

Monitoring Denyut Nadi Dan Suhu Tubuh Menggunakan Pulse Sensor Dan Sensor Suhu Pada Atlet Anggar Koni Kota Bandung

1st Dewa Ramadhan Pradana
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

dewaramadhanp@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Marlindia Ike Sari
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

marlindia@telkomuniversity.ac.id

3rd Dery Rimasa
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

deryrimasa@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Pentingnya menjaga kesehatan dalam kehidupan manusia mempengaruhi aktivitas harian. Detak jantung dan suhu tubuh merupakan parameter Kesehatan yang sering digunakan pada manusia. Jumlah kematian akibat penyakit jantung meningkat, kurangnya infrastruktur dan layanan Kesehatan menjadi faktor. Teknologi modern memungkinkan akses mudah terhadap informasi kesehatan, termasuk para atlet yang memantau detak jantung dan suhu tubuh. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring terintegrasi *smartphone*. Sistem memantau detak jantung menggunakan *pulse heart rate sensor* dan suhu tubuh menggunakan *DS18B20 temperature sensor*. Hasil penelitian didapatkan sistem dapat digunakan sebagai telemonitoring Kesehatan dengan nilai akurasi pembacaan detak jantung *pulse heart sensor* dan pembacaan suhu tubuh *DS18B20 temperature sensor*. Penelitian ini membatasi perancangan alat dengan menggunakan mikrokontroler Nodemcu, Pulse Sensor, dan Sensor ds18b20 untuk pengukuran detak jantung dan suhu tubuh pada jari tangan kategori dewasa

Kata kunci— detak jantung, *pulse sensor*, suhu tubuh, *DS18B20*.

Suhu tubuh adalah ukuran kemampuan yang dimiliki tubuh terutama dalam menghasilkan dan juga menyingkirkan hawa panas yang terdapat dalam tubuh. Suhu tubuh adalah salah satu bagian penting yang harus kita pahami, karena melaluinya dapat diketahui apakah diri anda sudah terserang penyakit serius atau tidak. Suhu tubuh sangat mudah sekali berubah dan perubahannya dipengaruhi oleh banyak faktor. Perubahan suhu tubuh sangat cerah kaitannya dengan produksi panas yang berlebihan, produksi panas maksimal maupun pengeluaran panas yang berlebihan, tentunya sifat perubahan panas tersebut sangat mempengaruhi masalah klimis yang dialami setiap orang. (Haryadi, 2012)

Diera teknologi saat ini dimana saja kita dapat memperoleh informasi hanya dalam satu genggam. Begitu pula dengan para atlet yang wajib mengetahui berapa detak nadi yang dihasilkan dan berapa derajat suhu yang akan naik ketika setelah melakukan latihan. Banyaknya peralatan elektronik maupun perangkat kecil yang dapat dipantau dari jarak jauh didalam satu genggam.

I. PENDAHULUAN

Menjaga Kesehatan merupakan hal yang penting dan sangat berharga bagi kehidupan manusia. Apabila Kesehatan terganggu, maka akan berpengaruh terhadap aktivitas sehari-hari. Kesehatan perlu diperhatikan bagi semua orang, terutama adalah Kesehatan jantung. Jantung merupakan salah satu organ penting yang dimiliki oleh manusia, berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh dan menampungnya kembali setelah dibersihkan organ paru-paru. Dengan semakin bertambahnya usia seseorang akan berpengaruh pada fungsi jantung itu sendiri. Jantung bekerja secara terus menerus, sehingga akan berpengaruh pada kemampuan fungsi jantung dan akan mengalami penurunan. Jantung bekerja secara berulang dan berlangsung secara terus menerus yang disebut juga sebagai detak jantung, detak jantung, *beats per minute (bpm)* merupakan parameter untuk menunjukkan bahwa fungsi jantung lebih efisien dan kebugaran kardiovaskular lebih baik. (Laskowi, 2012) [1]

II. KAJIAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Physiological Strain Index (PSI) dikembangkan untuk mengurangi kejadian penyakit yang berhubungan dengan panas pada tingkat individu. PSI adalah alat pemantauan hidup dan dihitung menggunakan suhu rektal dan detak jantung (HR) untuk mencerminkan tekanan gabungan dari sistem kardiovaskular dan termoregulasi, dengan kedua parameter memberikan suatu kontribusi yang sama dalam mengevaluasi ketegangan fisiologis. Strain fisiologis dijelaskan pada skala universal 0-10 dan digunakan untuk mengklasifikasi kan individu ke dalam kategori tertentu, dengan 0 mewakili tidak ada regangan fisiologis, sedangkan 10 mewakili regangan fisiologis tertinggi dan $\geq 7,5$ dianggap sebagai resiko tinggi untuk cedera termal. [2]

Jantung merupakan salah satu organ yang paling berpengaruh didalam tubuh, ciri-ciri dari jantung ialah berongga dan memiliki empat ruang dan jantung terletak di dada tepat diatas diafragma. Kanton pada bagian jantung yang memiliki lapisan disebut kantung *pericardial*.

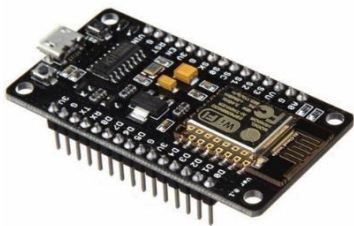
Kecepatan detak jantung mampu menghasilkan detak jantung selama 60 hingga 100 denyut. Parameter untuk mengetahui keadaan jantung adalah BPM (*Beats Per Minute*). [3]

Suhu tubuh dihasilkan dari penyesuaian panas yang dihasilkan oleh bagian tubuh. Organ tubuh yang dapat menyeimbangkan suhu tubuh agar tetap normal yaitu kulit, musim dan lingkungan bisa jadi penyebab dari suhu tubuh yang berubah. Suhu tubuh normal sekitar 36-37°C. Pada sebagian orang terdapat perubahan suhu tubuh saat malam hari suhu tubuh terasa tinggi, sedangkan pagi hari suhu tubuh rendah dan pada dini hari suhu tubuh akan minimum dan maksimum. [4]

Pada beberapa penelitian terdahulu, telah ada perancangan alat untuk sistem monitoring denyut jantung dan suhu tubuh, hanya saja masih terpisah yaitu hanya monitoring denyut saja. [5] Pada penelitian lain sudah berbentuk gabungan denyut jantung dan suhu tubuh tetapi dalam bentuk *smartphone*. [6] berdasarkan permasalahan tersebut, maka belum terintegrasi pada penelitian ini dirancang sistem monitoring denyut jantung dan suhu tubuh menggunakan website untuk memantau 2 parameter yaitu denyut jantung menggunakan *pulse sensor* dan suhu tubuh menggunakan *DS18B20 temperature sensor*. Adanya sistem yang terintegrasi oleh website diharapkan mampu digunakan sebagai telemedika sehingga dapat menekan angka kematian akibat penyakit jantung.

B. Dasar Teori

1. NodeMCU ESP8266



GAMBAR 2.1

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*WiFi*). Terdapat beberapa pin *I/O* sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun *controlling* pada proyek *IOT*. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan *compiler*-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat *port USB (mini USB)* sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”. [8]

2. Pulse Sensor



GAMBAR 2.2

Pulse Sensor adalah sensor denyut jantung yang dirancang untuk Arduino yang dapat mendeteksi setiap denyut jantung dari kulit. Hadirnya *Pulse Sensor* dapat menjadikan kegiatan yang dilakukan sehari-hari terpantau dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. *Pulse Sensor* hanya menggunakan kuat arus 4mA dengan tegangan yang dipakai 5 volt, menjadikan alat ini dapat dibawa kemana saja. Dalam komunikasinya dengan mikrokontroler, *pulse sensor* menggunakan sinyal analog dengan rentang nilai masukannya -1023 berdiameter 0.625” dan memiliki ketebalan 0.125”. *Pulse sensor* dasarnya menggunakan prinsip *photoplethymograph* adalah fluktuasi voltase analog, dan memiliki bentuk gelombang. Ketika jantung memompa darah keseluruh tubuh, setiap denyut nadi ada gelombang denyut (seperti gelombang kejut) yang bergerak sepanjang arteri ke jaringan kapiler yang dimana *pulse sensor* terpasang. Darah sebenarnya beredar ditubuh jauh lebih lambat daripada denyut nadi yang bergerak. [9]

