

Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis Internet Of Things Menggunakan Android

Jarot Dian¹⁾, Fujiama Diapoldo Silalahi²⁾, Nuris Dwi Setiawan³⁾

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang.
Jl. Majapahit 605, Semarang, Jawa Tengah.

²Program Studi Sistem Komputer, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang.
Jl. Majapahit 605, Semarang, Jawa Tengah.

³Program Studi Teknik Elektronika, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang.
Jl. Majapahit 605, Semarang, Jawa Tengah.

e-mail: ¹jarot@stekom.ac.id, ²fujiamas@stekom.ac.id, ³Setyawan_dw@stekom.ac.id

Abstrak

Jantung merupakan organ vital manusia yang memiliki peran penting. Detak jantung manusia juga merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kesehatan seseorang. Detak jantung yang lambat maupun yang cepat akan berdampak buruk bagi kesehatan seseorang. Untuk mengetahui detak jantung masih berdetak dengan normal atau tidak, maka dilakukan pengukuran, baik pengukuran dengan yang ahli maupun dengan alat ukur detak jantung. Detak jantung orang dewasa berkisar antara 60-100 bpm. Melalui perkembangan teknologi pada sistem telekomunikasi, pengguna dapat memperoleh informasi yang diinginkan. Salah satu perkembangan teknologi tersebut adalah penggunaan mikrokontroler yang dapat mengontrol ataupun mengirim data lewat sensor. Dari latar belakang diatas, penulis membuat system atau alat yang dapat memonitoring detak jantung untuk mendeteksi tingkat kesehatan. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler wemos dan pulse sensor yang akan membaca detak jantung beat per menit.

Kata kunci— Pulse Sensor, Wemos D1, Android, IOT.

Abstract

The heart is a vital human organ that has an important role. Human heart rate is also an important factor in determining a person's level of health. A slow or fast heart rate will have a negative impact on a person's health. To find out if the heart rate is still beating normally or not, then measurements are taken, both measurements with experts and with heart rate measuring instruments. The adult heart rate ranges from 60-100 bpm. Through technological developments in telecommunications systems, users can obtain the desired information. One of these technological developments is the use of a microcontroller that can control or send data via sensors. From the above background, the author makes a system or tool that can monitor the heart rate to detect the level of health. This system utilizes a wemos microcontroller and a pulse sensor that will read the heart rate beats per minute.

Keywords— Pulse Sensor, Wemos D1, Android, IOT.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan bagian yang penting bagi manusia karena dengan sehat kita dapat melakukan berbagai kegiatan dan berpikir dengan baik. Salah satu kesehatan organ tubuh yang harus kita jaga adalah jantung. Jantung adalah organ tubuh manusia yang memiliki fungsi vital, kelainan kecil bisa berpengaruh besar pada kinerja tubuh kita[1]. Penyakit jantung merupakan penyebab kematian nomer satu di dunia[2]. 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 denyut jantung[3]. Detak jantung beats per minute (bpm) ini merupakan parameter untuk menunjukkan kondisi jantung seseorang, dan salah satu cara untuk mengetahui kondisi jantung adalah dengan cara mengetahui frekuensi detak jantung[4].

Detak jantung manusia normal berkisar antara 60-100 denyut per menit. Denyut jantung yang lebih rendah saat istirahat menunjukkan bahwa fungsi jantung lebih efisien dan kebugaran kardiovaskularnya lebih baik. Dibutuhkan sebuah alat yang dapat menghitung jumlah denyut jantung manusia per menit secara otomatis dan menampilkan informasi tentang kesehatan jantung[5].

