p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

Penerapan Mini *Internet Of Things (IoT)* Board Berbasis Mikrokontroler Untuk Monitoring Kesehatan Lansia

Mamay Syani[1], Chika Santika Nurathilla [2], Eryan Ahmad Firdaus[3],
Kanggep Andrijana Kusuma [4]
[1,2]Politeknik TEDC Bandung
[3]Universitas Galuh Ciamis
[4]Universitas Pasundan
Email: [1]msyani@poltektedc.ac.id, [2]chikaasn25@gmail.com,
[3]eryan.ahmad.firdaus@unigal.ac.id, [4]kanggepandriana@gmail.com

Abstract

A health check or medical check-up is a series of routine health tests carried out in hospitals or health centers to check the overall health of the body and anticipate the risk of disease. Puskesmas as a means of handling public health is still constrained by the limited condition of the facilities. Meanwhile doctors and medical nurses at the puskesmas need a system in the form of data results that can be sent to the central hospital. The ready-to-send data is in the form of heart rate measurement data, and the patient's body temperature. In these measurements, devices such as the NodeMCU ESP8266 microcontroller were made with several sensors MAX30102 (heart rate), and MLX96014 (body temperature). The results of the measurement data is part of the stored medical information assisted by Internet Of Things (IoT) technology. The Internet of Things (IoT) is a communication network where devices and sensors are interconnected with each other or with a larger system. Therefore, to help patients to be followed up continuously with medical devices that can be used to maintain their health, a Microcontroller Based Mini Internet Of Things (IoT) Board Application for Elderly Health Monitoring is made. This tool can be used continuously to measure the patient's heart rate and when symptoms of a heart attack have occurred, it will send information about the patient's health condition to family members and doctors.

Keywords : Medical check up, Heart Rate, Body Temperature, Microcontroller, Nodemcu ESP8266, Internet Of Things (IoT).

Abstrak

Pemeriksaan kesehatan atau medical check up merupakan serangkaian uji kesehatan rutin yang dilakukan dirumah sakit atau puskesmas untuk memeriksa kesehatan tubuh secara keseluruhan dan mengantisipasi risiko penyakit. Puskesmas sebagai sarana penanggulangan kesehatan masyarakat masih terkendala dengan kondisi sarana yang masih terbata. Sementara itu dokter dan perawat medis di puskesmas membutuhkan sistem berupa hasil data yang bisa dikirim ke rumah sakit pusat. Data siap kirim tersebut berupa data pengukuran detak jantung, dan suhu tubuh pasien. Pada pengukuran tersebut dibuat alat perangkat seperti mikrokontroler NodeMCU ESP8266 disertai beberapa sensor MAX30102 (detak jantung), dan MLX96014 (suhu tubuh). Hasil data pengukuran tersebut adalah bagian dari informasi medis yang tersimpan yang dibantu oleh teknologi Internet Of Things (IoT). Internet Of Things (IoT) adalah jaringan komunikasi dimana alat dan sensor saling berhubungan satu sama lain atau dengan sistem yang lebih besar. Maka dari itu untuk membantu pasien untuk ditindak lanjuti secara terus menerus dengan alat kesehatan yang dapat dipakai untuk menjaga kesehatan mereka, dibuatkan Penerapan Mini Internet Of Things (IoT) Board Berbasis Mikrokontroler Untuk Monitoring Kesehatan Lansia. Alat yang dapat dipakai ini secara terus menerus untuk mengukur detak jantung pasien dan ketika gejala serangan jantung telah terjadi, maka akan mengirimkan informasi tentang kondisi kesehatan pasien kepada anggota keluarga dan dokter.

Kata Kunci : Medical check up, Detak Jantung, Suhu Tubuh, Mikrokontroler, Nodemcu ESP8266, Internet Of Things (IoT).

