

Rancang Bangun Alat Ukur Detak Jantung Dengan Sensor Easy Pulse Plugin Berbasis Arduino Uno

Design Heart Rate Measuring Instrument With Easy Pulse Plugin Sensor Based Arduino Uno

Ardi Aprilio Mahesta¹ Muhammad Arief Hidayat² Bajeng Nurul Widyaningrum³

¹. Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

². Politeknik Bina Trada Semarang Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

³. Politeknik Bina Trada Semarang Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Abstrak

Detak jantung atau denyut nadi menunjukkan berapa kali jantung berdegup. Dalam satu kali sesi pengukuran, denyut jantung dihitung setiap satu menit. Perbandingan alat dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat alat yang telah dibuat jika dibandingkan dengan alat yang sudah ada. Pada pengujian ini peneliti membandingkan dengan alat Pulse Oximeter dengan merek Fingertip Pulse Oximeter Model P-01. Hasil menunjukkan bahwa alat yang dibuat cukup akurat dan dapat digunakan oleh pasien karena memiliki selisih hasil yang relatif kecil dibandingkan alat Pulse Oximeter yaitu 0 sampai 2 karena dalam bidang medis, nilai toleransi selisih yang diperbolehkan adalah 0 sampai 5 BPM. Alat yang dibuat cukup akurat dan dapat digunakan oleh pasien karena memiliki selisih hasil yang relatif kecil dibandingkan alat Pulse Oximeter yaitu 0 sampai 2 dan rata-rata error sebesar 1,0%. Dalam bidang medis, nilai toleransi selisih yang diperbolehkan adalah 0 sampai 5 BPM. Pengujian alat ukur detak jantung dengan sensor Easy Pulse Plugin berbasis Arduino Uno berjalan dengan baik dan sistem bekerja dengan baik. Hasil pengujian alat dapat mengukur detak jantung menggunakan sensor infrared dengan satuan BPM (*Beat per Minute*).

Kata kunci: detak jantung, alat ukur detak jantung

Abstract

*Heart rate or pulse indicates how many times the heart beats. In one measurement session, the heart rate is calculated every one minute. Comparison of tools is done to find out how accurate the tools that have been made are compared to existing tools. In this test, the researchers compared the Pulse Oximeter with the Fingertip Pulse Oximeter Model P-01 brand. The results show that the tool made is quite accurate and can be used by patients because it has a relatively small difference in results compared to the Pulse Oximeter, which is 0 to 2 because in the medical field, the tolerance value for the difference that is allowed is 0 to 5 BPM. The tool made is quite accurate and can be used by patients because it has a relatively small difference in results compared to the Pulse Oximeter tool, which is 0 to 2 and the average error is 1.0%. In the medical field, the allowable difference tolerance value is 0 to 5 BPM. Testing of the heart rate measuring instrument with the Easy Pulse Plugin sensor based on Arduino Uno went well and the system worked well. The test results of the tool can measure heart rate using an infrared sensor with BPM (*Beat per Minute*) units.*

Keywords: *heartbeat, heartbeat measuring instrument*

Pendahuluan

Jantung adalah organ tubuh yang terdiri dari kumpulan otot yang berfungsi memompa darah ke seluruh tubuh. Secara rata-rata, jantung manusia berdenyut 72 kali per menit dalam status beristirahat dan memompa 4 hingga 7 liter darah pada setiap menitnya. Detak jantung atau denyut nadi menunjukkan berapa kali jantung berdegup. Dalam satu kali sesi pengukuran, denyut jantung dihitung setiap satu menit(1).

Denyut nadi menggambarkan frekuensi arteri (pembuluh darah bersih) yang mengembang dan berkontraksi dalam satu menit sebagai respons terhadap detak jantung. Melalui denyut nadi, kita bisa mengetahui detak jantung, irama jantung, hingga kekuatan jantung. Sehingga, memeriksa denyut nadi bisa menjadi tanda apakah jantung bekerja dengan baik atau tidak(2).

