

WEBSITE PEMANTAU SUHU, SATURASI OKSIGEN, DETAK JANTUNG DAN TEKANAN DARAH UNTUK PASIEN HOME CARE

Linda Wijayanti¹, Theresia Ghozali², Melisa Mulyadi³, Veronica Windha⁴, Chrisantian⁵

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: linda.wijayanti@atmajaya.ac.id

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya*
Email: Theresia.ghozali@atmajaya.ac.id

³Program Studi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: melisa.mulyadi@atmajaya.ac.id

⁴Program Studi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
Email: veronica.may@atmajaya.ac.id

⁵Program Studi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

*Penulis Korespondensi

Masuk : 19-9-2023, revisi: 02-10-2023, diterima untuk diterbitkan : 11-10-2023

ABSTRAK

Home care mencakup layanan dukungan profesional yang memungkinkan seseorang untuk hidup aman di rumahnya. Layanan perawatan di rumah dapat membantu seseorang yang menua dan membutuhkan bantuan untuk hidup mandiri di kediamannya, berarti pasien membutuhkan perawatan dan pemantauan yang intensif sehingga dibutuhkan sebuah sistem pemantauan kondisi kesehatan pada pasien. Kondisi kesehatan pasien yang akan dipantau terdiri dari suhu, saturasi oksigen, detak jantung dan tekanan darah. Hasil penelitian akan dikirimkan melalui internet ke rumah sakit yang menangani pasien. Divais yang digunakan adalah mikrokontroler ESP32, sensor DS18B20 untuk mengukur suhu, sensor MAX30102 untuk mengukur saturasi oksigen dan detak jantung, serta sensor MPX5050G untuk mengukur tekanan darah. Hasil pengujian dari sistem memiliki rata-rata persentase kesalahan 3,01% untuk pemantauan saturasi oksigen, 2,97% untuk pemantauan detak jantung, 0,74% untuk pemantauan suhu, 14,48% untuk nilai tekanan sistolik dan 7,41% untuk nilai tekanan diastolik.

Kata kunci: Home care, Sistem pemantauan kondisi kesehatan, Saturasi oksigen, tekanan darah.

ABSTRACT

In-home care includes any professional support services that allow a person to live safely in their home. In-home care services can help someone who is aging and needs assistance to live independently. Home care includes any professional support services that allow a person to live safely in their home. So, a system for monitoring patient's health conditions is needed. The patient's health condition that will be monitored consists of temperature, blood pressure, oxygen saturation, heart rate and blood sugar levels. The research results will be sent via the internet to the hospital that handles the patient. The devices used are an ESP32 microcontroller, a DS18B20 sensor for measuring temperature, a MAX30102 sensor for measuring oxygen saturation and heart rate, as well as MPX5050G sensor to measure blood pressure. Test results from the system have an average error percentage of 3.01% for oxygen saturation monitoring, 2.97% for heart rate monitoring, 0.74% for temperature monitoring, 14.48% for systolic pressure value and 7.41% for diastolic pressure value.

Keywords: *In-home care, system for monitoring health condition, oxygen saturation, blood pressure*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Home Care merupakan layanan perawatan kesehatan di rumah yang komprehensif terhadap pasien untuk meningkatkan, memelihara, memulihkan, dan memaksimalkan tingkat kesehatannya. Layanan *home care* membuat pasien merasa lebih tenang secara psikologis karena pasien berada di rumah mereka sendiri. Keluarga pasien juga merasa lebih tenang karena dapat melihat kondisi pasien dari dekat dan dapat berinteraksi dengan pasien secara langsung. Kondisi pasien akan dipantau melalui internet secara intensif sehingga jika ada masalah kesehatan pada pasien dapat langsung ditangani oleh dokter. Dengan adanya layanan ini kesehatan dari pasien dapat terus terjaga dengan baik. Kondisi kesehatan pasien yang akan dipantau terdiri dari suhu, saturasi oksigen, detak jantung dan tekanan darah. Parameter ini akan ditampilkan melalui website dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT).

Rumusan Masalah

Makalah ini berisi pembuatan sistem yang dapat memantau suhu, saturasi oksigen, detak jantung dan tekanan darah pasien. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada *website* untuk memudahkan petugas medis ataupun keluarga untuk memantau kondisi pasien.

