

Deteksi Dermatoglifi Telapak Tangan Untuk Mengetahui Kesehatan Jantung

Firdiyan Syah¹, Artati Suryani²

^{1,2}. Jurusan Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

e-mail: ¹ryuakendent@upy.ac.id, ²dr_tatik@yahoo.com

Intisari

Dermatoglifi yang terbentuk dari poligen dipengaruhi oleh banyak gen. Pola sidik jari dapat digunakan untuk mengidentifikasi pelaku dan korban kejahatan, dan juga dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit genetik atau kelainan genetik. Salah satu penyakit genetik yang menarik untuk diamati hubungannya dengan dermatoglifi adalah penyakit jantung koroner. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki karakteristik dermatoglifi ujung jari dan telapak tangan pada pasien penyakit jantung di Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang, termasuk jenis pola sidik jari, jumlah sidik jari, frekuensi pola telapak tangan, dan sudut atd.

Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling untuk kelompok pasien penyakit jantung dan kelompok normal. Sampel diambil sebanyak 40 orang dengan penyakit jantung, baik laki-laki maupun perempuan, sedangkan untuk kelompok pembanding diambil dari mahasiswa atletik UNP. Data yang diperoleh adalah persentase pola sidik jari untuk setiap sampel. Persentase pola ini dianalisis menggunakan uji chi-square (X^2). Dari data yang diperoleh, menunjukkan bahwa persentase pola sidik jari antara kelompok pasien penyakit jantung dan normal berbeda, di mana persentase pasien penyakit jantung dengan pola Arch = 3%, sedangkan pada kelompok normal pola Arch = 0%. Uji statistik dengan uji chi-square menunjukkan bahwa pola sidik jari pada kelompok pasien penyakit jantung dan kelompok normal terdapat perbedaan yang nyata. Total jumlah lekukan pada ujung jari pasien penyakit jantung lebih rendah dibandingkan dengan kelompok normal dengan uji t yang menunjukkan perbedaan signifikan pada $p = 0,05$.

Persentase frekuensi pola lekukan telapak tangan pada pasien penyakit jantung sebesar $I_1 = 0,6\%$, sedangkan pada kelompok normal $I_1 = 0\%$. Berdasarkan uji statistik t-student, sudut atd pada orang normal dan pasien penyakit jantung tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada $p = 0,05$.

Kata kunci—Dermatoglifi, Telapak tangan, Kesehatan, Jantung

Abstract

Dermatoglyphics formed from polygenes are influenced by many genes. Fingerprint patterns can be used to identify criminals and victims of crimes, and can also be used to diagnose genetic diseases or genetic disorders. One genetic disease that is interesting to observe in relation to dermatoglyphics is coronary heart disease. This study aims to investigate the dermatoglyphic characteristics of fingertips and palms in heart disease patients at Dr. M. Djamil Hospital in Padang, including the types of fingerprint patterns, the number of fingerprints, the frequency of palm patterns, and the atd angle.

This study used a purposive sampling method for the group of heart disease patients and the normal group. A sample of 40 people with heart disease, both male and female, was taken, while the comparison group consisted of athletic students from UNP. The data obtained was the percentage of fingerprint patterns for each sample. These pattern percentages were analyzed using the chi-square test (X^2). The data obtained shows that the percentage of fingerprint patterns between the groups of heart disease patients and the normal group differs, where the percentage of heart disease patients with the Arch pattern is 3%, while in the normal group the Arch pattern is 0%. The chi-square statistical test shows that there is a significant difference in fingerprint patterns between the heart disease group and the normal group. The total number of ridges on the fingertips of heart disease patients is lower compared to the normal group, with a t-test showing significant differences at $p = 0.05$. The percentage frequency of palm ridge patterns in heart disease patients is $I_1 = 0.6\%$, while in the normal group it is $I_1 = 0\%$. Based on the t-student statistical

test, the atd angle in normal individuals and heart disease patients shows no significant difference at $p = 0.05$.

