

MONITORING DETAK JANTUNG DAN KADAR OKSIGEN BERBASIS ANDROID

MONITORING HEART RATE AND OXYGEN SATURATION BASED ANDROID

Abdul Haris Kuspranoto¹, Rina Puspita², Irjan Zuhdi³

- 1) Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
- 2) Teknologi Bank Darah Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
- 3) Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi: irjanzuhdi@gmail.com

Abstrak

Untuk dapat membantu pemantau detak jantung dan kadar oksigen, maka membuat alat monitoring detak jantung dan kadar oksigen berbasis android. Alat ukur yang akan dibuat menggunakan sensor MAX30100 untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen, serta menggunakan modul mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk mengirim nilai hasil pengukuran ke android melalui aplikasi *blynk*. Hasil pengukuran perbandingan detak jantung antara pembacaan alat peneliti dengan *pulse oximeter* didapatkan hasil persentasi terbesar 1,6%, dimana persentasi kesalahan terbesar yaitu pada sample 2 dan 3 dengan detak jantung rata - rata 73 bpm dan 75 bpm. Serta pada pengukuran kadar oksigen persentasi terbesar yaitu 1,3%, dimana prosentasi kesalahan terbesar yaitu pada sample 1 dan 3 dengan pembacaan saturasi oksigen rata - rata 97%, perubahan hasil pengukuran detak jantung dan kadar oksigen tubuh manusia dapat dipengaruhi oleh pergerakan tangan.

Katar kunci: Detak jantung, Kadar oksigen, Max30100, NodeMCU, Blynk

Abstract

To help monitor heart rate and oxygen levels, we created an android-based heart rate and oxygen level monitoring tool. The measuring instrument that will be made uses the MAX30100 sensor to measure heart rate and oxygen saturation, and uses the NodeMCU ESP8266 microcontroller module to send the measurement results to android via the *blynk* application. The results of the researchers compared the heart rate between reading the device with a *pulse oximeter*, the largest percentage was 1.6%, where the largest error percentage was in samples 2 and 3 with an average heart rate of 73 bpm and 75 bpm. As well as the measurement of the largest percentage oxygen level, which is 1.3%, where the biggest error is in samples 1 and 3 by reading oxygen saturation on average 97%, changes in the results of measuring heart rate and oxygen levels in the human body can be influenced by hand movements.

Keywords: Heart rate, Oxygen saturation, Max30100, NodeMCU, Blynk

Pendahuluan

Menjaga kesehatan merupakan hal yang sangat penting dan sangat berharga bagi kehidupan manusia. Kesehatan perlu diperhatikan bagi semua orang, terutama kesehatan detak jantung. 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. Detak jantung manusia normal berkisar antara 60-100 denyut per menit. Beberapa penyakit yang ditimbulkan seperti *bradikardia*. *Bradikardia* adalah detak jantung yang lebih lambat dari kondisi normal dibawah 60 denyut per menit.

Selain detak jantung, kadar oksigen dalam darah juga perlu di perhatikan, kadar oksigen dalam darah normal berkisar antara 95-100%, dan kadar oksigen tidak normal di bawah 95%. Kadar oksigen dapat menunjukkan apakah hemoglobin dapat mengikat oksigen atau tidak agar dapat menanggulangi kerusakan organ-organ penting dalam tubuh dan resiko kematian dikarenakan kekurangan oksigen. Jika tubuh manusia kekurangan atau kelebihan oksigen maka akan menimbulkan penyakit dan gangguan sistem kerja tubuh yang lain. Beberapa penyakit yang ditimbulkan karena kekurangan atau kelebihan oksigen antara lain adalah *hipoksemia*.

Sensor MAX30100 adalah sebuah sensor yang memadukan antara pembacaan kadar oksigen dan detak jantung secara monitoring. *NodeMCU* didefinisikan sebagai pengendali dan guna sebagai koneksi ke *android* melalui *blynk* sebagai perantara untuk menampilkan hasilnya *android*, dengan menggunakan *sensor MAX 30100* sebagai deteksi kadar oksigen dan detak jantung pada tubuh manusia, menggunakan 2 tampilan di *LCD* dan *Android*, Dengan begitu dapat terlihat

menarik dan lebih *modern* dalam pengembangan alat monitoring detak jantung dan kadar oksigen.