3. Sensor Suhu DS18B20



GAMBAR 2.3

Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu yang tahan air (*waterproof*) cocok untuk digunakan untuk mengukur suhu yang sulit atau basah. Output data sensor ini merupakan data digital, sehingga tidak perlu khawatir ketika menggunakan jarak yang jauh. Sensor suhu DS18B20 menyediakan 9 hingga 12 bit data, secara datasheet sensor ini dapat membaca bagian bagus hingga 1250°C, namun dengan penutup kabel dari PVC disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 1000°C besarnya tegangan catu daya. [10]

GAMBAR 2.6

4. LCD 16X2



GAMBAR 2.4

Layar LCD 16x2 merupakan modul yang sangat mendasar dan sangat umum digunakan di berbagai perangkat dan sirkuit. LCD 16x2 berarti dapat menampilkan 16 karakter per-baris dan ada 2 baris. LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca. LCD 16x2 terbagi menjadi beberapa bagian bentuk, ada yang memakai *backlight*, dan ada yang tidak. [11]

5. Modul Inter Integrated Sircuit (12C)



GAMBAR 2.5

12C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol 12C/IIC Inter Integrated Circuit atau TWI (Two Wire Interface). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur paralel akan memakan banyak pun disisi kontroller. Setidaknya akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan demikian untuk sebuah kontroller yang sibuk dan harus mengendalikan banyak I/O. Modul 12C *converter* ini menggunakan chip IC PCF8574 produk dari NXP sebagai kontroller. IC ini adalah sebuah 8 bit I/O *expander for* 12C bus yang pada dasarnya adalah sebuah *shift register*. [12]

6. PhpmyAdmin



PHPMyAdmin adalah perangkat lunak gratis (*freeware*) yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan melalui interface web. PhpMyAdmin mendukung berbagai operasi di database MySQL dan MariaDB. Operasi yang sering digunakan seperti mengelola database, tabel, kolom, relasi, indeks, pengguna, izin, dan lainnya. PhpMyAdmin mulai dikembangkan sejak tahun 1998 oleh Tobias Ratschiller seorang konsultan IT, Ratschiller awalnya yang merupakan produk dari Petrus Kuppelwieser yang telah berhenti mengembangkannya pada saat itu. Ratschiller kemudian menuliskan kode baru untuk *phpmyadmin*, dan ditingkatkan dengan dasar konsep dari proyek Kuppelwieser. Kemudian Ratschiller meninggalkan proyek *phpmyadmin* pada tahun 2001 dan sekarang dipimpin oleh Oliver Muller. [13]

7. Aplikasi Arduino IDE



GAMBAR 2.7

IDE merupakan singkatan dari *Intergrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk pengembangan. Arduino IDE merupakan aplikasi pemrograman untuk perangkat arduino dan Nodemcu, agar perangkat tersebut dapat melakukan fungsi-fungsi yang dapat kita inginkan. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Aplikasi Arduino IDE juga memiliki kumpulan contoh program yang berada pada *library* sehingga dapat dengan mudah untuk melakukan pemrograman. [14]

8. Web Hosting

Web Hosting adalah media penyimpanan seluruh berkas atau file yang ada pada sebuah website baik foto, tulisan, hingga video dan berkas lainnya. Disimpan pada satu tempat yang dinamakan sebagai web hosting, karena harga yang relatif mahal jika harus menyewa server, untuk itu kita bisa menggunakan sebuah layanan penyewaan web hosting/ruang simpan data (*space*) yang digunakan untuk menyimpan data-data website agar halaman website tersebut bisa diakses dari mana saja. Data dari website tersebut meliputi file-file html, php script, css, database, dan file lainnya yang dibutuhkan untuk dapat menampilkan sebuah halaman website. [15]

