil menggunakan termometer inframerah yang disesuaikan dengan kriteria inklusi. Data dianalisis dengan SPSS 26 dengan Uji *Anova*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan hasil pengukuran yang signifikan pada frontalis, carpal dan tympani dengan termometer inframerah dengan *p-value* $< 0,05$. Kesimpulan, adanya perbedaan hasil suhu tubuh pada frontalis, carpal dan tympani dengan menggunakan termometer inframerah. Lokasi pengukuran suhu tubuh yang berbeda dapat digunakan sebagai gambaran dalam pemantauan suhu tubuh dalam lingkungan klinis.



Corresponden author:

Akhiyan Hadi Susanto, email: susanto.akhiyan@ub.ac.id



This is an open access article under the CC-BY license

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan global yang mempengaruhi sistem kesehatan masyarakat di seluruh dunia (Usmar *et al.*, 2021). Kasus penyakit infeksi di Indonesia dinilai masih tinggi saat ini, berdasarkan Profil Kesehatan Nasional (Darmawan, 2019) diketahui angka insiden penyakit infeksi (per 100.000 penduduk). Penyakit infeksi terjadi karena tubuh terpapar mikroorganisme patogen, seperti bakteri, jamur, parasite dan virus. *Corona Virus* (Covid-19) merupakan salah satu penyakit infeksi menular disebabkan oleh virus yang telah menginfeksi lebih dari 200 negara, termasuk Indonesia (Kumboyono *et al.*, 2022).

Perubahan perilaku preventif sebagai bentuk upaya pencegahan terhadap penularan *corona virus* antara lain mencuci tangan dengan benar, penggunaan masker saat beraktivitas di luar rumah dan pengukuran suhu tubuh (Prasojo *et al.*, 2020). Pemeriksaan suhu merupakan indikator yang relevan untuk protokol pencegahan infeksi/penularan virus, karena salah satu tanda seseorang terinfeksi adalah peningkatan suhu tubuh (Muhammad *et al.*, 2018). Ketika tubuh mengalami gangguan atau infeksi, sel-sel endotel rusak atau terlepas ke aliran darah dan seseorang mengalami respon demam (Kumboyono *et al.*, 2021).

Termometer adalah alat standar untuk mengukur suhu tubuh. Termometer ada bermacam-macam jenisnya, antara lain termometer air raksa, termometer digital, dan termometer inframerah (Wiriadinata, 2015). Termometer inframerah digunakan untuk mengukur suhu tubuh, terutama di daerah dahi, tulang karpal, dan gendang telinga.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ketika mengukur suhu tubuh seseorang di area pelipis/dahi, ketidakakuratan bisa terjadi karena kondisi luar pada wajah seperti keringat, kosmetik, atau permukaan yang dilapisi lotion (Sullivan *et al.*, 2021). Suhu tubuh dari pergelangan tangan lebih stabil dibandingkan mengukur dari dahi (Chen *et al.*, 2020). Suhu tubuh manusia dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, sehingga derajat adaptasi terhadap suhu lingkungan berbeda-beda (Kumboyono dan Vina, 2017). Ketiga lokasi pengukuran memiliki *output* yang berbeda. Perbandingan hasil pengukuran suhu tubuh pada lokasi frontalis, pergelangan tangan dan tympani dengan termometer inframerah sangat diperlukan dengan tujuan penentuan lokasi yang akurat dalam proses *skinning* di lingkup klinis sehingga mendapatkan diagnosis yang tepat.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *Pra-Experimental posttest only design*. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2023 di Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Brawijaya. Kriteria inklusi penelitian ini meliputi subjek yang tidak terdapat luka seperti luka robek/laserasi, luka lecet, luka bakar pada lokasi yang dilakukan pengukuran suhu tubuh dengan rentang usia 18-23 tahun. Teknik *sampling* yang digunakan *non-probability sampling* dengan total sampel 50 subjek. Intervensi yang dilakukan meliputi pengukuran suhu tubuh frontalis, carpal dan tympani dan *post-test*. Pengukuran suhu tubuh menggunakan dua jenis termometer baru dengan merk Polygreen seri KI 8280 dan seri KI 8176. Analisis data menggunakan uji uji *Anova*. Setelahnya, dilakukan uji *post hoc* untuk melihat perbedaan antara masing-masing variabel yang signifikan jika ($p\text{-value} < 0,05$). Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian dengan Nomor: 5411/UN10.F 17.10.4/TU/2023.