Selama masa pertumbuhan, frekuensi denyut nadi secara bertahap akan menetap untuk memenuhi kebutuhan oksigen. Maximum heart rate pada lansia menurun sebesar 50% dari usia remaja ketika seseorang mencapai usia 80 tahun. Hal ini disebabkan berkurangnya massa otot, dan daya maksimum otot yang dicapai sangat berkurang. Pada anak usia 5 tahun, denyut nadi istirahat antara 90-100 denyut per menit, pada usia 10 tahun mendapat 80-90 denyut per menit, dan pada orang dewasa mencapai 60-100 denyut per menit(3).

Denyut nadi dapat diukur pada beberapa titik dalam tubuh, seperti di pergelangan tangan, siku bagian dalam, dan sisi leher bagian bawah. Untuk pengukuran yang lebih mudah dan lebih presisi, dibutuhkan sebuah alat yang mampu mendeteksi denyut nadi per menit, maka dibuatlah "RANCANG BANGUN ALAT UKUR DETAK JANTUNG DENGAN SENSOR EASY PULSE BERBASIS ARDUINO UNO" yang dirancang untuk mempermudah masyarakat untuk memeriksa detak jantung mereka(2).

Sistem ini bekerja mengambil data dari denyut nadi yang terdapat di jari tangan selama 15 detik untuk mengukur detak jantung, data yang dihasilkan akan di tampilkan pada layar LCD. Sistem ini terdiri dari sensor infrared yang terdiri dari LED infrared dan

phototransistor. Sensor infrared akan memancarkan cahaya dan cahaya yang terpancar akan mendeteksi aliran darah manusia dan denyut nadi membuat cahaya infrared berubah sehingga akan terdeteksi oleh phototransistor akibat perubahan cahaya yang kemudian diubah menjadi listrik. Kemudian data yang di tangkap sensor infrared akan di terima oleh rangkaian mikrokontroler Arduino Uno r3. Data yang sudah di kirim selanjutnya akan diolah pada rangkaian mikrokontroler Arduino Uno r3 dan hasilnya akan di kirim ke layar LCD. Prinsip kerja alat diagnosis ini adalah dengan menghitung jumlah detak jantung dalam satuan menit. Kemudian dari hasil hitungan detak jantung tersebut akan bisa menentukan apakah detak jantung yang telah di periksa normal atau tidak(4).

Hasil yang diperoleh berupa sebuah alat ukur detak jantung dengan sensor Easy Pulse Plugin berbasis Arduino Uno, pengujian perbandingan alat dilakukan dengan membandingkan alat yang dibuat dengan alat Pulse Oximeter model P-01. Hasil ini memperoleh nilai error sebesar 1%.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan maka peneliti merumuskan masalah yaitu bagaimana cara membuat alat ukur detak jantung dengan sensor easy pulse plugin berbasis Arduino?, Bagaimana cara kerja alat ukur detak jantung dengan sensor easy pulse plugin berbasis Arduino?, Bagaimana uji fungsi dari alat ukur detak jantung dengan sensor easy pulse plugin berbasis Arduino?.

Baik penulis maupun pembaca diharapkan jadi mengetahui cara membuat alat ukur detak jantung dengan sensor easy pulse plugin berbasis Arduino Uno dengan membaca penelitian ini.

Metode

1. Rancangan Penelitian

Peneliti akan merancang sebuah alat ukur detak jantung dengan menggunakan sensor infrared sebagai pendeteksi detak jantung, mikrokontroler Arduino Uno sebagai basis pengolah data, Keypad 4x3 yang berfungsi untuk memasukkan data usia, dan LCD 16x2 sebagai penampil hasil pengukuran detak jantung. Hasil yang akan ditampilkan LCD berupa detak jantung per

menit dan status apakah nilai detak jantung tersebut normal atau tidak normal. Klasifikasi umur menurut WHO (World Health Organization) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi umur