III. METODE

Berdasarkan data WHO penyakit jantung koroner menjadi penyebab kematian terbanyak yaitu 17,9 juta jiwa per tahun salah satu yang menjadi penyebabnya adalah keterlambatan dalam mengenali ataupun memonitor Kesehatan jantung. Kesehatan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Teknologi pengecekan jantung dimasa ini biasanya bersamaan dengan pengecekan tekanan darah. Namun dengan berbagai aktivitas dan pola hidup yang dihadapi masyarakat modern keterlambatan dalam melakukan pengecekan kesehatan, pengecekan kesehatan dilakukan jika saat kondisi tubuh merasa sudah tidak sehat terutama kesehatan jantung yang sulit terdeteksi sejak dini jika terdapat suatu gejala mengakibatkan meningkatnya penderita penyakit jantung koroner. menggunakan metode *Photoplethysmograph* merupakan suatu teknik untuk medeteksi atau mengukur perubahan volume di dalam suatu organ, biasanya merupakan hasil dari fluktuasi volume darah. Alat yang di bangun akan dengan menerapkan metode *Photoplethysmograph*, dengan menempatkan sensor infra merah pada ujung jari tangan yang dijadikan acuan pengukuran denyut jantung. LED akan membaca volume darah di dalam organ yang mengalir sesuai prinsip aliran darah yang mengalir dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung, setiap informasi yang didapat oleh sensor saat medeteksi aliran perubahan volume tersebut yang dijadikan sebagai denyut jantung per menit. [7]

$$\text{Detak Jantung} = \frac{n}{t} \quad (1)$$

Keterangan :

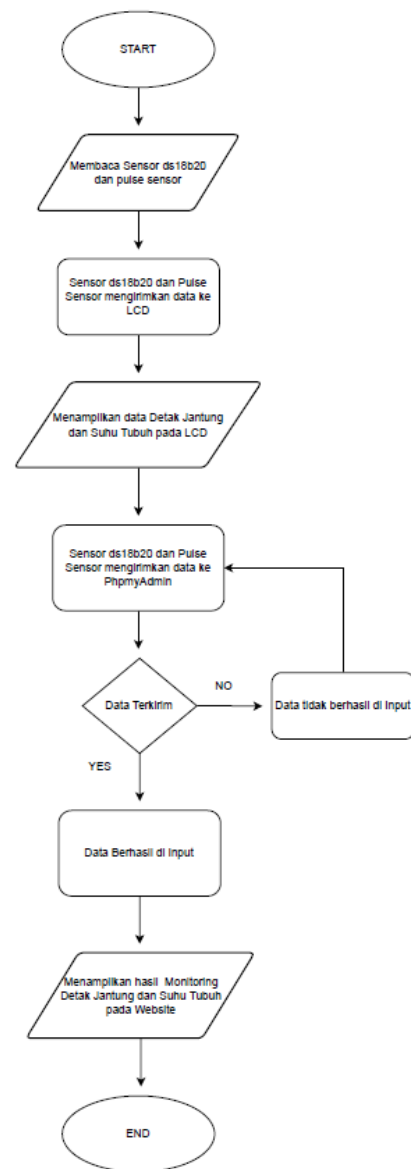
n = Jumlah Detak Jantung

t = Waktu

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan Implementasi perancangan sistem pada program, perangkat lunak untuk pembuatan *source code* pemograman yang digunakan adalah Arduino IDE. Pengambilan data dari pulse sensor dan sensor ds18b20 akan dikirimkan ke Nodemcu setelah itu akan dikirimkan pada lcd dan website yang telah dibuat, dan dari lcd akan menampilkan hasil pengukuran monitoring detak jantung berupa nilai BPM dan suhu tubuh berupa derajat celcius, sedangkan untuk website akan menampilkan hasil monitoring dan akan mengetahui apakah detak jantung dan suhu tubuh normal atau tidak normal sesuai dengan yang sudah ditetapkan.