HASIL

Pada penelitian ini, dilakukan pengumpulan data di Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Brawijaya pada bulan Agustus 2023. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 1. Data karakteristik subjek

Karakteristik subjek	Kategori	Subjek	
		Frekuensi	Persentase
Jenis kelamin	Laki-Laki	8	16%
	Perempuan	42	84%
	Total	50	100%
Usia	18 tahun	4	8%
	19 tahun	13	26%
	20 tahun	15	30%
	21 tahun	13	26%
	22 tahun	3	6%
	23 tahun	2	4%
	Total	50	100%
Penggunaan kosmetik wajah	<i>Sunscreen</i>	4	8%
	Bedak	19	38%
	<i>Sunscreen</i> dan bedak	20	40%
	Tidak menggunakan	7	14%
	Total	50	100%

Sumber: Data primer, 2023

Berdasarkan Tabel 1 diatas, dapat diketahui bahwa dari total subjek yaitu 50 Mahasiswa Universitas Brawijaya Malang mayoritas berjenis kelamin perempuan sebanyak 42 subjek (84%), berusia 20 tahun (30%) serta menggunakan *sunscreen* dan bedak sebanyak 20 subjek (40%).

Tabel 2. Hasil ukur suhu tubuh

Kategori	Mean	Std	Min-Max	Inquartile Range
Frontalis	36,6°C	0,35	36,0°C - 37,4°C	0,6
Carpal	36,6°C	0,43	36,0°C - 37,4°C	0,7
Tympani	36,8°C	0,41	36,0°C - 37,5°C	0,5

Sumber: Data primer, 2024

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan data hasil ukur suhu tubuh lokasi frontalis sebesar 36,6°C dengan suhu terendah 36,0°C dan tertinggi 37,4°C. Rata-rata nilai suhu tubuh lokasi carpal sebesar 36,5°C dengan suhu terendah 36,0°C dan tertinggi 37,4°C. Rata-rata nilai suhu tubuh lokasi tympani sebesar 36,8°C dengan suhu terendah 36,4°C dan tertinggi 37,5°C. Terdapat selisih rata-rata suhu tubuh sebesar 0,2°C antara hasil ukur suhu tubuh pada lokasi tympani dengan dua lokasi lainnya yaitu lokasi frontalis dan lokasi carpal.

Tabel 3. Hasil ukur suhu tubuh berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Kategori	Mean	Std. Deviasi	Min-Max	Inquartile Range
Laki-Laki	Frontalis	36,4°C	0,37	36,0°C – 36,9°C	0,9
	Carpal	36,6°C	0,50	36,1°C – 37,4°C	1,3
	Tympani	36,9°C	0,26	36,4°C – 37,3°C	0,9
Perempuan	Frontalis	36,6°C	0,34	36,0°C – 37,4°C	1,4
	Carpal	36,6°C	0,42	36,0°C – 37,4°C	1,4
	Tympani	36,8°C	0,43	36,0°C – 37,5°C	1,5

Sumber: Data primer, 2023

Berdasarkan Tabel 3 diatas, didapatkan data hasil ukur suhu tubuh pada lokasi frontalis, carpal dan tympani dari 50 subjek dengan variasi suhu tubuh yang paling tinggi terdapat pada jenis kelamin perempuan dengan *range* hasil ukur suhu tubuh yaitu pada rentang antara 36,0 - 37,5°C.

Tabel 4. Hasil uji anova hasil ukur suhu tubuh pada frontalis, carpal dan tympani

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,610	2	0,805	4,947	0,008
Within Groups	23,918	147	0,163		
Total	25,528	149			

Keterangan: Uji Anova, signifikan jika $p\text{-value} < 0,05$

Berdasarkan hasil uji anova pada Tabel 4 diatas didapatkan data nilai signifikansi yang diperoleh dari uji anova sebesar 0,008 ($p\text{-value} < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil ukur suhu tubuh pada lokasi frontalis, carpal dan tympani. Hasil uji anova menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil ukur suhu pada lokasi frontalis, carpal dan tympani maka selanjutnya akan dilakukan uji *post hoc* untuk melihat kelompok mana yang signifikan berbeda dari kelompok hasil ukur suhu tubuh pada masing-masing lokasi pengukuran suhu tubuh.