2. METODE PENELITIAN

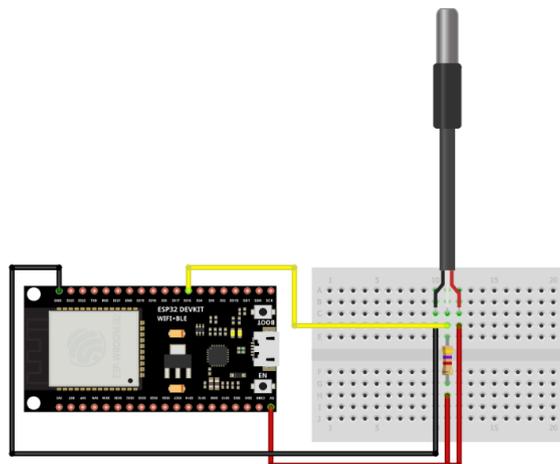
Metode penelitian terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras terdiri dari 3 bagian yaitu rangkaian pengatur suhu, rangkaian pengukur saturasi oksigen dan detak jantung, rangkaian pengukur tekanan darah.

a) Rangkaian Pengatur suhu

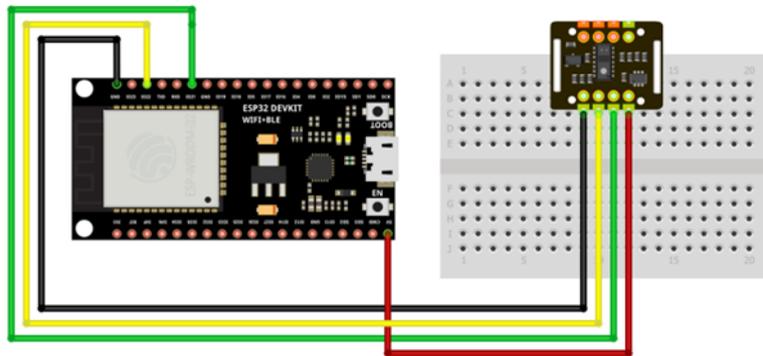
Sensor yang digunakan pada rangkaian pengukur suhu adalah DS18B20. Sensor ini akan langsung mengukur suhu objek yang diukur lalu hasil pengukurannya akan langsung dikirimkan ke mikrokontroler dalam nilai digital sehingga langsung dapat dibaca. Sensor ini memiliki pin sebanyak 3, yaitu GND, Data, dan Vs. Pin GND dan Vs masing – masing dihubungkan ke pin GND dan 5V mikrokontroler. Pin Data akan dihubungkan dengan pin digital mikrokontroler pada penelitian ini pada pin D16. Pin ini adalah pin yang akan mengirimkan hasil pengukuran suhu ke mikrokontroler.



Gambar 1. Skematik rangkaian suhu

b) Rangkaian Pengukur Saturasi Oksigen Dan Detak Jantung

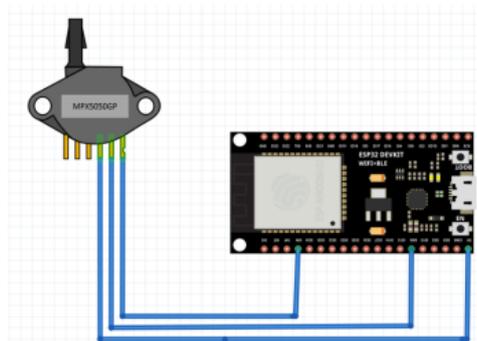
Sensor yang digunakan pada rangkaian pengukur saturasi oksigen dan detak jantung adalah Max30102. Sensor ini akan mengukur saturasi oksigen dengan membandingkan nilai penyerapan yang diukur oleh photodiode pada sensor. Hemoglobin yang kaya oksigen akan lebih menyerap cahaya yang dipancarkan LED inframerah dan yang tidak kaya oksigen akan menyerap cahaya yang dipancarkan LED merah. Untuk mengukur detak jantung sensor hanya menggunakan IR LED untuk mengecek adanya detak jantung. Jika ada, akan dicek kembali kapan detak jantung selanjutnya. Setelah ada detak jantung kembali akan dilakukan estimasi untuk mendapat nilai detak jantung per menit. Sensor ini memiliki 8 pin yaitu GND, SCL, SDA, VIN, INT, IRD, RD, dan GND. Pin yang digunakan hanya 4 yaitu GND, SCL, SDA, dan VIN. Pin GND dan VIN masing – masing dihubungkan ke pin GND dan 5V mikrokontroler. Pin SCL dihubungkan ke clock I2C mikrokontroler, dan pin SDA dihubungkan ke data line mikrokontroler. Pada ESP32 pin SDA dan SCL terhubung ke D21 dan D22 ESP32.