Terakreditasi SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

1. PENDAHULUAN

Menjaga tubuh tetap sehat merupakan hal penting yang harus dilakukan baik saat muda ataupun ketika sudah tua. Sehat menurut World Health Organization (WHO) adalah sehat sempurna, sehat secara fisik, bebas dari segala penyakit dan cacat, sehat rohani, dan sehat sosial [1]. Untuk memelihara kesehatan tubuh dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti mengonsumsi makanan sehat, tentu juga harus rutin berolahraga, dan rutin melakukan medical check up (Pemeriksaan kesehatan) khususnya untuk para lansia.

Pemeriksaan yang utama dalam medical check up yaitu fungsi jantung, tidak sedikit pasien khususnya lansia yang rela datang ke rumah sakit atau puskesmas hanya untuk rutin periksa kesehatan jantung [2]. Biasanya yang membedakan adalah status sosial ekonomi, untuk kalangan ekonomi kelas atas pasien biasanya merujuk ke rumah sakit, dan untuk kalangan ekonomi kelas bawah pasien biasanya merujuk ke puskesmas.

Saat ini kondisi puskesmas di wilayah Kota Bandung padat dikunjungi oleh pasien khususnya lansia. "Jika dilihat dari tempat tinggal, penduduk perkotaan lebih banyak menderita Penyakit Jantung dengan prevalensi 1,6% dibandingkan penduduk perdesaan yang hanya 1,3%," kata Plt Dirjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Maxi Rein Rondonuwu. Biasanya pasien khususnya lansia rutin melakukan medical check up, akan tetapi karena padatnya pasien di puskesmas tersebut, lansia harus mengantre terlebih dahulu. Sehingga tak sedikit lansia mengeluh karena lamanya mengantri [3].

Hal ini diakibatkan karena kondisi sarana kesehatan yang masih terbatas, kurangnya media informasi kesehatan, dan keterbatasan sumber daya medis. Puskesmas sebagai sarana penanggulangan kesehatan masyarakat masih terkendala dengan kondisi sarana yang masih terbatas, dan ketersediaan sistem informasi yang kurang. Sementara itu dokter dan perawat medis di puskesmas membutuhkan sistem berupa hasil data yang bisa dikirim ke rumah sakit pusat.

Data siap kirim tersebut berupa data pengukuran detak jantung, dan suhu tubuh pasien [6]. Pada pengukuran tersebut dibuat alat perangkat seperti mikrokontroler disertai beberapa sensor, yaitu sensor detak jantung, suhu tubuh, dan tekanan darah. Hasil data pengukuran tersebut adalah bagian dari informasi medis yang tersimpan yang dibantu oleh teknologi Internet Of Things (IoT) [10].

Transformasi ini akan menawarkan banyak peluang bagi kehidupan kita menjadi lebih mudah. Salah satu peluang penting saat ini adalah layanan e-kesehatan yang terkait dengan kesehatan kira semua. Termasuk aplikasi internet Internet Of Things (IoT) ini disektor kesehatan meningkat dari hari ke hari, orang yang tinggal di daerah pedesaan tidak dapat mengambil manfaat dari layanan kesehatan preventif karena kurangnya infrastruktur. Akibatnya, kematian terjadi sangat dini di beberapa wilayah yang jauh dari puskesmas atau rumah sakit [4].

Maka dari itu, pada penelitian ini dibuatkan penerapan Mini Internet Of Things (Iot) Board Berbasis Mikrokontroler Untuk Monitoring Kesehatan Lansia [5]. Perangkat ini untuk memonitoring kondisi pasien. Untuk membantu pasien tersebut untuk ditindak lanjuti secara terus menerus dengan alat kesehatan yang dapat dipakai untuk menjaga kesehatan mereka, alat yang dapat dipakai ini secara terus menerus untuk mengukur detak jantung pasien dan ketika gejala serangan jantung telah terjadi, maka akan mengirimkan informasi tentang kondisi kesehatan pasien kepada anggota keluarga dan dokter.