Banyak penelitian sebelumnya pengembangan alat deteksi detak jantung dan suhu tubuh yang berbasis *android* mengkoneksikan melalui *Bluetooth*. Disini penulis mengembangkan alat deteksi detak jantung dan kadar oksigen dalam tubuh ditampilkan di *android*. Dengan mengambil dari berbagai refrensi, dimana refrensi tersebut deteksi detak jantung berbasis *android*. Maka metode dari refrensi sebelumnya merancang alat yang berbeda dari pengumpulan data jurnal sebelumnya.

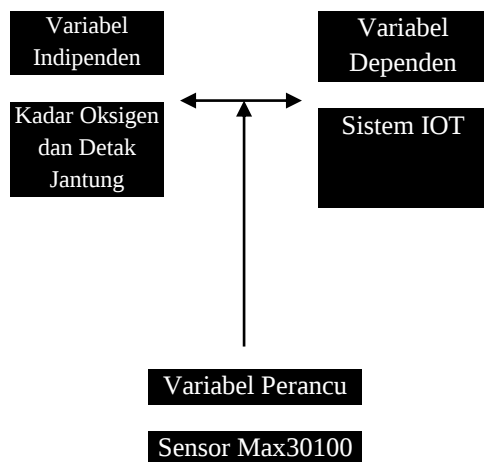
Metode Penelitian

Ditinjau dari jenis datanya pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Yang dimaksud dengan penelitian kuantitatif menurut Emzir Tahun 2009:28, pengertian penelitian kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang secara pokok menggunakan *postpositivist* dalam mengembangkan ilmu pengetahuan seperti misalnya berkaitan sebab akibat, reduksi kepada variabel, hipotesis serta pertanyaan spesifik dengan pengukuran, pengamatan, serta uji teori, menggunakan strategi penelitian seperti survei dan eksperimen yang memerlukan data *statistic*, dimana data yang ingin diteliti berupa penelitian yang membahas hasil pemantauan kadar oksigen dan detak jantung dengan satu sensor menggunakan *mikrokontroller NodeMCU*, dengan tampilan hasil pemantauan *LCD* dan *android* yang melalui *wifi*.

1. Variable

Penelitian ini memiliki dua variable independen, satu variable dependen dan satu variable perancu, dimana dua variable independen berupa kadar oksigen dan detak jantung, variable

dependen berupa system IoT, sedangkan variable perancu menggunakan satu parameter sensor.



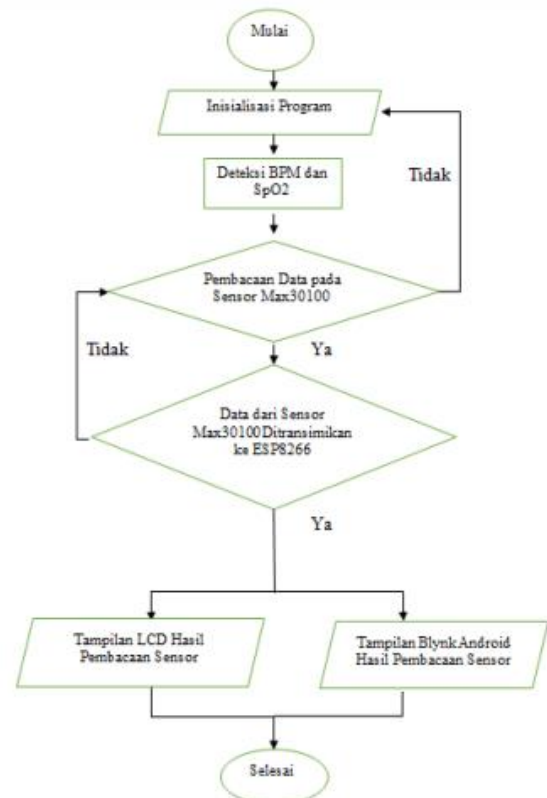
Gambar 1. Variable Penelitian

2. Prosedur Kerja

Prosedur pembuatan alat monitoring kadar oksigen dan detak jantung berbasis android.

- Menentukan dan memutuskan objek yakni melalui jari tangan manusia yang akan diperiksa sebelum melakukan pengamatan
- Membuat sketsa gambar terlebih dahulu pada aplikasi proteus 8
- Menentukan dan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat pembuatan alat.
- Membuat dan merakit alat
- Menguji merupakan bagian penting dalam pembuatan alat.