Gambar 2. Skematik rangkaian saturasi oksigen dan detak jantung

c) Rangkaian Pengukur Tekanan Darah

Rangkaian tekanan darah menggunakan sensor MPX5050GP untuk mendeteksi perubahan tekanan udara yang terdapat dalam manset. MPX5050GP Perancangan rangkaian sensor tekanan memiliki beberapa pin, yaitu pin Vout, Ground, Vs, dan tiga pin N/C (Not Connection). Sensor MPX5050GP membutuhkan tiga pin untuk dihubungkan ke ESP32. Pin yang dibutuhkan adalah pin Vout, Ground, dan Vs. Pin Vout pada sensor MPX5050GP dihubungkan ke pin Vn pada ESP32 agar ESP32 dapat membaca sinyal analog yang dihasilkan oleh MPX5050GP. Sinyal analog tersebut diolah menjadi nilai digital melalui ADC pada ESP32. Pin Vs pada sensor MPX5050GP dihubungkan ke pin Vin pada ESP32 karena sumber tegangan kerja yang dibutuhkan sensor MPX5050GP adalah 5 V.



Gambar 3. Skematik rangkaian mengukur tekanan darah.

Keluaran sensor tekanan darah $V_{out} = ADCOutput * 0,0012210012210012$ 1
Keluaran diubah menjadi mm Hg dengan perhitungan
 $mm\ Hg = (((V_{out}/5) - 0,04) / 0,018) * 7,50062$ 2

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini akan meliputi perancangan program pada mikrokontroler, perancangan website, dan perancangan database. Mikrokontroler ESP32 diprogram melalui Arduino IDE. Arduino IDE juga digunakan untuk membuat koneksi dengan database, sehingga hasil pengukuran yang telah dilakukan dapat masuk ke database. Secara spesifik perancangan program pada mikrokontroler meliputi pemantauan suhu, pemantauan saturasi oksigen dan detak jantung, serta kadar gula darah. Perancangan website menggunakan Visual Studio Code. Dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah html, php, dan javascript. Database yang digunakan pada perancangan ini adalah MySQL yang akan dikelola menggunakan *phpMyAdmin*. Bahasa yang digunakan adalah SQL.

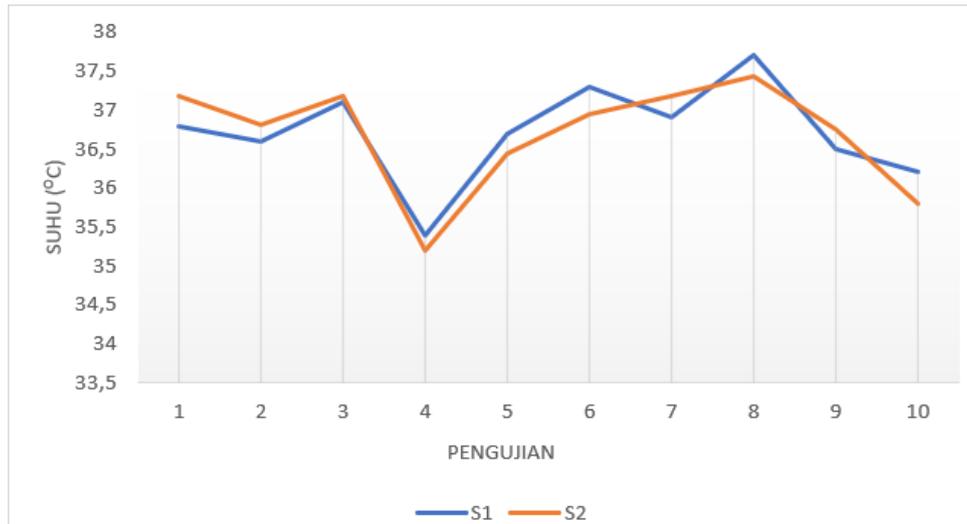
Program Arduino pemantauan suhu berfungsi untuk mengukur dan menampilkan hasil pengukuran suhu yang dilakukan. Hasil pengukuran yang didapatkan akan ditampilkan pada *serial monitor* Arduino IDE dan dikirimkan ke mikrokontroler. Program ini menggunakan *library DallasTemperature* untuk melakukan pengukuran suhu. Pengukuran dilakukan dengan memanfaatkan *library DallasTemperature*. Program dimulai dengan memanggil *library DallasTemperature* sehingga perintah pada *library* tersebut dapat digunakan. Dibuat *scheduling* atau *timer* dengan menggunakan fungsi *millis*. *Scheduling* dibuat sehingga pengukuran akan dilakukan setiap 20 detik sekali. Jika memenuhi *scheduling* yang dibuat, dengan menggunakan *library DallasTemperature* digunakan perintah untuk menampilkan data pengukuran suhu dan ditampilkan pada *serial monitor* Arduino IDE dan dikirimkan ke mikrokontroler. Suhu diukur dalam besaran °C.