2. METODE PENELITIAN

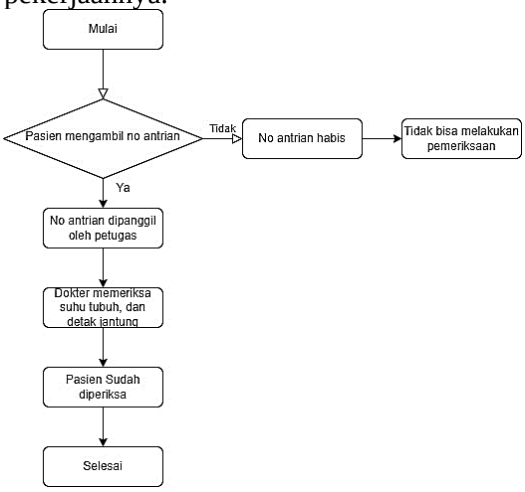
2.1 Analisis Yang Sedang Berjalan

Saat ini kondisi pemeriksaan pasien puskemas di Puskesmas Garuda, Kecamatan Andir, Kota Bandung masih menggunakan sistem manual. Para pasien yang datang ke puskesmas tersebut harus mengantri terlebih dahulu, sebelum di tangani oleh dokter. Tak sedikit lansia yang rela mengantre hanya sekedar di periksa suhu badan, tensi darah, dan detak jantung. Cara ini sebenarnya masih konvensional untuk dilakukan, dan tidak efisien dalam hal waktu. Karna satu pasien bisa 15-25 menit dalam pemeriksaan, bayangkan jika ada ratusan pasien yang datang ke puskesmas tersebut [16]. Maka dari itu harus dibuat inovasi baru untuk pemeriksaan medical check up dalam jarak

***Terakreditasi* *SINTA 5* -** DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

jauh [14]. Agar terciptanya efisien waktu, dan memudahkan para pekerja medis dalam pekerjaannya.



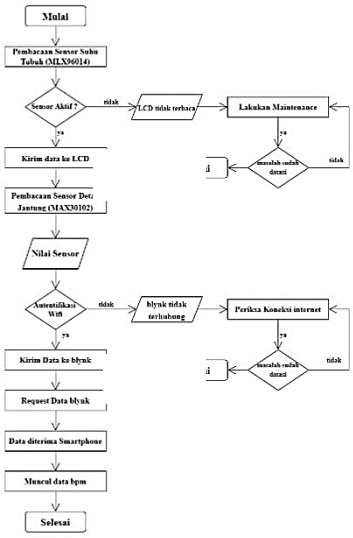
Gambar 2. 1 Flowchart Analisis Yang Sedang Berjalan

2.2 Analisis Yang Akan Dirancang

Sesuai dengan pembahasan di atas, penulis akan mengembangkan sistem monitoring medical check up pada psaien menggunakan sistem Internet Of Things (IoT). Sistem monitoring ini bisa diterapkan pada pasien yang rutin ke puskesmas hanya untuk medical-check up biasa [15].

Adapun sistem yang akan dirancang pada kali ini adalah sistem yang secara langsung bisa diakses lewat internet untuk mempermudah melihat kondisi pasien, dan bisa dipakai dimana saja, dan kapan saja. Pengontrolan medical check up pada pasien tersebut menggunakan sensor MAX30102 sebagai sensor detak jantung dan kadar oksigen dalam darah, lalu ada sensor MLX90614 sebagai sensor suhu tubuh, dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang mengirim hasil data tersebut, dan aplikasi yang digunakan adalah blynk [8].

No	Nama Perangkat Keras	Fungsi	Jumlah
1.	NodeMCU Esp8266	alat untuk pemerosesan data dan program	2
2.	Sensor MAX30102	mendeteksi detak jantung	1
3.	Sensor MLX90614	mendeteksi suhu tubuh manusia	1
4.	LCD I2C (*Liquid Crystal Display*)	menghasilkan *Output*	1
5.	Kabel Jumper (*Female*)	menghubungkan sensor dan mikrokontroler	Menyesuaikan dengan pin yang dipakai
6.	Kabel Jumper (*Male*)	menghubungkan sensor dan mikrokontroler	Menyesuaikan dengan pin yang dipakai
7.	Kabel Jumper (*Female & Male*)	menghubungkan sensor dan mikrokontroler	Menyesuaikan dengan pin yang dipakai