No	Kategori	Rentang Usia
1	Bayi	0-1 Tahun
2	Anak-anak	2-10 Tahun
3	Remaja	11-19 Tahun
4	Dewasa	20-60 Tahun
5	Lanjut Usia	Di atas 60 Tahun

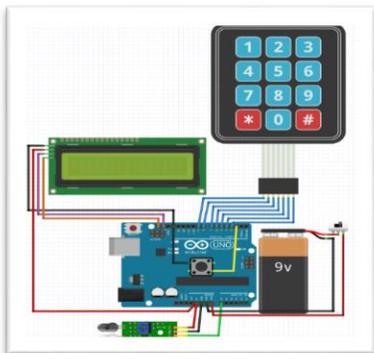
Berdasarkan Tabel 1. dapat disimpulkan bahwa ada 5 kategori usia, namun dalam penelitian ini penulis membatasi penelitian ini hanya untuk 3 kategori yaitu anak-anak, remaja dan dewasa. Jadi untuk uji fungsi alat ini akan diaplikasikan pada orang dengan kategori usia anak-anak, remaja dan dewasa.

Untuk kategori detak jantung normal tiap kategori usia, penulis mengambil referensi dari website hellosehat.com yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Detak jantung normal tiap kategori usia

No	Kategori usia	Detak jantung per menit
1	Anak-anak	70-120
2	Remaja	60-100
3	Dewasa	60-100

Rancangan alat yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Rancangan alat

Penjelasan rancangan alat pada Gambar 1:

1. Semua komponen luar seperti LCD, Keypad dan Sensor infrared akan terhubung langsung ke Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan keypad dan sensor infrared sebagai input dan LCD sebagai output.
2. Sensor infrared akan diletakkan pada jari pasien untuk mendeteksi denyut nadi, sensor ini terhubung ke pin VCC, GND dan A0 pada Arduino
3. Keypad akan berfungsi untuk memasukkan usia pasien yang akan di cek detak jantungnya dan terhubung ke mikrokontroler Arduino Uno pada pin digital
4. Arduino Uno akan berfungsi sebagai pengolah data
5. LCD akan berfungsi sebagai penampil hasil data yang telah di olah pada Arduino. Informasi yang akan di tampilkan berupa detak jantung per menit dan kategori normal atau tidak normal.

2. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Alat dan bahan

No	Alat	Bahan
1	Solder	Arduino Uno
2	Obeng	Sensor Easy Pulse Plugin
3	Gergaji	Keypad 4x3
4	Breadboard	LCD 16x2
5	Laptop	Kabel
6	Bor	PCB
7	Arduino IDE	Tenol

3. Prosedur Penelitian

Prosedur perancangan alat ukur detak jantung dengan sensor Easy Pulse Plugin berbasis Arduino Uno adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat ukur detak jantung dengan sensor infrared berbasis Arduino Uno r3.
- b. Menyiapkan coding untuk menjalankan sistem pada Arduino Uno R3
- c. Menjalankan simulasi dengan aplikasi Proteus 8 pada windows 10.
- d. Menyiapkan alat dan bahan yang akan di gunakan
- e. Perakitan alat
- f. Pengujian alat dengan cara mengalibrasi dan membandingkan alat yang telah dirakit dengan alat yang sudah ada.

Hasil

1. Pengujian Perbandingan Alat

Pengujian perbandingan alat dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat alat yang telah dibuat jika dibandingkan dengan alat yang sudah ada. Pada pengujian ini peneliti membandingkan dengan alat Pasien Monitor dengan merek Mindray model PM-7000. Spesifikasi Pasien Monitor Mindray PM-7000 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Spesifikasi Fingertip Pulse Oximeter

Merek	MINDRAY		
Model	PM-7000		
Parameter	NIBP, SPO2, ECG, PR, Resp.		
Baterai	Li-ion/	Lead	Acid
	Battery		

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan tiap alat pada 5 kali percobaan dan menghitung persentase perbandingan hasil alat yang dibuat dan alat yang sudah ada. Hasil pengujian perbandingan alat dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil pengujian perbandingan alat