Program Arduino pemantauan saturasi oksigen dan detak jantung menggunakan *library Max3010x* dari *sparkfun*. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada *serial monitor* Arduino IDE dan dikirimkan ke mikrokontroler.

Sistem pengukurantekanan darah dimulai dengan pengukuran tekanan darah ketika pompa ditekan. Pompa perlu ditekan untuk mengisi udara ke dalam manset dan katup pada pompa perlu ditutup agar udara tidak keluar. Pompa terus ditekan sampai tekanan udara pada manset mencapai tekanan 200 mmHg kemudian katup pada pompa perlu dibuka untuk membuang udara pada manset secara perlahan. Selama proses pembuangan udara tersebut akan diproses nilai tekanan sistolik dan diastolik. Kedua nilai tersebut akan diproses oleh mikrokontroler

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian suhu dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor DS18B20 dengan termometer Omron MC-246. Pengujian dilakukan kepada sepuluh orang.



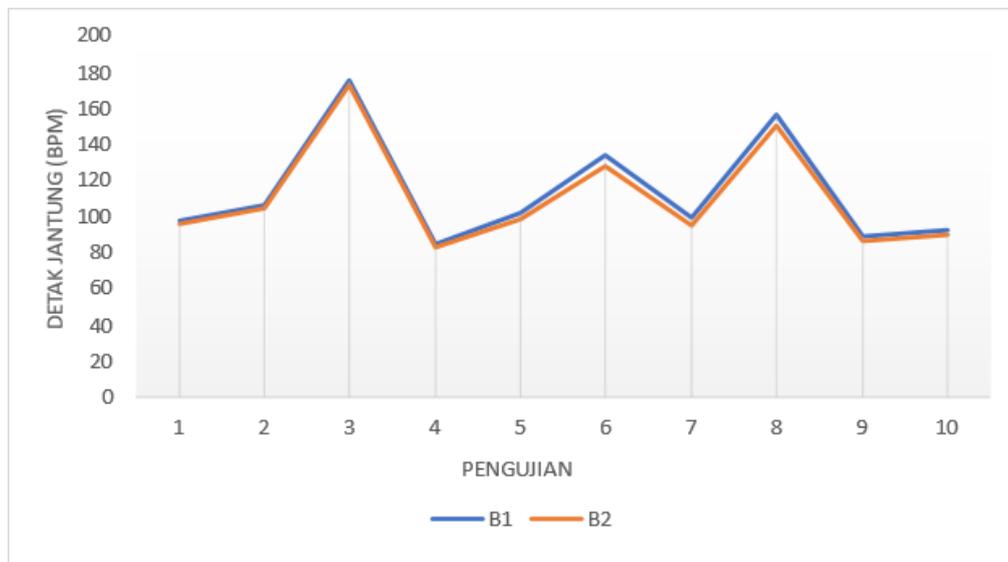
Gambar 4. Grafik perbandingan pengujian suhu sensor DS18B20 dengan termometer Omron MC-246

S1: suhu diukur menggunakan thermometer Omron
S2: suhu diukur menggunakan rangkaian pengukur suhu