Gambar 2. 2 Flowchart Analisis Yang Akan Dirancang

2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras atau Hardware yang akan digunakan untuk membuat alat medical check up ini antara lain [9] :

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai alat untuk pemerosesan data dan program
2. Sensor MAX30102 untuk mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen dalam darah (SPO2)
3. Sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh manusia
4. Kabel Jumper untuk menghubungkan sensor dan mikrokontroler

Terakreditasi SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

5. LCD I2C untuk menghasilkan Output

Tabel 2. 1 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat lunak atau Software yang digunakan untuk membuat alat medical check up ini antara lain [11]:

1. Arduino IDE merupakan software untuk memprogram NodeMCU ESP8266 menggunakan bahasa pemrograman yang di modivikasi.
2. Blynk merupakan software untuk kendali modul Arduino, ESP8266, dan sejenisnya melalui internet.
3. Fritzing merupakan software untuk membuat skematik
4. Draw io

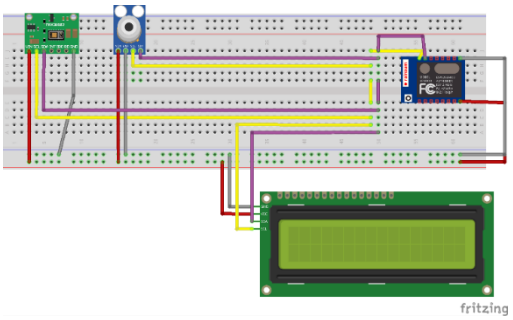
Tabel 2. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

No	Nama Perangkat Lunak	Versi	Fungsi
1.	Arduino IDE	1.8.13	memprogram NodeMCU ESP8266 menggunakan bahasa pemrograman yang di modivikasi.
2.	Fritzing	0.9.3	membuat skematik
3.	Blynk	legacy	kendali modul Arduino, ESP8266, dan sejenisnya melalui internet.
4.	Draw io		*Website* yang didesain khusus untuk menggambarkan diagram dan *flowchart* secara *online*.

2.4 Skema Rancangan

Pada alat ini memakai mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Sensor suhu tubuh MLX96014, Sensor detak jantung MAX30102, LCD I2C, Buzzer, Breadboard, Kabel jumper.

1. Pada mikrokontroler NodeMCU dihubungkan dengan sensor-sensor.
2. Terdapat pin D1 yang dihubungkan kepada pin SCL pada sensor dan LCD.
3. Terdapat pin D2 yang dihubungkan kepada pin SDA pada sensor dan LCD.
4. Terdapat pin GND yang dihubungkan kepada GND pada sensor dan LCD.
5. Terdapat pin 3V yang dihubungkan kepada VIN pada sensor dan LCD.
6. Pada buzzer terdapat pin positif (+), dan negatif (-).
7. Pin positif (+) dihubungkan kepada 3V mikrokontroler NodeMCU.
8. Pin negatif (-) dihubungkan kepada GND mikrokontroler NodeMCU.



Gambar 2. 3 Skematik Rancangan

2.5 Perancangan Software Arduino IDE

Pembuatan Script yang digunakan adalah software Arduino IDE. Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. Integrated Development Environment (IDE), suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

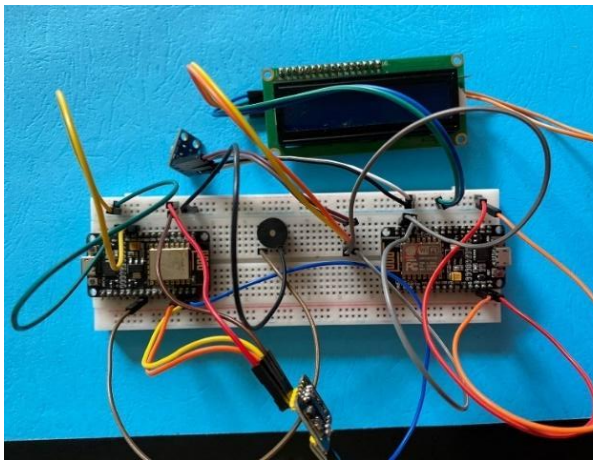
Berikut adalah langkah-langkah perakitan perangkat :