A. Flowchart



GAMBAR 4.1

Cara kerja dari monitoring denyut nadi dan suhu tubuh menggunakan pulse sensor dan sensor suhu ds18b20 sebagai pendeteksi denyut jantung dan suhu tubuh yang akan ditampilkan pada lcd dan website melalui PhpmyAdmin dari hasil monitoring denyut jantung dan suhu tubuh.

B. Pengujian

1. Pengujian Pulse Sensor

Pada pengujian Pulse Sensor menggunakan metode *Photoplethysmograph* merupakan suatu teknik untuk mendeteksi atau mengukur perubahan volume di dalam suatu organ, biasanya merupakan hasil dari fluktuasi volume darah. Alat yang di bangun akan dengan menerapkan metode *Photoplethysmograph*, dengan menempatkan sensor infra merah pada ujung jari tangan yang dijadikan acuan pengukuran denyut jantung. LED akan membaca volume darah di dalam organ yang mengalir sesuai prinsip aliran darah yang mengalir dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung, setiap informasi yang didapat oleh sensor saat mendeteksi aliran perubahan volume tersebut yang dijadikan sebagai denyut jantung per menit. Pengukuran detak jantung menggunakan Pulse Sensor, modul pulse sensor merupakan salah satu jenis sensor yang dapat mendeteksi detak jantung. Sensor ini memiliki sumber LED hijau dengan catu daya 3.3 – 5V dan memiliki 3 koneksi yaitu ground, VCC, sinyal analog keluar. Tahap awal pengujian pulse sensor yaitu dengan memprogram mikrokontroler sesuai dengan rangkaian dan datasheet sensor.



GAMBAR 4.2

Pada Gambar 4.2 merupakan tampilan monitoring denyut jantung dan suhu tubuh pada website

2. Pengujian Sensor Suhu ds18b20

Pengukuran suhu tubuh menggunakan sensor ds18b20, menggunakan sensor ini karena dapat mampu digunakan untuk suhu panas yang berkapasitas 30C sampai 100C. Sensor ini akan diuji menggunakan suhu tubuh dan akan dikontrol oleh mikrokontroler. Sensor ds18b20 memberikan output berupa data secara digital dan dalam pengujiannya sensor suhu ds18b20 yang sudah terhubung dengan nodemcu yang terpasang pada laptop kemudia membuat sketch kodingan dalam arduino IDE.



DEKAT JANTUNG TIDAK NORMAL
SUHU TIDAK NORMAL

GAMBAR 4.3

Pada gambar 4.3 merupakan tampilan monitoring denyut jantung dan suhu tubuh pada LCD

3. Pengujian kepada Atlet Anggar koni kota Bandung dan Jawa Barat

Pada pengujian monitoring denyut jantung dan suhu tubuh ini dilakukan dengan beberapa orang sebagai sampel yang memiliki kategori usia dewasa. Pengujian dilakukan dengan beberapa atlet Anggar Koni kota Bandung dan Jawa Barat.

TABEL 4.1

Gambar	BPM	Suhu Tubuh °C
	83	35.3
	104	36.6
	97	35.7
	93	36
	96	35.2
	91	34.6

4. Perbandingan dengan alat ukur

TABEL 4.2

Pulse Sensor	Perhitungan Manual	Selisih
--------------	--------------------	---------

83	90	7
104	110	6
97	99	2
93	99	6
96	100	4
91	90	1

Pada pengukuran pulse sensor tersebut untuk mengukur detak jantung menggunakan secara manual dengan nadi yang berada di lengan dengan dan cara menghitung hasil dari 30 detik kemudian dikalikan 2, dan untuk mengukur suhu tubuh menggunakan alat thermometer. Dari karakteristik pengujian diketahui bahwa nilai perhitungan manual detak jantung lebih tinggi dibandingkan dengan *pulse sensor*, ini dipengaruhi oleh sensitivitas dari pulse sensor itu sendiri. Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa pengukuran yang dilakukan pada atlet menghasilkan nilai detak jantung dan suhu tubuh yang hampir sesuai dengan alat yang telah dirancang oleh penulis. Dari data yang tertera, hasil pengukuran dari atlet semua normal tidak ada gangguan.