Pengukuran laju detak jantung digunakan oleh para ahli medis untuk membantu dalam mendiagnosis kondisi pasien. Terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengukur laju detak jantung, seperti Stetoskop, *Electrocardiogram* (ECG), *Phonocardiogram* (PCG) maupun Auskultasi. Namun metode tersebut bersifat klinis, mahal dan hanya dapat dilakukan oleh orang-orang yang ahli di bidangnya. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya suatu alat pengukur laju detak jantung yang dapat digunakan secara mudah, aman, dan spesifik. Laju detak jantung diukur dalam satuan waktu yang dinyatakan dalam beats per minute (bpm). Laju detak jantung orang dewasa yang normal berkisar antara 60 sampai 100 bpm. Kelainan detak jantung dapat terjadi ketika lajunya kurang dari 60 bpm yang dikenal sebagai bradikardia. Selain itu, kelainan detak jantung juga dapat terjadi ketika lajunya melebihi 100 bpm yang dikenal sebagai takikardia[6].

Nadi merupakan gelombang darah yang dihasilkan oleh kontraksi ventrikel kiri jantung. Frekuensi nadi digambarkan dalam satuan beat per menit (BPM). Frekuensi nadi bervariasi berdasarkan sejumlah factor seperti usia, olahraga, demam, medikasi, stres atau faktor psikis, dan perubahan posisi. Normalnya, nadi dipalpasi (diraba) dengan memberi tekanan berkekuatan sedang menggunakan ketiga jari tengah. Permukaan jari paling distal merupakan area yang paling sensitif dalam mendeteksi nadi. Tekanan yang berlebihan akan menutupi nadi, sedangkan tekanan yang terlalu kecil tidak akan mampu mendeteksi nadi[7].

Pulse sensor pada dasarnya adalah sebuah photoplethysmograph yang bekerja berdasarkan tanggapan terhadap perubahan intensitas cahaya relatif. Jika jumlah intensitas cahaya yang mengenai pulse sensor tetap maka nilai sinyal akan berada di sekitar 512 (nilai tengah rentang ADC 10 bit). Makin besar intensitas cahaya makin tinggi nilai ADC[8].

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. Arduino IDE adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java berdasarkan pengolahan avr-gcc dan perangkat lunak open source lainnya[9].

Internet of Things (IOT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer[10].

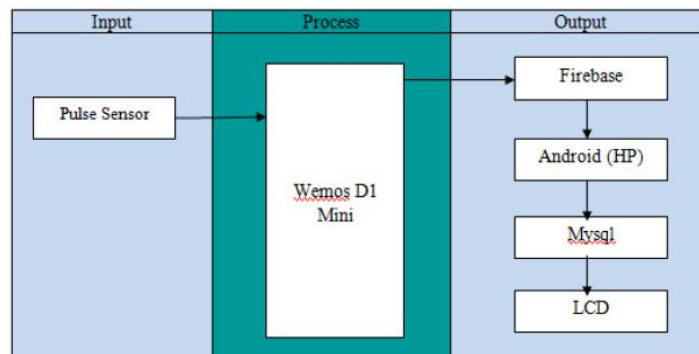
Backend as a Service (BaaS) yang saat ini dimiliki oleh Google. Firebase merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah pengembangan aplikasi mobile. Dua fitur menarik dari Firebase adalah *Firestore Remote Config* dan *Firestore Real Time Database*[11].

Berdasarkan permasalahan diatas dibuatlah “Sistem Monitoring Detak Jantung untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Android.” Penelitian ini merancang sebuah alat detak jantung menggunakan mikrokontroler Wemos D1. Diharapkan dengan adanya system ini dapat membantu para pasien dalam memantau dan mencatat setiap detak jantung pasien.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Blok Diagram Rangkaian Sistem Baru