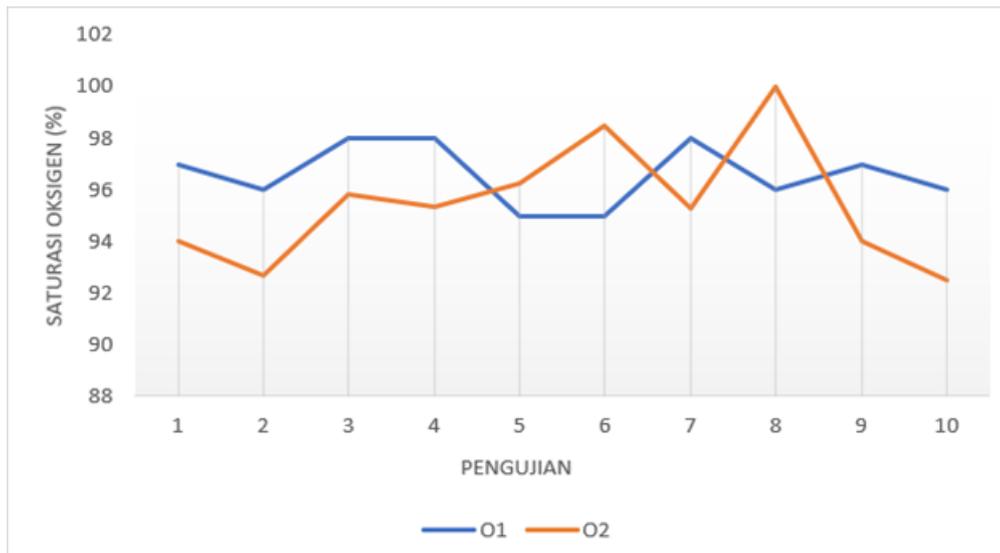
Persentase kesalahan suhu =

$$Error (\%) \text{ suhu} = \frac{|S1-S2|}{S1} \times 100\% \quad (1)$$

Pengujian Sensor Saturasi Oksigen dan Detak Jantung (Max30102) dilakukan dengan cara mengukur dan membandingkan hasil pengukuran sensor Max30102 dengan oximeter MIXIO H1. Pengujian dilakukan kepada sepuluh orang.

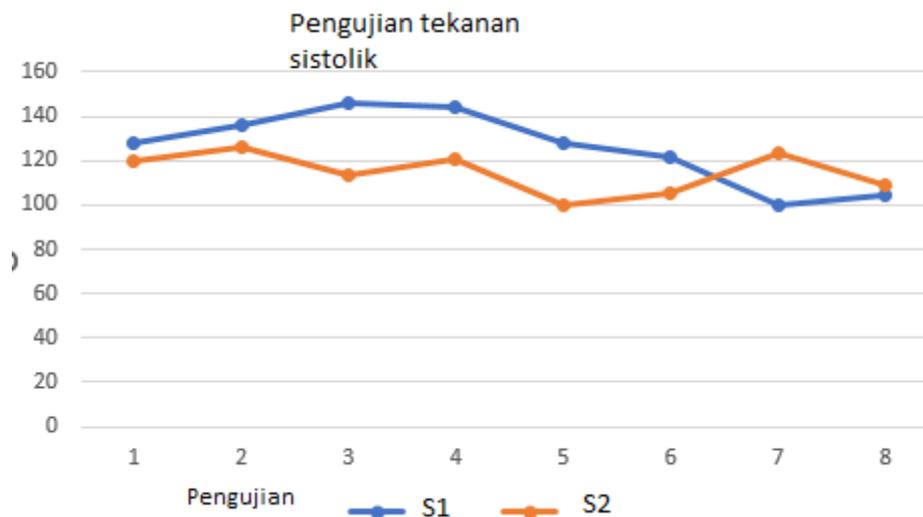


Gambar 5. Grafik perbandingan pengujian detak jantung sensor Max30102 dengan oximeter MIXIO H1