Tabel 5. Hasil uji *post hoc* suhu tubuh pada frontalis, carpal dan tympani

Kelompok	Sig.	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
Carpal (°C)	0,917	-0,2230	0,1590
Tympani (°C)	0,035*	-0,3930	-0,0110
Frontalis (°C)	0,012*	0,0430	0,4250

Keterangan: Uji *post hoc*, signifikan jika $p\text{-value} < 0,05$

Berdasarkan hasil uji *post hoc* pada Tabel 5, dapat di simpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil ukur suhu tubuh pada lokasi frontalis dan carpal dengan nilai signifikansi 0,91 ($p\text{-value} > 0,05$). Ada perbedaan hasil ukur suhu tubuh pada lokasi frontalis dan tympani dengan nilai signifikansi 0,01 ($p\text{-value} < 0,05$). Ada perbedaan hasil ukur suhu tubuh pada lokasi carpal dan tympani dengan nilai signifikansi 0,03 ($p\text{-value} < 0,05$).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa mayoritas subjek perempuan menggunakan kosmetik jenis bedak dan *sunscreen* yang mana pada penelitian Sullivan *et al.* (2021) menyebutkan bahwa pengukuran suhu tubuh pada lokasi dahi memiliki faktor yang mempengaruhi hasil ukur yaitu pada kondisi external pada wajah seperti permukaan tertutup dengan keringat, *make-up*, atau *lotion*. Subjek dalam penelitian ini berada pada kondisi tidak demam. Kondisi klinis pada subjek bukan menjadi pertimbangan dalam penelitian ini karena sesuai tujuan penelitian yaitu membandingkan apakah terdapat perbedaan hasil ukur suhu tubuh pada tiga lokasi berbeda khususnya pada suhu tubuh normal.

Rata-rata suhu tubuh pada lokasi frontalis dan carpal pada penelitian ini adalah sama yaitu pada suhu 36,6°C dengan *range* hasil ukur antara 36,0°C - 37,4°C. Pada lokasi tympani suhu tubuh rata-rata adalah 36,8°C dengan *range* hasil ukur antara 36,0°C - 37,5°C. Hasil ukur suhu tubuh rata-rata pada lokasi tympani 0,2°C lebih tinggi dari hasil ukur suhu tubuh pada lokasi frontalis dan carpal. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa lokasi yang mencerminkan inti tubuh yaitu lokasi tympani cenderung lebih tinggi pada bagian perifer yang lain. Tidak hanya itu, suhu tubuh pada lokasi dahi umumnya lebih rendah daripada suhu tubuh inti yaitu tympani (Gifari *et al.*, 2024).

Pengukuran suhu tubuh dengan menggunakan termometer inframerah umumnya dilakukan pada lokasi tympani dan dahi (Paramudita *et al.*, 2021). Lokasi carpal juga dijadikan pilihan karena dianggap lebih mudah diakses daripada daerah tubuh lainnya (Chan *et al.*, 2021). Pengukuran suhu tubuh dilakukan di ruang terbuka dan tidak terpapar sinar matahari langsung, hal ini sesuai dengan rekomendasi tempat pengukuran suhu tubuh pada penelitian yang dilakukan oleh Supriyanto dan Wahyuning (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan termometer inframerah baiknya dilakukan di ruang terbuka tanpa pendingin udara dan tidak terpapar sinar matahari langsung agar tidak mempengaruhi dalam pembacaan sensor.

Lokasi hasil ukur suhu tubuh lokasi tympani lebih tinggi daripada lokasi frontalis dan carpal. Lokasi tympani berada didalam telinga dekat membrane tympani dan tidak terlalu dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Hal ini bisa dipengaruhi oleh adanya infeksi pada daerah telinga. Hasil ukur suhu tubuh lokasi carpal cenderung lebih rendah karena hasil ukur dapat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chan *et al.* (2021) yang menyebutkan bahwa suhu didaerah pergelangan tangan cenderung lebih rendah dan sensitive terhadap lingkungan. Demikian pula mengenai hasil pengukuran suhu tubuh bagian depan kepala, posisi pengukuran dengan termometer inframerah kemungkinan dipengaruhi oleh kosmetik yang digunakan subjek, dan sinar inframerah tidak dapat langsung terserap ke dalam kulit pada saat pengukuran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asadian *et al.* (2016) bahwa hasil ukur dengan termometer inframerah dapat dipengaruhi lingkungan sekitar dan sesuatu yang menutup kulit.