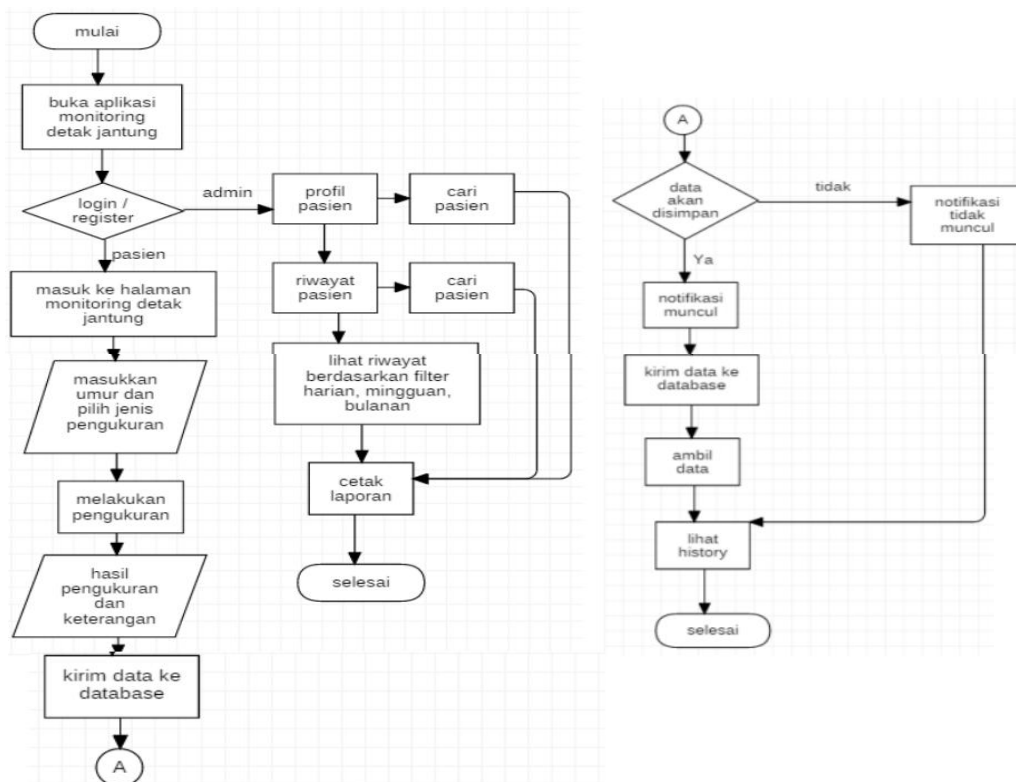
Dari blok diagram diatas dapat diketahui bahwa konfigurasi sistem dari monitoring detak jantung untuk mendeteksi tingkat kesehatan jantung menggunakan android berbasis IOT ini terdiri dari input, proses dan output. Dari sisi masukan (*input*) terdiri dari pulse sensor. Mikrokontroler yang digunakan adalah wemos d1 mini. Sedangkan dari sisi keluaran (*output*) terdapat Firebase sebagai web service sekaligus untuk menampung nilai yang dihasilkan dari sensor, Android (*Smart Phone*) untuk menampilkan data dari Firebase agar user dapat melihat datanya dan data akan tampil pada LCD. Mysql berfungsi untuk menerima data dari android (*Smart Phone*). dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian.

2.2. Flowchart

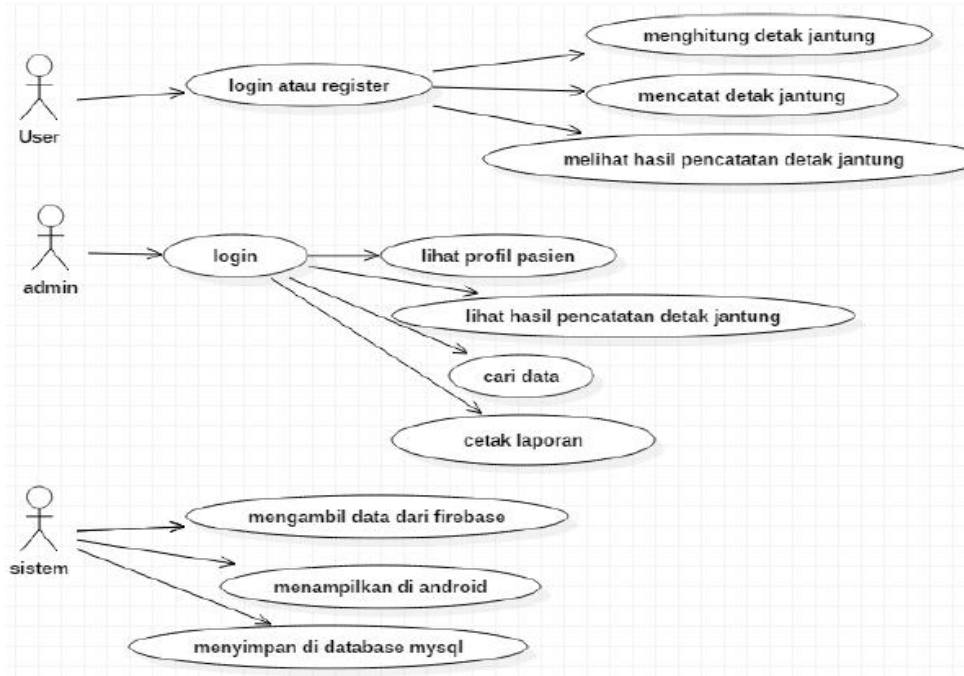
Flowcart Aplikasi Monitoring detak jantung :