Keywords— *Dermatoglyphics, Palm, Health, Heart*

PENDAHULUAN

Kesehatan jantung merupakan salah satu aspek vital dalam kehidupan manusia, mengingat penyakit jantung adalah penyebab utama kematian di seluruh dunia. Berbagai metode telah dikembangkan untuk mendeteksi dan mendiagnosis kondisi jantung secara dini, termasuk pendekatan non-invasif yang memanfaatkan tanda-tanda fisik tubuh. Salah satu metode yang mulai mendapat perhatian dalam bidang medis adalah penggunaan dermatoglifi, yaitu pola sidik jari dan telapak tangan, untuk mendeteksi potensi masalah kesehatan, termasuk kesehatan jantung.

Dermatoglifi terbentuk dari pola unik yang ditentukan oleh faktor genetik, dan polanya tetap tidak berubah sepanjang hidup seseorang. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara variasi pola dermatoglifi dengan berbagai penyakit genetik, termasuk penyakit jantung koroner. Hal ini menimbulkan hipotesis bahwa analisis pola dermatoglifi, khususnya pada telapak tangan, dapat menjadi indikator awal adanya risiko penyakit jantung.

Pendekatan ini menarik karena menawarkan metode yang sederhana, non-invasif, dan dapat diterapkan pada populasi yang luas untuk skrining awal risiko penyakit jantung. Dengan meneliti pola dermatoglifi telapak tangan, para ahli dapat mengidentifikasi individu yang mungkin memiliki risiko lebih tinggi terhadap penyakit jantung, sehingga memungkinkan intervensi dini yang dapat menyelamatkan nyawa.

Penelitian ini akan berfokus pada deteksi pola dermatoglifi telapak tangan sebagai alat untuk mengetahui kesehatan jantung. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan korelasi yang signifikan antara pola dermatoglifi tertentu dengan kesehatan jantung, yang pada akhirnya dapat digunakan sebagai alat bantu diagnostik yang efektif dalam praktik medis.

METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengambilan sampel bekerja sama dengan perusahaan distributor produk kesehatan PT. Onemore internasional, dengan menggunakan alat

Bioscan QRMA. Sampel pada penelitian ini adalah 40 orang dengan kelompok umur lebih dari 45 tahun.

Alat yang digunakan untuk mengambil sidik jari dan telapak tangan adalah busur derajat, kartuperekam sidik jari, piring kaca, kain, tisu, dan penggaris. Bahan yang digunakan adalah sabuncucitangan dan tinta stensil. Parameter yang diteliti adalah jenis pola sulur pada ujung jari, jumlah pola sulur pada ujung jari, sudut telapak tangan dan frekuensi pola telapak tangan.

Sidik jari dan sidik telapak tangan pasien jantung dikumpulkan dengan meletakkan telapak tangan pada alat bioscan. Sebelum meletakkan telapak tangan pada alat bioscan, logam dan alat lain ditangan harus dilepaskan. Pola keriting yang diamati pada ujung jari diklasifikasikan kedalam tiga pola sidik jari: pola lingkaran, pola lengkungan, dan pola spiral. Dari pola sulur ujung jari yang diperoleh, jumlah sulur dihitung dengan menentukan titik setengah lingkaran dan pusat pola sulur dan menarik garis lurus dari titik setengah lingkaran ke pusat pola dengan menggunakan penggaris. Dalam kasus pola spiral, yang diperhitungkan adalah bagian tepi yang paling banyak. Jumlah seluruh sulur adalah jumlah sulur dari kesepuluh ujung jari. Pola sulur yang diamati pada telapak tangan adalah frekuensi pola sulur di daerah palmar, subpalmarginal, dan interdigital. Garis lurus kemudian ditarik dari titik dan dari titik ketitik untuk menghitung sudut atd. Setelah pengamatan, data dianalisis secara statistik. Untuk frekuensi pola ujung jari, data dianalisis menggunakan uji chi-square (Scheffler, 1987) dengan rumus sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