3. Mekanisme Kerja Alat

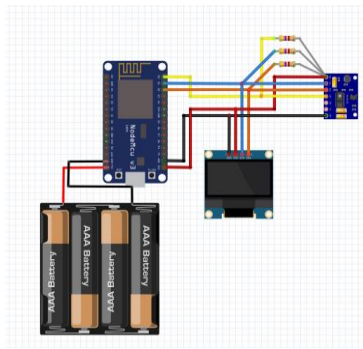


Gambar 2. Flow Chart

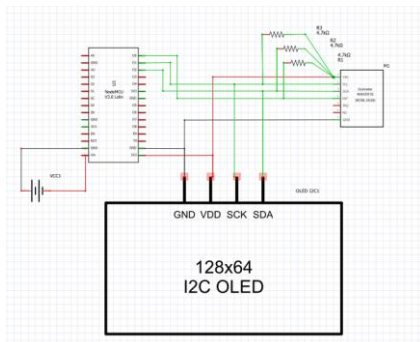
Pembahasan

1. Perancangan Alat

Dalam merancang atau membuat alat diperlukan adanya suatu bentuk desain atau *prototype* yang akan dibuat. Desain dari sistem harus diperhatikan tata letak komponen-komponen serta ukuran tempat yang akan digunakan. Pembuatan desain menggunakan kotak yang berbahan dasar plastic, semua komponen elektronika yang digunakan dikemas didalam satu kotak, komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah NodeMCU, LCD Oled 0,96 inch serta sensor Max 30100 yang dimana kabel jumper sebagai penghubung setiap komponen. Berikut adalah gambar monitoring detak jantung dan kadar oksigen berbasis android:



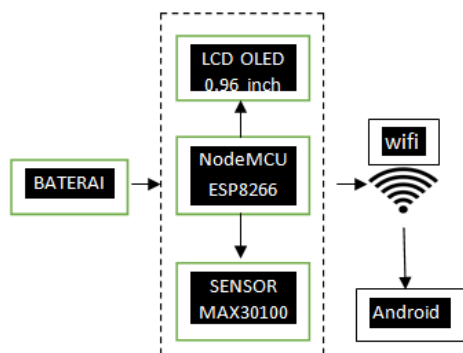
Gambar 3. Desain Alat Monitoring



Gambar 4. Wiring Diagram

2. Rangkaian Alat

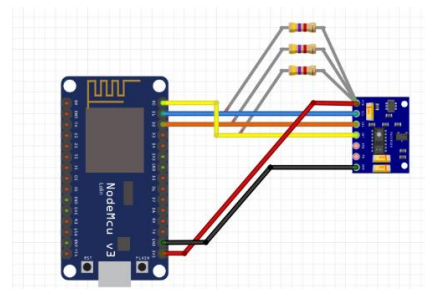
Pada penelitian ini membuat perangkat keras dan perangkat lunak. Rangkaian perangkat keras yaitu rangkaian catu daya baterai 4,7 volt, rangkaian interface dengan LCD oled 0,96 inch, rangkaian interface sensor max 30100, rangkaian NodeMCU dengan sensor dan LCD. Untuk perangkat lunak yaitu dengan menggunakan blynk. Diagram blok ditampilkan sebagai berikut :



Gambar 5. Blok Diagram sistem

a. Rangkaian Sensor Max30100

Hasil monitoring pembacaan detak jantung dan kadar oksigen yang dihasilkan dari pembacaan sensor max 30100 dengan tegangan 2,27 volt yang dibaca oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Sensor max 30100 akan mengirimkan data pembacaan melalui NodeMCU ke android, sehingga android dapat memonitoring secara langsung. Rangkaian interface sensor max 30100 dengan mikrokontroler NodeMCU.