Gambar 2. Blok Diagram Rangkaian.

2.3. Usecase Diagram

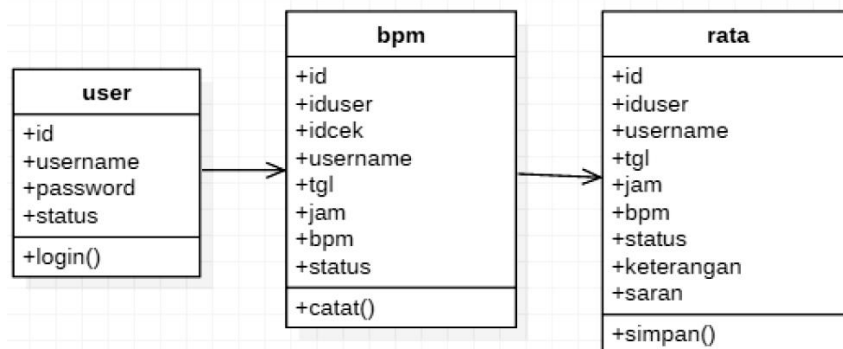
Pada Usecase diagram ini digambarkan bahwa pasien dapat melakukan berbagai hal menggunakan aplikasi monitoring detak jantung yaitu memonitoring detak jantung, dan dapat mencatat riwayat pengukuran detak jantung.



Gambar 3. Usecase Diagram.

2.4. Class Diagram

Pada Usecase Diagram diatas bisa dilihat bahwa Pasien atau user dapat memonitoring detak jantung dan mencatat riwayat pengukuran detak jantung. Untuk melakukan semua hal tersebut dibutuhkanlah yang namanya metode, pada Class Diagram ini untuk pasien atau user penulis membuat metode user yang memiliki atribut berupa id, username, dan password. Data bpm memiliki atribut berupa id, iduser, idcek, username, tgl, jam, bpm, status. Atribut inilah yang nantinya akan ditampilkan pada halaman setelah melakukan pengecekan.

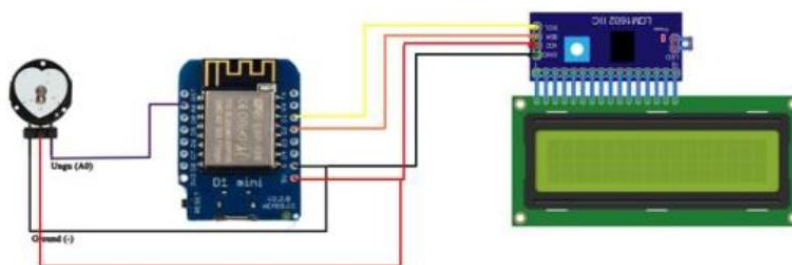


Gambar 4. Class Diagram.