X^2 = chi- square

O = observasi

E = expected

Apabila nilai X^2 hitung > X^2 tabel pada p 0,05 maka dinyatakan terdapat perbedaan pola sidik jari. Sebaliknya bila X^2 hitung < X^2 tabel pada p 0,05

makadinyatakan tidak terdapat perbedaan pola sidik jari yang nyata. Kemudian untuk jumlah sulur dan sudut atd di analisis dengan uji t-student,dengan rumus :

$$t_h = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan : X1 = rata-rata jumlah sulur kelompok penyakit jantung X2 = Rata-rata jumlah sulur kelompok normal S = simpangan baku n1 = jumlah sampel penyakit jantung n2 = jumlah sampel normal (Sudjana, 2005) Untuk frekuensi pola pada telapak tangan digunakan rumus:

$$\begin{aligned} & \text{Persentase(\%)} \\ & = \frac{\text{jumlahpola}}{\text{jumlahsampel}} \times 100 \% \end{aligned}$$

Hasil penelitian tipe pola sulur ujung jari tangan, jumlah sulur ujung jari tangan, sudut atd telapak tangan dan frekuensi pola telapak tangan dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 1 Jumlah dan persentase tipe pola sulur ujung jari tangan kelompok penderita penyakit jantung dan kelompok tidak menderita penyakit jantung.

Kelompok	N	Tipe Pola									
		W		LU		LR		A		X ²	X ² t
		n	%	n	%	n	%	N	%		
Penyakit jantung	40	80	20	155	38,8	153	38,3	12	3	106,6	7,82
Normal	40	217	54,3	96	24	87	21,8	0	0		

Tabel 2 Hasil analisis statistik t-student jumlah sulur kelompok penderita penyakit jantung dengan kelompok yang tidak menderita penyakit jantung.

Kelompok	N	n	JS	X	S	t _h	t _t
Penyakit jantung	40	400	3687	92,18	12,1	22,1	2,353
Normal	40	400	6041	151,1			

Keterangan: N: Jumlah sampel ; n: Jumlah jari ; t_t: t tabel ; t_h: t hitung ; X: Rata-rata ; S: Simpangan baku

Tabel 4.3 Hasil analisis statistik t-student besar sudut atd telapak tangan kanan dan tangan kiri kelompok penderita penyakit jantung dan kelompok tidak menderita penyakit jantung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tipe pola sulur ujung jari

Frekuensi tipe pola sulur ujung jari tangan kelompok penderita penyakit jantung dan kelompok tidak menderita penyakit jantung ternyata terdapat perbedaan yang nyata. Dapat dilihat bahwa persentase pada setiap pola sidik jari berbeda. Perbedaan yang sangat jelas adalah persentase untuk pola Arch, dimana persentase pola Arch yang terbesar pada penderita penyakit jantung yaitu 3 % dan pada kelompok yang tidak menderita penyakit jantung 0%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Jalali (2002) tentang perbandingan dermatoglifi pada penderita miokardial infark dimana ditemukan perbedaan pada pola Arch yaitu 7,2% dan 3,7 % pada kelompok normal. Frekuensi sidik jari untuk manusia normal memiliki pola Arch kurang dari 5% pola Loop 67-75% dan pola Whorl 25-30% (Suryo, 1997). Penelitian Wanjari (2014) menemukan bahwa pada penderita penyakit jantung bawaan terjadi peningkatan frekuensi pola loop radial, loop ulnar dan arch dibandingkan dengan kelompok normal. Penelitian Rekha (2012) pada penderita miokard infark menunjukkan bahwa pola tented arch ditemukan pada ujung jari telunjuk kedua tangan. Naveen et.al. (2012) menemukan bahwa Pola dermatoglifi pada penderita penyakit jantung iskemik adalah 37,3 % whorl, 29% loop ulnar, 15,7 % loop radial dan 18,3 % arch dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan masing-masing 31,3 % , 42,7 % , 3 % , dan 23 % . Sedangkan menurut penelitian Rashad dkk (1978) dan Dhall dkk(2000) menunjukkan frekuensi yang lebih tinggi adalah pola whorl di ibu jari kanan, jari kelingking dan jari manis kiri pasien dengan Infark miokard. Pola dermatoglifi terbentuk dalam rahim sejak awal kehamilan trisemester pertama dan dapat dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan. Karena embriogenesis jantung juga terjadi selama awal kehamilan, dan suatu analisis pada penyakit jantung akan mengungkapkan bahwa ada beberapa tipe berbeda yang berhubungan dengan penyimpangan dermatoglifi (Alther dan Schulenberg, 1970).