1. Menyiapkan alat dan Pada alat ini memakai mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Sensor suhu tubuh MLX96014, Sensor detak jantung MAX30102, LCD I2C, *Buzzer*, Bread*board*, Kabel jumper, dan penyuplai tegangan.
2. Pada mikrokontroler NodeMCU dihubungkan dengan sensor-sensor.
3. Terdapat pin D1 yang dihubungkan kepada pin SCL pada sensor dan LCD

***Terakreditasi* *SINTA 5* - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa**

p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

4. Terdapat pin D2 yang dihubungkan kepada pin SDA pada sensor dan LCD
5. Terdapat pin GND yang dihubungkan kepada GND pada sensor dan LCD
6. Terdapat pin 3V yang dihubungkan kepada VIN pada sensor dan LCD
7. Pada *buzzer* terdapat pin positif (+), dan negatif (-)
8. Pin positif (+) dihubungkan kepada 3V mikrokontroler NodeMCU
9. Pin negatif (-) dihubungkan kepada GND mikrokontroler NodeMCU



Gambar 3. 1 Perakitan Perangkat

3.2 Pengujian Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Pengujian dilakukan pada perangkat NodeMCU sebagai mikrokontroller, sensor detak jantung, suhu. Pengujian keterhubungan NodeMCU dengan sensor, dilakukan dengan cara menghubungkan kedua perangkat kemudian mengunggah source code pada NodeMCU, sementara itu pengujian keterhubungan alat secara keseluruhan dengan suply tegangan dilakukan dengan cara mengunggah *source code* final ke NodeMCU. Maka diperoleh hasil uji sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Hasil Uji Mikrokontroller Dengan Sensor Detak Jantung

No	Tipe Pengujian	Hasil Uji
1.	Sensor detak jantung dapat terhubung dengan NodeMCU berfungsi dan mengeluarkan data berupa *bpm*	Sukses
2.	Pin pada NodeMCU yang terhubung dengan sensor dapat berjalan dengan baik	Sukses
3.	Pin out pada sensor dapat berfungsi dengan baik	Sukses

Tabel 3. 2 Hasil Uji Mikrokontroller Dengan Sensor Suhu Tubuh

No	Tipe Pengujian	Hasil Uji
1.	Sensor suhu tubuh dapat terhubung dengan NodeMCU berfungsi dan mengeluarkan data berupa *celcius*	Sukses
2.	Pin pada NodeMCU yang terhubung dengan sensor dapat berjalan dengan baik	Sukses
3.	Pin out pada sensor dapat berfungsi dengan baik	Sukses

Hasil uji perangkat sensor mencakup sensor detak jantung MAX30102 dan suhu tubuh MLX90614. Hasil Uji pada sensor detak jantung MAX30102 ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor detak jantung MAX30102 dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu menghasilkan data denyut jantung berupa bpm [12]. Pengujian ini dilakukan dengan cara sensor diletakkan pada jari tangan, sensor akan bekerja dengan stabil setelah menunggu 3-10 detik.

Tabel 3. 3 Hasil Uji Sensor MAX30102

Pengujian ke	Skenario Uji	Hasil Uji
1.	Jari telunjuk diletakkan pada sensor	Sukses
2.	Ibu jari diletakkan pada sensor	Sukses
3.	Jari tengah diletakkan pada sensor	Sukses
4.	Jari manis diletakkan pada sensor	Sukses
5.	Jari kelingking diletakkan pada sensor	Sukses

Hasil Uji pada sensor suhu tubuh MLX90614 ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor suhu tubuh MLX90614 dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu menghasilkan data suhu tubuh dalam derajat *celcius*. Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan jari pada sensor [13].