2.5. Rangkaian wemos dan sensor

Dari sisi masukan (*input*) terdiri dari Pulse Sensor, kabel berwarna hitam masuk ke ground Wemos D1 mini, kabel berwarna merah masuk ke 3V3 pada Wemos D1 mini, kabel ungu masuk ke pin analog pada Wemos D1 mini. Dari sisi proses (*process*) nilai yang

dihasilkan Pulse Sensor akan dibaca oleh Wemos D1 mini. Dari sisi keluaran (*output*) nilai yang dihasilkan oleh Pulse Sensor akan dikirimkan ke web server firebase.



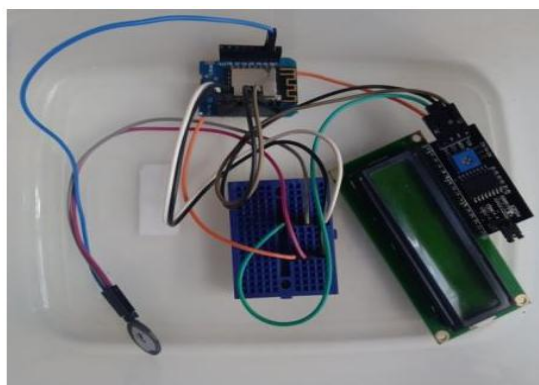
Gambar 5. Rangkain wemos dan sensor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

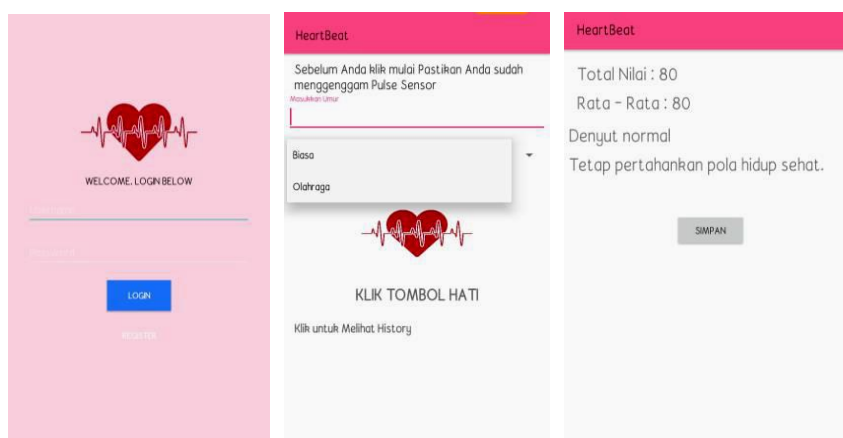
1. Prototype

Tampilan antar muka ini merupakan tampilan dari alat sistem monitoring detak jantung untuk mendeteksi tingkat kesehatan jantung menggunakan android berbasis iot menggunakan pulse sensor dan lcd.



Gambar 6. Rangkain wemos dan sensor

2. Aplikasi Android



Gambar 6. Interface Aplikasi Android

3.2. Pembahasan

No	Nama	Kondisi	BPM Alat yang dikembangkan	BPM Alat Puskesmas	Selisih
1.	Pak Unang	Biasa	141	118	23
2.	Yuliana	Biasa	140	120	20
3.	Riska	Biasa	120	100	20

Perbedaan (toleransi error) :

$$1. \frac{141}{118} \times 100 \% = \frac{23}{118} \times 100 \% = 19,5 \%$$

$$2. \frac{140}{120} \times 100 \% = \frac{20}{120} \times 100 \% = 16,7 \%$$

$$3. \frac{120}{100} \times 100 \% = \frac{20}{100} \times 100 \% = 20 \%$$

Presentase error antara 16,7% - 20%.

Berdasarkan data percobaan di atas, denyut jantung termasuk dalam kategori normal karena masih diantara 50-60%. Detak jantung normal menyiratkan fungsi jantung lebih efisien dan kesehatan jantung yang baik. Untuk menjaga agar detak jantung tetap normal maka bisa dilakukan olahraga santai seperti berjalan kaki.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan di Puskesmas Lebdosari telah dianalisa bahwa pasien kesulitan dalam memantau setiap perubahan detak jantung. Sistem mampu memonitoring setiap perubahan laju detak jantung. Sistem mampu mengirimkan notifikasi berupa kesimpulan dan saran tentang kesehatan detak jantung. Sistem mampu mencatat serta menghitung jumlah rata - rata dan total nilai untuk detak jantung pasien.