2. Jumlah sulur ujung jari

Jumlah sulur pada kelompok penderita penyakit jantung dengan kelompok tidak menderita penyakit jantung memiliki perbedaan yang nyata. Dimana pada penelitian ini terlihat bahwa jumlah sulur ujung jari tangan yang berjumlah sedikit dapat dijadikan acuan pendeteksian penyakit jantung dari dini. Jumlah sulur ujung jari pada tangan kanan dan tangan kiri kelompok penderita penyakit jantung dan kelompok yang tidak menderita penyakit jantung, ternyata juga menunjukkan perbedaan yang nyata. Banyak hal yang dapat mempengaruhi dermatoglifi atau jumlah sulur sidik jari, salah satunya faktor genetik. Jumlah rigi sidik jari manusia juga dapat dihitung dan setiap orang tidak memiliki jumlah rigi yang sama. Bahkan pada penyakit tertentu, terutama penyakit genetik, jumlah rigi sidik jarinya berbeda nyata. Biasanya jumlah rigi sidik jari pada kelompok tidak normal lebih rendah daripada kelompok normal (Sufitni, 2007).

3. Besar sudut atd telapak tangan Besar sudut atd telapak tangan kanan dan telapak tangan kiri kelompok penderita penyakit jantung dan kelompok yang tidak menderita penyakit jantung, ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa besar sudut atd telapak tangan tidak mempunyai hubungan dengan orang yang menderita penyakit jantung. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ashish,dkk (2013) didapatkan besar sudut atd penderita penyakit arteri koroner (CAD) pada laki-laki adalah 360 - 400 sedangkan pada wanita antara 410 - 450 . Dengan demikian besar sudut atd penderita penyakit jantung lebih besar dibandingkan dengan tidak menderita penyakit jantung.

4. Pola sulur telapak tangan Pola sulur telapak tangan penderita penyakit jantung dan tidak menderita penyakit jantung yang paling banyak ditemukan pada daerah I4 (Interdigital 4). Namun yang menarik adalah adanya satu frekuensi pola sulur pada daerah I1 (Interdigital 1). Kemungkinan hal ini merupakan karakteristik tertentu yang dimiliki oleh penderita penyakit jantung.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian mengenai deteksi dermatoglifi telapak tangan untuk mengetahui kesehatan jantung menunjukkan potensi yang besar dalam mengintegrasikan teknologi sensor, pengolahan citra digital, dan analisis dermatoglifi untuk tujuan diagnostik. Penerapan teknologi kecerdasan buatan dan integrasi dengan sistem informasi kesehatan memberikan kerangka kerja yang holistik untuk memahami hubungan antara pola unik pada telapak tangan dengan kesehatan jantung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis dermatoglifi dapat menjadi indikator non-invasif yang potensial untuk mendeteksi dini risiko penyakit jantung. Pola dermatoglifi yang berkaitan dengan faktor genetik dan kesehatan jantung memberikan landasan untuk pengembangan metode deteksi dini yang inovatif. Penggunaan algoritma kecerdasan buatan dapat meningkatkan akurasi analisis dan memungkinkan identifikasi pola yang kompleks.