Terakreditasi* *SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

Tabel 3. 4 Hasil Uji Sensor MLX96014

Pengujian ke	Skenario Uji	Hasil Uji
1.	Jari telunjuk diletakkan pada sensor	Sukses
2.	Ibu jari diletakkan pada sensor	Sukses
3.	Jari tengah diletakkan pada sensor	Sukses
4.	Jari manis diletakkan pada sensor	Sukses
5.	Jari kelingking diletakkan pada sensor	Sukses

Adapun jenis pengujian pada perangkat lunak. Tujuan pengujian pernagkat lunak adalah :

1. Memastikan coding pada Arduino IDE sudah ter-upload ke NodeMCU.
2. Memastikan aplikasi blynk sudah diprogram dengan baik.
3. Memastikan perangkat terkoneksi internet dengan baik.
4. Memastikan keseluruhan program berjalan dengan baik.

Tabel 3. 5 Hasil Pengujian Pada Perangkat

No.	Jenis Pengujian	Hasil Uji
1.	Perangkat dapat terhubung ke hotspot.	Sukses
2.	Perangkat dapat terhubung ke server.	Sukses
3.	Perangkat dapat mengambil data dari server.	Sukses
4.	Perangkat dapat mendeteksi perubahan data detak jantung (bpm) secara real-time.	Sukses

3.3 Pengujian Pada Alat

Pengujian dilakukan pada lansia berusia 65 tahun, pengujian dilakukan secara berkala selama 2 hari. Apakah alat ini mengeluarkan data dengan akurat atau tidak. Hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Hasil Uji Pada Alat

Hari Ke-	Nama	Usia	Hasil	
			AVG BPM	Suhu °C
1.	Tetty M	65 th	71	32
2.	Tetty M	65 th	71.41	33

Keterangan :

1. Pada hasil uji hari ke-1 diperoleh data rata-rata detak jantung pada lansia dalam 60 detik yaitu 71 *Beat Per Minute* (BPM). Dan suhu tubuh yaitu 32 derajat celcius.
2. Pada hasil uji hari ke-2 diperoleh data rata-rata detak jantung dalam 60 detik yaitu 71,41 *Beat Per Minute* (BPM). Dan suhu tubuh yaitu 33 derajat celcius.

Dibawah ini adalah tampilan pada aplikasi blynk :

Gambar 3. 2 Tampilan Monitoring Pada Aplikasi

Gambar 3. 3 Tampilan Pada LCD

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan menghasilkan akurasi data yang sangat baik dimana data sebanyak 4 kali uji. Sistem yang ada pada tim medis maupun anggota keluarga dapat memonitoring data denyut jantung secara realtime, dan suhu tubuh. Pasien juga dapat melihat medical record kapan saja dan dimana saja dengan menggunakan perangkat mobile mereka.

Dari hasil uraian dan pengujian terhadap penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Alat medical check up menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor suhu tubuh MLX96014, sensor detak jantung MAX30102, yang dapat bekerja dengan baik.
2. Pada sensor suhu tubuh mengeluarkan data berupa derajat celcius disertai satuan

Terakreditasi* *SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911* , *e-ISSN : 2614-5405
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

internasional yatu derajat fahrenheit yang muncul di LCD.

3. Pada sensor detak jantung mengeluarkan data berupa Bpm (beat per minute), dan juga rata-rata hasilnya, yang ditampilkan pada aplikasi blynk.
4. Sensor detak jantung akan bekerja dengan stabil setelah pengguna menunggu 3-10 detik.
5. Akurasi sensor suhu tubuh dinyatakan 80% Akurat , dengan kalibrasi thermogun.

5. SARAN

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan saran yang akan mungkin berguna khususnya bagi pembaca yang ingin mengembangkan alat ini kedepannya untuk kinerja yang lebih baik, diantaranya :