Gambar 6. Rangkaian Interface Sensor Max30100

```
#include <Wire.h>
#include "MAX30100_PulseOximeter.h"
#define REPORTING_PERIOD_MS
// Connections : SCL PIN - D1 , SDA PIN - D2 , INT
PIN - D0
PulseOximeter pox;
uint32_t tsLastReport = 0;
void setup()
{ Serial.begin(9600);
  if (!pox.begin())
  {
    pox.setIRLedCurrent(MAX30100_LED_CURR_14_2
    MA); }
  void loop()
  { pox.update(); }
```

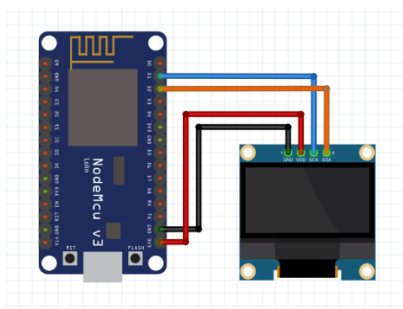
b. Rangkaian Blynk

Data yang didapatkan dari sensor max 30100 akan dikirimkan dari mikrokontroler NodeMCU ke Aplikasi Blynk. Listing program yang digunakan untuk mengirim data dari mikrokontroler NodeMCU ke Aplikasi Blynk seperti dibawah ini.

```
#include <Blynk.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
Char auth[]=
"tE_ZUDAOpcT3oRo5qBIhxjbfvu7ffTur";
char ssid[] = "zero";
char pass[] = "098765432p";
float BPM, SpO2;
void setup(){
Serial.begin(9600);
Blynk.begin(auth, ssid, pass);
void loop()
{ pox.update();
Blynk.run();
BPM = pox.getHeartRate();
SpO2 = pox.getSpO2();
{
Blynk.virtualWrite(V5, BPM);
Blynk.virtualWrite(V6, SpO2);
tsLastReport = millis(); }
```

c. Rangkaian LCD Oled

Selain data pembacaan sensor dapat dikirimkan, data juga dapat dilihat secara langsung menggunakan LCD Oled 0,96 inch. rangkaian interface LCD Oled 0,96 inch dengan mikrokontroller NodeMCU seperti gambar Rangkaian interface LCD Oled 0,96 inch dibawah ini.



Gambar 7. Rangkaian Interface LCD Oled

Pada Gambar 7 Rangkaian interface LCD Oled 0,96 inch komunikasi antara mikrokontroller dengan aplikasi Blynk. Tegangan yang digunakan pada LCD ini sebesar 2,31 volt. Pin SDA LCD Oled 0,96 inch dapat dihubungkan pin D2 pada

NodeMCU, sedangkan untuk Pin SCL LCD Oled 0,96 inch dapat dihubungkan pin D1 pada NodeMCU. Listing program menampilkan hasil pembacaan nilai heart rate dan saturasi oksigen serta menampilkan indikasi penyakit seperti listing program dibawah ini.

```
#include "Wire.h"
#include "Adafruit_GFX.h"
#include "OakOLED.h"
#define REPORTING_PERIOD_MS
OakOLED oled;
void setup(){
Serial.begin(9600);
if (!pox.begin()){
oled.clearDisplay();
oled.setTextSize(1);
oled.setTextColor(1);
oled.setCursor(0, 0);
for (;;) { }
else{
pox.setOnBeatDetectedCallback(onBeatDetected);
}
void loop()
{ pox.update(); }
```

d. Alat Pemanding

Untuk mendapatkan hasil pengujian saya melakukan percobaan perhitungan detak jantung dan kadar oksigen dalam darah kepada 4 orang dengan 3 kali pengujian pada setiap orang. Hal ini bertujuan untuk menguji alat ketika mengukur detak jantung dalam darah dengan hasil yang berbeda-beda. Saya menggunakan alat pulse oximeter sebagai pembanding.

Tabel 1. Spesifikasi Alat Pulse Oximeter

Merk	Fingertip Pulse Oximeter
Model	P-01
Service life	3 Year
Battery	DC 3V (AAA)
SpO2	70-100%
Bpm	25-250 bpm



Gambar 8. Alat Pembanding

Hasil

a. Pengujian Heart Rate (bpm)

Pengukuran pembacaan heart rate dilakukan dengan perbandingan pembacaan dengan peralatan pulse oximeter. Adapun hasil dari perbandingan pengukuran dapat dilihat pada tabel pengukuran heart rate dibawah ini :

Tabel 2. Pengujian Detak Jantung

No	Nama	LCD Alat (bpm)	Blynk (bpm)	Pulse Oximeter (bpm)	Selisih Pembacaan (%)
1.	Adam	75	75	77	0 %
		75	75	75	
		79	79	77	
2.	Johan	73	73	74	1,6 %
		73	73	75	
		72	72	74	
3.	Dedy	76	75	76	1,3%
		75	76	77	
		75	75	77	
4.	Riyan	72	72	72	1%
		73	73	72	
		73	73	71	