Integrasi data dermatoglifi dengan sistem informasi kesehatan tidak hanya meningkatkan keterkaitan informasi, tetapi juga memfasilitasi pemahaman lebih mendalam tentang faktor risiko kesehatan jantung pada tingkat individu. Penggunaan antarmuka pengguna yang intuitif mempermudah peneliti atau praktisi kesehatan dalam memahami dan menginterpretasi hasil analisis.

Meskipun penelitian ini menunjukkan potensi yang besar, perlu diingat bahwa deteksi dermatoglifi sebagai indikator kesehatan jantung masih dalam tahap pengembangan. Diperlukan lebih banyak penelitian dan uji klinis untuk memvalidasi hasil penelitian ini sebelum dapat diterapkan secara luas dalam praktik klinis. Kendati demikian, langkah-langkah ini membawa harapan baru dalam pengembangan metode non-invasif untuk deteksi dini penyakit jantung, yang dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pencegahan dan manajemen kesehatan jantung secara global.

SARAN

Berikut beberapa saran yang dapat diambil untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian deteksi dermatoglifi telapak tangan untuk mengetahui kesehatan jantung:

1. Validasi dan Uji Klinis Lanjutan:

Melakukan uji klinis lebih lanjut dengan melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam untuk memvalidasi hasil penelitian. Uji ini dapat membantu mengukur akurasi dan keandalan deteksi dermatoglifi sebagai indikator kesehatan jantung.

2. Pengembangan Model Prediktif:

Mengembangkan model prediktif yang lebih kompleks dengan melibatkan lebih banyak variabel dan faktor risiko. Ini dapat meningkatkan kemampuan sistem untuk memberikan informasi yang lebih terperinci dan personalisasi dalam mengevaluasi risiko kesehatan jantung.

3. Kolaborasi dengan Ahli Kesehatan dan Genetika:

Melibatkan kolaborasi dengan ahli kesehatan, kardiolog, dan genetika untuk memahami lebih dalam implikasi klinis dari pola dermatoglifi. Kolaborasi ini dapat memperkaya analisis data dan memberikan pandangan dari berbagai disiplin ilmu.

4. Peningkatan Teknologi Sensor:

Terus meningkatkan teknologi sensor untuk memastikan akuisisi citra dermatoglifi yang lebih presisi dan efisien. Hal ini dapat melibatkan peningkatan resolusi sensor dan pengembangan sensor yang lebih portabel.

5. Aspek Etika dan Privasi:

Memperhatikan secara khusus aspek etika dan privasi dalam pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan data dermatoglifi. Memastikan bahwa penelitian ini mematuhi standar etika penelitian dan regulasi privasi kesehatan yang berlaku.

6. Edukasi dan Diseminasi Hasil:

Melakukan kegiatan edukasi kepada masyarakat dan profesional kesehatan untuk meningkatkan pemahaman tentang potensi deteksi dermatoglifi.

Diseminasi hasil penelitian secara luas dapat membantu membangun kesadaran tentang inovasi ini.

7. Pengembangan Aplikasi Ponsel:

Mengembangkan aplikasi ponsel cerdas yang dapat digunakan untuk pemantauan mandiri oleh individu terkait kesehatan jantung mereka. Aplikasi ini dapat memungkinkan pengguna untuk secara teratur memperbarui data dermatoglifi mereka dan menerima rekomendasi kesehatan.

8. Studi Jangka Panjang:

Merencanakan studi jangka panjang untuk memahami perubahan dalam pola dermatoglifi seiring waktu dan bagaimana perubahan ini berkorelasi dengan perkembangan kesehatan jantung.