1. Mikrokontroler NodeMCU yang digunakan sebanyak 2 buah, karena konfigurasi sensor yang tidak sesuai, maka dari itu mungkin perlu dikembangkan menggunakan 1 mikrokoktroler saja dalam satu kendali program.
2. Untuk informasi data hanya monitoring pada aplikasi blynk saja bagi pengguna, tidak ada *transfer* informasi data yang masuk ke rumah sakit secara langsung. Maka dari itu mungkin perlu dikembangkan ada data yang bisa dikirim langsung ke rumah sakit terdekat.
3. Pengembangan aplikasi kedepannya dapat mengurangi kesalahan yang lebih kecil lagi yaitu dengan menghasilkan tingkat error yang relatif lebih kecil. Aplikasi dapat dikembangkan lagi agar dapat berjalan pada platform selain android, misalnya iPhone serta dapat menambahkan fungsi alat kesehatan lainnya, seperti tekanan darah, dan pernafasan.
4. Untuk akurasi sensor suhu berbeda kurang lebih 2^0 Celcius dari thermogun dan delay 10-15 detik. Maka dari itu diperlukan pengembangan sensor suhu tubuh yang lebih akurat.
5.

REFFERENCE

[1] Adrian, dr. K. (2021). *Memahami Suhu Tubuh dan Cara Mengukurnya*. Alodoktper. alodoktoer.com

[2] Afifah, M. N. (2020). *Detak Jantung Normal Per Menit Sesuai Usia*. Kompas. health.kompas.com

[3] Trianto, W., Firdaus, E. A., & Suburdjati, B. A. (2021). Analisa Sistem Antrian Pendaftaran menggunakan Metode Queuing System di Puskesmas Kota Cimahi. Nuansa Informatika, 64-69

[4] Agustin, D. S. (2021). *Seputar Denyut Nadi Normal dan Cara Tepat Menghitungnya*. Alodoktper. alodokter.com

[5] Ahmad, F., Nugroho, D. D., & Irawan, A. (2015). Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller. *Jurnal PROSISKO*, *2*(1), 10–18.

[6] Ali, G. S. (2018). Adaptasi Suhu Tubuh. *Jurnal Olahraga Prestasi*, *6*(2), 123–134.

[7] Herdiana, O., Maulani, S., & Firdaus. E. A. (2021). Strategi Pemasaran Produk Industri Kreatif menggunakan Algoritma K-Means Clustering Berbasis Particle Swam Optimization. Nuansa Informatika, 1-13.

[8] Azka, D. (2022). *Pengertian Sensor, Jenis, dan Contohnya*. WikiElektronika.Com. wikielektronika.com

[9] Dickson, K. (2021). *Pengertian Sensor dan Jenis-jenis Senso*. Teknik Elektronika. https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-jenis-jenis-sensor/

[10] Greengard, S. (2021). *The Internet Of Things*. MT Press.

[11] Hakim, K. A. (2022). Mengenal ”Apa itu draw.io ?”. *Himasis.Org*.

[12] Firdaus, E. A., Maulani, S., & Dharmawan, A. B. (2021). Pengukuran Minat Baca Mahasiswa dengan Metode Clustering di Perpustakaan Akademi Keperawatan RS. Dustira Cimahi menggunakan Data Mining. Nuansa Informatika, 32-40.

Terakreditasi* *SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa

p-ISSN :1858-3911 **,** ***e-ISSN : 2614-5405***
https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom

[13] Isyanto, H., & Jaenudin, I. (2018). Monitoring Dua Parameter Data Medik Pasien (Suhu Tubuh Dan Detak Jantung) Berbasis Aruino Nirkabel. *eLEKTUM*, *15*(1), 19-24.

[14] Kusuma, R. S., Pamungkasty, M., Akbaruddin, F. S., & Fadlilah, U. (2018). Prototipe alat monitoring kesehatan jantung berbasis IoT. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, *18*(2), 59-63.

[15] Prayogo, I., Alfita, R., & Wibisono, K. A. (2017). Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis Iot (Internet Of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, *4*(2), 33-39.*Exercise Science*, *2(1)*, 9–13.

[16] Firdaus, E. A., Syani, M., & Muttaqin, M. R. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penugasan dan Aktivitas Karyawan Pada PT. XYZ. Nuansa Informatika, 66-76.

[17] Syani, M., Tresna, R. M., & Firdaus, E. A. (2022). Penerapan Network Acces Control Autentikasi Internal Network Security Protokol 802.1 X. Nuansa Informatika, 77-86

Terakreditasi SINTA 5 - DOI : https://doi.org/10.25134/nuansa