Pada perbandingan sample heart rate antara pembacaan alat peneliti dengan pulse oximeter didapatkan hasil persentase selisih terkecil yaitu 0% dan presentasi terbesar sebesar 1,6%, dimana prosentasi kesalahan terbesar yaitu pada sample 2 dan 3 dengan Heart Rate rata - rata 73 bpm dan 75 bpm. Dimana perubahan heart rate tubuh manusia dapat dipengaruhi oleh pergerakan tangan,

pengiriman data heart rate ke aplikasi blynk yang membutuhkan waktu kurang dari 1 menit tergantung dari koneksi jaringan internet.



Gambar 9. Pengambilan Data Detak Jantung



Gambar 10. Alat Pembanding Detak Jantung

b. Pengujian Saturasi Oksigen (SpO2)

Pada pengujian saturasi oksigen (SPO2) dilakukan sama seperti dengan pengukuran heart rate, yaitu dengan membandingkan pembacaan alat dengan *pulse oximeter*. Untuk responden pengukuran sama seperti dengan pengukuran *heart rate*. Adapun hasil dari perbandingan pengukuran dapat dilihat pada tabel pengukuran saturasi oksigen (SPO2) dibawah ini :

Tabel 3. Pengujian Kadar Oksigen

No	Nama	LCD Alat (SpO2)	Blynk (SpO2)	Pulse Oximeter (SpO2)	Selisih Pembacaan (%)
1.	Adam	97	97	98	1,3 %

		98	97	99	
		97	97	99	
2.	Johan	97	97	97	0,3 %
		97	97	98	
		97	97	97	
3.	Dedy	97	97	98	1,3%
		97	97	99	
		97	97	98	
4.	Riyan	98	97	99	1%
		97	97	98	
		97	97	98	

Pada perbandingan sample pengukuran saturasi oksigen antara pembacaan alat peneliti dengan pulse oximeter didapatkan hasil persentase selisih terkecil yaitu 0,3% dan presentasi terbesar yaitu 1,3%, dimana prosentase kesalahan terbesar yaitu pada sample 1 dan 3 dengan pembacaan saturasi oksigen rata - rata 97%. Dimana perubahan saturasi oksigen ditubuh manusia dapat dipengaruhi oleh pergerakan tangan, kondisi saturasi oksigen tubuh yang dapat berubah disetiap saat, serta pengiriman data saturasi oksigen ke aplikasi blynk yang membutuhkan waktu kurang dari 1 menit tergantung dari koneksi jaringan internet.



Gambar 10. Pengambilan Data Kadar Oksigen



Gambar 11. Alat pembading Kadar Oksigen

Kesimpulan

- Selisih pembacaan nilai detak jantung dan kadar oksigen pada alat dan *pulse oximeter* terbesar 1,6% untuk detak jantung dan 1,3% untuk kadar oksigen.
- Pengiriman data hasil pembacaan sensor Max 30100 berhasil dimonitoring secara langsung melalui Android.
- Menampilkan indikasi penyakit di LCD dan Android berhasil dapat dilihat secara langsung
- Pembacaan nilai *heart rate* dan saturasi oksigen antara tampilan di LCD dan Android pembacaannya berbeda, dikarenakan pengaruh dari jaringan internet.
- Pembacaan *heart rate* dan saturasi oksigen dapat dipengaruhi pergerakan tangan, kondisi tubuh yang berubah setiap saat.
- Perancangan sistem monitoring detak jantung dan kadar oksigen berbasis android dapat digunakan dengan normal.
- Sistem monitoring detak jantung dan kadar oksigen berbasis android dapat memudahkan pengguna dalam memonitoring hasil pengukuran.

Saran

- Menambahkan fitur lain seperti menambah golongan umur dalam pengukuran BPM dan SpO2

- b) Mengurangi keterbatasan alat sebelumnya hanya dapat mengukur melalui jari menjadi dapat mengukur melalui anggota tubuh lainnya.
- c) Menambahkan penerapan pada pasien bayi dalam monitoring detak jantung dan kadar oksigen.

Kontribusi Penulis

1. Irjan Zuhdi

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada semuanya terutama kepada Pak Haris selaku dosen pembimbing I dan Bu Rina selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dalam proses pembuatan dan penulisan selama ini.