TABEL 4.3

DS18B20	Termometer	Selisih °C
35.3	35.2	0.1
36.6	36	0.6
35.7	35.5	0.2
36	36.1	0.1
35.2	35	0.2
34.6	34.4	0.2

Dari karakteristik diatas perbandingan antara sensor ds18b20 dengan termometer tidak terlalu jauh. Nilai jarak antara kedua alat tersebut sekitar rata – rata 0,2 derajat celcius. Dikarenakan karakter dari sensor ds18b20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, oleh karena itu perancangan suhu tubuh manusia dikatakan akurat dan dapat digunakan untuk pemeriksaan kesehatan.

V. KESIMPULAN

Dari pengujian tersebut, dapat dilihat bahwa pengukuran yang dilakukan setiap relawan atlet Anggar menghasilkan nilai detak jantung yang hampir sesuai dengan alat tersebut, hal itu dibuktikan dengan tingginya tingkat akurasi. Dari data yang tertera, hasil pengukuran dari relawan atlet Anggar semua normal tidak ada gangguan penyakit, nilai tersebut didapatkan dengan mencari nilai rata – rata dari semua relawan. Penelitian ini merupakan salah satu bentuk upaya untuk mencegah terjadinya penyakit dengan pengukuran detak jantung dan suhu tubuh secara berkala. Oleh karena itu, penulis membuat sebuah alat sebagai pengukuran kondisi

tubuh manusia apakah terdeteksi gangguan kesehatan atau tidak. Alat ini sementara hanya dipakai kategori dewasa

REFERENSI

- [1] Haryadi, E. (2012). Beberapa Penyakit yang Berkaitan dengan Perubahan Suhu Tubuh <http://www.deherba.com/beberapa-penyakit-disebabkan-adanya-perubahan-suhu-tubuh.html> diakses 01-12-2014 pukul 19.30 wib.
- [2] Davey, S. L., Downie, V., Griggs, K., & Havenith, G. (2021). The Physiological Strain Index does not reliably identify individuals at risk of reaching a thermal tolerance limit. *European Journal of Applied Physiology*, 1701-1713.
- [3] Kabo, P. D. (2008). Mengungkap Pengobatan Penyakit Jantung Koroner. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Gibson, J. (2002). Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- [5] Ulum, M. B. (2020). “Perancangan Sistem Monitoring Detak Jantung Bagi Penderita Kardiovaskular Berbasis Internet of Things,”. *Jurnal Komputasi*, vol. 8, no. 1, page 15-20.
- [6] Saputro, M. A., Widasari, E. R., & H. F. (2017). “Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless,”. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, page 148-156.
- [7] Alfarisi, M. R. (2022). Ubiquitous Electronic Health System - Rancang Bangun Smart Mouse dan Smart Watch Pengukur Denyut Jantung dan Suhu Tubuh. *Journal of Science and Applicative Technology*, 41-49.
- [8] Dewi, N. H., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (n.d.). PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
- [9] Aptisi, “Pengertian Arduino Uno,” iLearningMedia, vol. 328, p. 1, 2019.
- [10] Komkrit, C. & Pongpat, M. 2016. Wireless Heart Rate Monitoring System Using MQTT. *Procedia Computer Science* 86(2016):160-163. Murthi,

- [11] Yovi Afriansyah, Rahman, A & Yusuf, N. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung, Suhu Tubuh, dan Tensimeter Berbasis Arduino Uno serta Smartphone Android
- [12] Saptaji, S. M. (2016). Bekerja Dengan I2C LCD DAN ARDUINO.
- [13] Sutiono. (n.d.). Apa itu PHPmyadmin ? Retrieved from <https://dosenit.com/software/dbms/mysql/apa-itu-phpmyadmin>
- [14] Kosolapov. (2017). Macam-Macam Alat Ukur dan Fungsinya. *Arduino nano*, 1-10.
- [15] Benz, C. F. (n.d.). Sekilas Tentang Web Hosting. *Belajar Membuat Website*. Retrieved from <https://christianfridhobenz.com/pengertian-web-hosting/>