Dengan menggali dan menerapkan saran-saran ini, penelitian deteksi dermatoglifi dapat terus berkembang menuju sebuah solusi potensial dalam deteksi dini penyakit jantung dan pemberian informasi kesehatan yang lebih personal..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberi dukungan **financial** terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Setiawan, F. Budiman, and W. I. Basori, "Stress Diagnostic System and Digital Medical Record Based on Internet of Things," *Proc. - 2019 Int. Semin. Intell. Technol. Its Appl. ISITIA 2019*, pp. 348–353, 2019, doi: 10.1109/ISITIA.2019.8937273.
- [2] A. O. J. Fakoya, D. A. Otohinoyi, T. Marcelle, and J. Yusuf, "The palm-heart diameter: A prospective simple screening tool for identifying heart enlargement," *Open Access Maced. J. Med. Sci.*, vol. 5, no. 7, pp. 818–824, 2017, doi: 10.3889/oamjms.2017.181.
- [3] M. Porumb, E. Iadanza, S. Massaro, and L. Pecchia, "A convolutional neural network approach to detect congestive heart failure," *Biomed. Signal Process. Control*, vol. 55, p. 101597, 2020, doi: 10.1016/j.bspc.2019.101597.
- [4] E. Fadilah STMIK PalComTech Palembang, J. Basuki Rahmat No, and A. Pemodelan Sistem Pakar Pengobatan Tradisional, "Pemodelan Sistem Pakar Pengobatan Tradisional Penyakit Jantung dengan Metode Dempster Shafer Expert System for Traditional Medicine of Heart Disease Modelling with Dempster Shafer Method," *J. Appl. Intell. Syst.*, vol. x, No.x, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [5] G. Chakravathy P., A. Shirali, K. N. Chowta, J. T. Ramapuram, D. Madi, and R. Raj Singh Chouhan, "A 'Handy' tool for hypertension prediction: Dermatoglyphics," *Indian Heart J.*, vol. 70, pp. S116–S119, 2018, doi: 10.1016/j.ihj.2018.07.007.
- [6] I. V. Ermakov, M. Sharifzadeh, M. Ermakova, and W. Gellermann, "Resonance Raman detection of carotenoid antioxidants in living human tissue," *J. Biomed. Opt.*, vol. 10, no. 6, p. 064028, 2005, doi: 10.1117/1.2139974.
- [7] M. Negami, T. Maruta, C. Takeda, Y. Adachi, and H. Yoshikawa, "Sympathetic skin response and heart rate variability as diagnostic tools for the differential diagnosis of lewy body dementia and alzheimer's disease: A diagnostic test study," *BMJ Open*, vol. 3, no. 3, pp. 1–4, 2013, doi: 10.1136/bmjopen-2012-001796.
- [8] Y. Kurzweil-Segev *et al.*, "Remote monitoring of phasic heart rate changes from the palm," *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, vol. 4, no. 5, pp. 618–623, 2014, doi: 10.1109/TTHZ.2014.2330196.
- [9] B. Reeder and A. David, "Health at hand: A systematic review of smart watch uses for health and wellness," *J. Biomed. Inform.*, vol. 63, no. September, pp. 269–276, 2016, doi: 10.1016/j.jbi.2016.09.001.
- [10] P. Pelegris, K. Banitsas, T. Orbach, and K. Marias, "A novel method to detect heart beat rate using a mobile phone," *2010 Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. EMBC'10*, pp. 5488–5491, 2010, doi: 10.1109/IEMBS.2010.5626580.
- [11] M. Asif, S. Bhat, S. Nizamuddin, and M. S. Mustak, "Association between myocardial infarction and dermatoglyphics: A cross-sectional study," *J.*