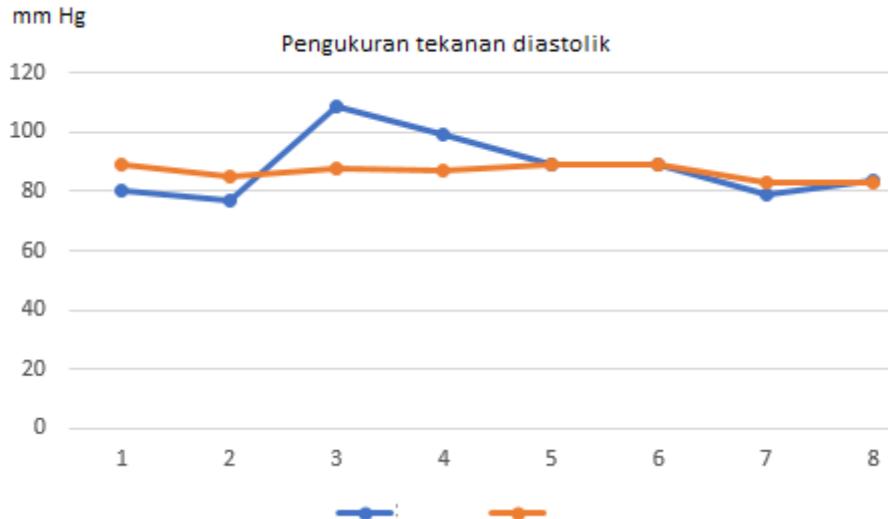


Gambar 6. Grafik pengujian saturasi oksigen sensor Max30102 dengan oximeter MIXIO H1

Dari hasil pengujian diperoleh kesalahan rata-rata saturasi oksigen adalah 3,01 % dan untuk detak jantung 2,97 %. Untuk pengukuran tekanan darah, nilai tekanan sistolik kesalahan rata rata adalah 14,48%, pengukuran nilai tekanan diastolik kesalahan rata rata adalah 7,41%. Tampilan pada website dapat dilihat pada gambar 7. Pengujian Sensor tekanan darah dilakukan dengan cara mengukur dan membandingkan hasil pengukuran sensor MPX5050G dengan tensimeter Omron. Pengujian dilakukan kepada delapan orang.



Gambar 7. Grafik pengujian tekanan darah sistolik MPX5050G dengan tensimeter OMRON



Gambar 8. Grafik pengujian tekanan darah diastolik MPX5050G dengan tensimeter OMRON

Tampilan pada website dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Website

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang didapatkan dari perancangan dan pembuatan sistem serta pengujian terhadap sensor yang digunakan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat menampilkan empat nilai hasil pengukuran yaitu suhu, saturasi oksigen, detak jantung, dan tekanan darah.
2. Hasil pengujian sistem pemantauan saturasi oksigen dan detak jantung memiliki kesalahan rata-rata sebesar 3,01 % dan 2,97 %.

3. Hasil pengujian sistem pemantauan suhu memiliki kesalahan rata-rata 0,74%.
4. Hasil pengujian tekanan darah, nilai tekanan sistolik kesalahan rata rata adalah 14,48%, nilai tekanan diastolik kesalahan rata rata adalah 7,41%.
5. Masih perlu rangkaian kompensasi terutama untuk rangkaian pengukur tekanan darah karena kesalahan rata rata masih cukup besar.
6. *Website* dapat berjalan dengan baik dan menampilkan data yang diambil dari *database*.

REFERENSI

- Adrian, M. A., M. R. Widiyanto, dan R. S. Kusumadiarti. 2021. *Health Monitoring System Dengan Indikator Suhu Tubuh, Detak Jantung, Dan Saturasi Oksigen Berbasis Internet of Things (IoT)*. *Jurnal PETIK*, 7(2): 108-118.
- Destiarini., dan P. W. Kumara. 2019. Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328. *Jurnal Informatika*, 5(1): 18-25.
- Fricylia, P., et al. 2018. *Detak Jantung Normal: Faktor dan Cara Menghitung*, (Online), <https://doktersehat.com/informasi/penyakit-jantung/detak-jantung-normal>, diakses 7 Januari 2023
- Freescale Semiconductor Inc. 2004. Integrated Silicon Pressure Sensor OnChip Signal Conditioned, Temperature Compensated and Calibrated, 7th rev. Technical Data. Colorado: Freescale Semiconductor Literature Distribution Center
- Kadarina, T. M. 2018. *Portable Medical Device untuk Aplikasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak berbasis IoT*. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 9(2): 101-108.
- Kholifah, S. N. 2012. HOME CARE. *Jurnal Keperawatan*, 5(1): 44-48.
- Nurazizah, E., M. Ramhdani, dan A. Rizal. 2017. Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor DS18B20 Untuk Penyandang Tunanetra. *E-Proceeding of Engineering*, 4(3): 3294-3301.
- Silalahi, M. dan Wahyudi, D. 2018. Perbandingan Performansi Database MongoDB dan MySQL Dalam Aplikasi File Multimedia Berbasis Web. *CBIS Journal*, 6(1): 63-78.