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam hasil pengukuran suhu tubuh pada tiga lokasi yang berbeda, yaitu frontalis, carpal, serta tympani pada uji analisis anova dengan nilai signifikansi 0,08 ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan termometer inframerah pada tiga lokasi berbeda menghasilkan hasil ukur suhu tubuh yang berbeda pula. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Giannetto *et al.*, 2020) yang menemukan adanya perbedaan pengukuran suhu tubuh pada area tubuh yang berbeda. Selanjutnya, analisis uji *post hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil ukur pada lokasi frontalis dan tympani serta pada lokasi carpal dan tympani. Temuan tersebut didukung oleh penelitian yang dilaksanakan Chen *et al.* (2020) bahwa ada perbedaan mencolok antara pembacaan pengukuran suhu carpal serta suhu tympani. Hal ini

juga didukung dalam penelitian yang dilakukan oleh Purnani (2019) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil ukur pada lokasi frontal dan tympani.

Perbedaan hasil ukur pada lokasi frontalis dan tympani dapat dipengaruhi oleh pemakaian kosmetik yang digunakan oleh subjek pada saat dilakukan pengukuran suhu tubuh, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sullivan *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa pengukuran suhu tubuh pada lokasi dahi memiliki faktor yang mempengaruhi hasil ukur yaitu pada kondisi *external* pada wajah seperti permukaan tertutup dengan keringat, *make-up*, atau *lotion*. Hasil ukur suhu tubuh pada perempuan juga relatif lebih tinggi, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Santi (2022) yang menyatakan bahwa pada perempuan terjadi pelepasan hormon progesterone saat ovulasi yang akan meningkatkan suhu tubuh sekitar 0,3°C hingga 0,6°C diatas suhu basal tubuh, sehingga wanita mengalami fluktuasi suhu tubuh yang lebih besar dibandingkan pria. Perbedaan ini menggambarkan adanya variasi suhu tubuh pada berbagai bagian tubuh yang dapat digunakan sebagai pilihan lokasi yang tepat dalam pengukuran suhu tubuh. Perbandingan hasil ukur suhu tubuh dengan termometer inframerah dapat mengungkap akurasi yang mencakup peningkatan ketepatan diagnosis medis, efisiensi pemantauan suhu, serta potensi pengurangan kesalahan pengukuran yang penting dalam penanganan pasien, yaitu dalam kondisi demam terutama dalam situasi medis dimana pengukuran suhu tubuh pada lokasi tubuh tertentu menjadi sangat penting dilakukan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, terdapat perbedaan suhu tubuh pada lokasi frontalis, carpal dan tympani. Perbedaan signifikan terjadi pada lokasi frontalis dengan tympani serta carpal dengan tympani. Temuan ini memperlihatkan bahwa suhu tubuh pada lokasi tympani relatif lebih tinggi sebesar 0,2°C dari lokasi frontalis dan carpal. Pengukuran suhu tubuh dengan menggunakan termometer inframerah memberikan informasi gambaran variasi suhu tubuh di berbagai area tubuh khususnya frontalis, carpal dan tympani serta menambah wawasan yang berguna bagi ranah keperawatan dalam memantau suhu tubuh pasien dalam menentukan diagnosis demam. Untuk peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian terkait perbandingan dengan lebih dari satu merk termometer karena dalam penelitian ini hanya menggunakan satu termometer inframerah saja yang mana dimasyarakat banyak menggunakan termometer dengan merk yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadian, S., Khatony, A., Moradi, G., Abdi, A., Rezaei, M. 2016. Accuracy and Precision of Four Common Peripheral Temperature Measurement Methods in Intensive Care Patients. *Medical Devices Evidence and Research*. 2016(9), 301-308. <https://doi.org/10.2147/MDER.S109904>
- Chan, W.P., Kosik, R.O., Wang, C.J. 2021. Considerations and A Call to Action for The Use of Noncontact Forehead Infrared Handheld Thermometers During The COVID-19 Pandemic. *Journal of Global Health*. 30(11), 1-3. <https://doi.org/10.7189/jogh.11.03023>
- Chen, H.Y., Chen, A., Chen, C. 2020. Investigation of The Impact of Infrared Sensors on Core Body Temperature Monitoring by Comparing Measurement Sites. *Sensors*. 20(10), 1-17. <https://doi.org/10.3390/S20102885>
- Darmawan, D. 2019. Profil Kesehatan Indonesia 2019. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Giannetto, C., Arfuso, F., Giudice, E., Giancesella, M., Fazio, F., Panzera, M., Piccione, G. 2020.