5. SARAN

Agar sistem monitoring detak jantung untuk mendeteksi tingkat kesehatan jantung menggunakan android berbasis iot dapat berjalan sesuai dengan sistem maka user atau pengguna harus membaca buku petunjuk sebelum menjalankan sistem. Karena ini merupakan sistem baru alangkah lebih baiknya melakukan masa percobaan dulu sebelum menerapkannya secara penuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua LLPM Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang karena telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Udiyo Basuki, “*Merunut Konstitusionalisme Hak Atas Pelayanan Kesehatan Sebagai Hak Asasi Manusia*”, Vol. 1, No. 1 : JURNAL HUKUM CARAKA JUSTITIA, Yogyakarta, Indonesia, 2020.
- [2] Meri Rosita, “*Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner*”, Vol. 4 No. 1 : Babul Ilmi_Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan, Palembang, Indonesia, 2021.
- [3] Wahidah Wahidah, Reni Agustina Harahap, “*PJK (Penyakit Jantung Koroner) VS SKA (Sindrome Koroner Akut) Prespektif Epidemiologi*”, Vol.6 , No. 1, JIKO Afiasi: JurnalKesehatan Masyarakat, Indramayu, Indonesia, 2021.
- [4] Titi Andriani, “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Multi Ruang Menggunakan Teknologi Wireless Sensor Network*”, Vol 8 No 2 ; JURNAL ILMIAH KAJIAN TEORI DAN APLIKASI ELEKTRO, Mataram, Indonesia, 2021.
- [5] Muchamad Adwin Nurahman, Antonius Irianto Sukowati, Alona Situmeang, “*Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung dan Saturasi Oksigen dalam Darah Berbasis Arduino MEGA 2560*”, Vol 20, No : 1, Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Jakarta Selatan, Indonesia, 2021.
- [6] Agung Gamara, Atika Hendryani, “*Rancang Bangun Alat Monitor Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Android*”, VOL. 14 NO: 2; JURNAL SEHAT MANDIRI, Padang, Indonesia, 2019.
- [7] Puji Ratno, Zulfachri Zulfachri, Rosmaini Hasibuan, Ardi Nusri, “*Pengaruh Pemulihan Latihan Aktif Terhadap Pemulihan Denyut Nadi Istirahat Setelah Melakukan Latihan Maksimal Pada Tim Futsal Fik Unimed*”, Vol 16, No 2; JURNAL ILMU KEOLAHRAGAAN, Medan, Indonesia, 2021.
- [8] Rakhmat Rizki Irawan, “*Prototipe Pemberitahuan Lokasi Koordinat Darurat Menggunakan Gps Dan Pulse Sensor Berbasis Arduino Dan Sms*”, Vol. 13 No; 2. E-Link Jurnal Teknik Elektro dan Informatika, Gresik, Indonesia, 2020.
- [9] Muhammad Riski, Asri Alawiyah, Muhammad Bakri, Novia Utami Putri, “*Ardi Nusri, Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino Uno R3*”, Vol 2, No 1; JTikom JURNAL TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER, Lampung, Indonesia, 2021.
- [10] Ahmad Roihan, Nina Rahayu, Danang Saputro Aji, “*Perancangan Sistem Kehadiran Face Recognition Menggunakan Mikrokomputer Berbasis Internet Of Things*”, VOL, 5 NO, 2; TMJ (Technomedia Journal), Jakarta, Indonesia, 2021.
- [11] Purwono Prasetyawan, Selamat Samsugi, Rizky Prabowo, “*Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar*”, Vol. 5 No. 1, ELTIKOM JURNAL TEKNIK ELEKTRO, TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMPUTER, Banjarmasin, Indonesia, 2021.