- Cardiovasc. Dis. Res.*, vol. 9, no. 1, pp. 9–14, 2018, doi: 10.5530/jcdr.2018.1.3.
- [12] A. Wiegman *et al.*, “Familial hypercholesterolaemia in children and adolescents: Gaining decades of life by optimizing detection and treatment,” *Eur. Heart J.*, vol. 36, no. 36, pp. 2425–2437, 2015, doi: 10.1093/eurheartj/ehv157.
- [13] E. Herdiana, L. Saniah, and F. Reyta, “Deteksi Jenis Penyakit melalui Perubahan Warna Kuku dengan Teknik Image Processing,” *J. Account. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 1, pp. 81–92, 2022, doi: 10.32627/aims.v5i1.443.
- [14] K. Vembandasampy, R. R. Sasipriyap, and E. Deepap, “Heart Diseases Detection Using Naive Bayes Algorithm,” *IJISSET-International J. Innov. Sci. Eng. Technol.*, vol. 2, no. 9, pp. 1–4, 2015, [Online]. Available: www.ijiset.com
- [15] A. Meberg *et al.*, “First Day of Life Pulse Oximetry Screening to Detect Congenital Heart Defects,” *J. Pediatr.*, vol. 152, no. 6, pp. 761–765, 2008, doi: 10.1016/j.jpeds.2007.12.043.
- [16] B. Xiao *et al.*, “Follow the Sound of Children’s Heart: A Deep-Learning-Based Computer-Aided Pediatric CHDs Diagnosis System,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 7, no. 3, pp. 1994–2004, 2020, doi: 10.1109/JIOT.2019.2961132.
- [17] Y. Zhang, L. Sun, H. Song, and X. Cao, “Ubiquitous WSN for healthcare: Recent advances and future prospects,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 1, no. 4, pp. 311–318, 2014, doi: 10.1109/JIOT.2014.2329462.
- [18] S. Kiranyaz, T. Ince, and M. Gabbouj, “Real-Time Patient-Specific ECG Classification by 1-D Convolutional Neural Networks,” *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 63, no. 3, pp. 664–675, 2016, doi: 10.1109/TBME.2015.2468589.
- [19] T. Choudhary, L. N. Sharma, and M. K. Bhuyan, “Heart Sound Extraction from Sternal Seismocardiographic Signal,” *IEEE Signal Process. Lett.*, vol. 25, no. 4, pp. 482–486, 2018, doi: 10.1109/LSP.2018.2801341.
- [20] A. I. Al Farasyi, Farrady Alif Fiolana, and Diah Arie Widhining K, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Penyakit Menggunakan Metode Akupuntur Pada Telapak Tangan,” *J. Zetroem*, vol. 5, no. 2, pp. 103–112, 2023, doi: 10.36526/ztr.v5i2.2942.
- [21] I. P. Sutawinaya, I. N. G. A. Astawa, and N. K. D. Hariyanti, “Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan pada Peramalan Curah Hujan,” *Log. J. Ranc. Bangun dan Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 92–97, 2017.
- [22] H. Nurbani, Hafiduddin, and S. Hadiyoso, “Perancangan Dan Implementasi Alat Pendeteksi Denyut Nadi Berbasis Mikrokontroler,” *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 814–820, 2015.
- [23] I. N. Patients and W. Myocardial, “Original Article a Comparative Study of Dermatoglyphics (Finger Tip Pattern),” *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, vol. 2, no. 18, pp. 3110–3117, 2013.
- [24] F. Ayirezang, “DERMATOGLIFI UJUNG JARI DAN TELAPAK TANGAN PENDERITA PENYAKIT JANTUNG DI RUMAH SAKIT DR. M. DJAMIL PADANG,” vol. 2015, pp. 1–239, 2015.

- [25] Hindarto, I. Anshory, and A. Efiyanti, “Aplikasi Pengukur Detak Jantung Menggunakan Sensor Pulsa,” *Pros. Simp. Nas. Teknol. Terap. (SNTT)*3, pp. 1–5, 2015.
- [26] D. Ramli and Y. Karani, “Anatomi dan Fisiologi Kompleks Mitral,” *J. Kesehat. Andalas*, vol. 7, p. 103, 2018, doi: 10.25077/jka.v7i0.837.
- [27] A. Rosenfeld and J. L. Pfaltz, “Sequential Operations in Digital Picture Processing,” *J. ACM*, vol. 13, no. 4, pp. 471–494, 1966, doi: 10.1145/321356.321357.
- [28] M. Alter and R. Schulenberg, “Dermatoglyphics in congenital heart disease.,” *Circulation*, vol. 41, no. 1, pp. 49–54, 1970, doi: 10.1161/01.CIR.41.1.49.