- Infrared Methodologies for The Assessment of Skin Temperature Daily Rhythm in Two Domestic Mammalian Species. *Journal of Thermal Biology*. 92, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102677>
- Gifari, L.M.A., Wiguna, P.A., Ayu, S., Indriyani, K. 2024. Jurnal Biologi Tropis Accuracy of Non-Contact Infrared Thermometer Results with Digital Axillary Thermometers in Infants at Pejeruk Public Health Centers. *Jurnal Biologi Tropis*. 24(4), 138-146. <https://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JBT/article/view/7559>
- Kumboyono, K., Chomsoy, I.N., Nurwidyaningtyas, W., Cesa, F.Y., Tjahjono, C.T., Wihastuti, T.A. 2021. Differences in Senescence of Late Endothelial Progenitor Cells in Non-Smokers and Smokers. *Tobacco Induced Diseases*. 19(41), 1-8. <https://doi.org/10.18332/TID/135320>
- Kumboyono, K., Vina, V. 2017. Inpatients Nutritional Requirements Indicator at Army Hospital Dr. Soepraen Malang. *Jurnal Ners*. 8(2), 183-189. <https://doi.org/10.20473/Jn.V8i2.3821>
- Kumboyono, K., Wihastuti, T.A., Chomsoy, I.N., Iskandar, A., Aryati, A., Parwati, I. 2022. The Potential Predictive Role of Tumour Necrosis Factor- α , Interleukin- 1β , and Monocyte Chemoattractant Protein-1 For COVID-19 Patients Survival. *Infection and Drug Resistance*. 4(15), 821-829. <https://doi.org/10.2147/IDR.S348392>
- Muhammad, F., As'ady, A., Adrianto, A.A., Basyar, E. 2018. Kesesuaian Termometer Inframerah dengan Termometer Digital terhadap Pengukuran Suhu Aksila pada Usia Dewasa Muda. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 7(2), 1041-1048. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/20851>
- Paramudita, I., Wahyu Wijanarko, T.A., Amanda, A.P., Bakti, P. 2021. Pengaruh Jarak Ukur dan Jenis Termometer Inframerah pada Hasil Pengukuran Suhu Tubuh sebagai Skrining Awal Covid-19. *Jurnal Standardisasi*. 23(2), 133-140. <https://doi.org/10.31153/Js.V23i2.884>
- Prasojo, I., Widyastuti, Y., Nugroho, E. 2020. Akurasi Penggunaan Jenis Termometer pada Situasi Pandemi Covid-19. *Jurnal Profesional Islam*. 18(2), 132-138. <https://doi.org/10.26576/profesi.v18i2.66>
- Punani, S.N. 2019. Studi Komparasi antara Pengukuran Suhu Aksila, Temporal dan Timpani pada Pasien Demam dengan Intervensi Tepid Sponge di Instalasi Rawat Intensif Anak (IRIA) RSUP. Dr. Sardjito Yogyakarta. [Laporan Tugas Akhir]. Universitas Brawijaya.
- Santi, N. 2022. Asuhan Keperawatan Gangguan Kebutuhan Termoregulasi (Hipertermia) pada Pasien DHF di Rumah Sakit Bhayangkara Polda Lampung Tahun 2022. [Laporan Tugas Akhir]. Poltekkes Tanjungkarang.
- Sullivan, S.J., Seay, N., Zhu, L., Rinaldi, J.E., Hariharan, P., Vesnovsky, O., Topoleski, L.T. 2021. Performance Characterization of Non-Contact Infrared Thermometers (Ncits) for Forehead Temperature Measurement. *Medical Engineering and Physics*. 93, 93-99. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2021.05.007>
- Supriyanto, S., Wahyuning, S. 2021. Alat Pengukur Suhu Tubuh Non Kontak. *Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*. 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.18196/Mt.V3i1.12499>
- Usmar, U., Nurul Fitri, A.M., Yuliana, D., Nainu, F. 2021. Review : Imunoterapi Penanganan Infeksi Virus. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 7(1), 83-111. <https://doi.org/10.35311/Jmpi.V7i1.76>
- Wiriadinata, H. 2015. *Termometer Inframerah: Teori dan Kalibrasi*. LIPI Press: Jakarta.