Daftar Rujukan

1. Riyanto E. Perancangan Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android. Naskah Publ Ilm Mhs Univ Muhammadiyah Surakarta. 2016;18.
2. SUPRIYONO M. FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEJADIAN PENYAKIT JANTUNG KORONER PADA KELOMPOK E4D006079 PROGRAM PASCA SARJANA – MAGISTER EPIDEMIOLOGI UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG TAHUN 2008. 2008;
3. Khairunnisa S, Gede ID, Wisana H, Priyambada I, Nugraha C, Elektromedik JT. Rancang Bangun Pulse Oximeter Berbasis Iot (Internet of Things). 2018;9.
4. Salamah U. Rancang Bangun Pulse Oximetry Menggunakan Arduino Sebagai Deteksi Kejenuhan Oksigen Dalam Darah. J Penelit Fis dan Apl. 2016;6(2):77.
5. Oktaviani.J. Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Oksigen Non Invasive Menggunakan Sensor Max30100. Sereal Untuk. 2018;51(1):51.
6. Yulidarti Hendri. Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Komunikasi Wifi dengan Android. Issn 2302-3309. 2020;06(01):277–85.
7. Hidayat 2007, Oksigen AS. TINJAUAN PUSTAKA Saturasi Oksigen. Stud Deskriptif Pemberian Oksigen dengan Head Box Terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen pada Neonates di Ruang Perinatal Rumah Sakit Islam Kendal [Internet]. 2007;7–17. Available from: http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/152/jtp_tunimus-gdl-anatriwija-7592-3-babiis-a.pdf
8. Qahar AN. Desain Alat Ukur Denyut Jantung Dan Saturasi Oksigen Pada Anak Menggunakan Satu Sensor. Fak Teknol Ind Univ Islam Indones. 2018;vi.
9. Komputer JS, Komputer FI, Sriwijaya U. Sistem pengukuran saturasi oksigen darah dan detak jantung menggunakan pulse oximeter berbasis logika fuzzy. 2018;
10. HANDAYANI ESPNS. RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DENYUT NADI MELALUI PENDETEKSIAN JARI TANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535. 2014;4–27.
11. Firdausi NA. Prototipe Alat Monitoring Detak Jantung Portabel Menggunakan Arduino Pro Mini Dan Bluetooth Berbasis Android. 2018.
12. Satriadi A, Wahyudi, Christiyono Y. Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU. Transient [Internet]. 2019;8(1):64–71. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/22648>
13. Hall JA. ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM (Buku 1 Edisi 4). 2002;52(1):1–5.
14. Oximeter CP, Sensor H. Pulse Oximeter and Heart-Rate Sensor IC for Wearable Health MAX30100 Pulse Oximeter and Heart-Rate Sensor IC for Wearable Health Absolute Maximum Ratings Supply Current in Shutdown. :1–29.
15. Prototipe P, Terintegrasi EP, Arduino D, Uno R, Muhaemin M, Prasetyo TF. ISSN : 2528-3820 Website : <https://jurnal.unma.ac.id/index.php/ST> Seminar Teknologi Majalengka 4 . 0 Fakultas Teknik Universitas Majalengka , 23 Agustus 2019 ISSN : 2528-3820

Website :

<https://jurnal.unma.ac.id/index.php/ST>

Seminar Teknologi Majalengka 4 .
2019;46–52.

16. Setyawan LB. Prinsip Kerja dan Teknologi OLED. *Techné J Ilm Elektrotek.* 2017;16(02):121–32.
17. Syaifuddin A, Notosudjono D, Fiddiansyah DB. RANCANG BANGUN MINIATUR PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT). *Tek Elektro.* 2018;1–13.
18. ZULKARNAIN. BAB II TINJAUAN PUSTAKA 1.1 Arduino Uno Menggunakan Blynk. 2020;
19. Utomo AS, Negoro EHP, Sofie M. Monitoring Heart Rate Dan Saturasi Oksigen Melalui Smartphone. *Simetris J Tek Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.* 2019;10(1):319–24.
20. Dewi Lusita Hidayati Nurul, Rohmah F mimin ZD. Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot). 2019;3.
21. Laboratory R& ES. Mengenal Mqtt Protokol Untuk Iot [Internet]. Universitas Andalas. 2018. p. 15–7. Available from: <http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/>