No.	Hasil Pembacaan Alat (BPM)	Hasil Pembacaan Pasien Monitor (BPM)	Error (%)
1.	82	81	1,23
2.	84	85	1,18
3.	82	84	2,38
4.	89	88	1,14
5.	85	83	2,41
Rata-rata error (%)			1,67



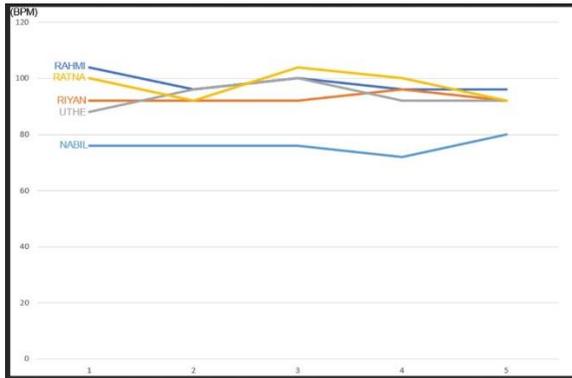
Gambar 2 Kegiatan pengujian perbandingan alat

Gambar 2 merupakan foto kegiatan pengujian perbandingan alat yang dibuat dengan Pulse Oximeter P-01. Tabel 5 merupakan hasil pengujian perbandingan alat. Hasil ini menunjukkan bahwa alat yang dibuat cukup akurat dan dapat digunakan oleh pasien karena memiliki selisih hasil yang relatif kecil dibandingkan alat Pulse Oximeter yaitu 0 sampai 2 karena dalam bidang medis, nilai toleransi selisih yang diperbolehkan adalah 0 sampai 5 BPM.

2. Pengujian Pada Sampel

Rancangan alat diuji berdasarkan umur pada tiap sampel. Sampel yang digunakan dalam uji alat ini sebanyak 5 orang. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur detak jantung tiap sampel sebanyak 5 kali pengukuran dengan jarak 30 detik tiap kali pengukuran.

No.	Nama	Usia	Uji ke				
			1	2	3	4	5
1	Rahmi	21	104	96	100	96	96
2	Riyan	22	92	92	92	96	92
3	Dwijo	28	88	96	100	92	92
4	Ratna	21	100	92	104	100	92
5	Nabil	21	76	76	76	72	80



Sumbu x: Jumlah percobaan
Sumbu y: Detak permenit (BPM)

Gambar 3 Grafik hasil pengujian alat pada sampel



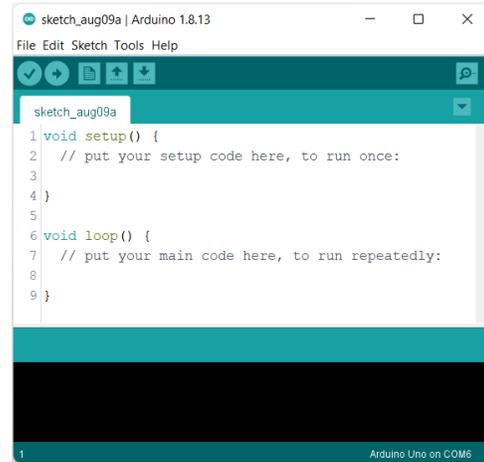
Gambar 4 Kegiatan pengujian alat pada sampel

Gambar 4 merupakan dokumentasi kegiatan pengujian alat pada sampel. Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa alat yang dibuat cukup stabil karena hasil yang ditampilkan pada tiap pengukuran menunjukkan angka yang relatif tetap.

Pembahasan

Pada penjelasan bab metode penelitian yang berhubungan dengan perancangan perangkat lunak, peneliti merancang perangkat lunak untuk alat ini menggunakan aplikasi Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C, aplikasi Arduino IDE berfungsi untuk membuat program dan mengirimkannya ke Arduino. Tampilan

awal software Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Aplikasi Arduino IDE

1. Kode Program LCD

LCD 16x2 pada alat ini berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan pembacaan sensor oleh Arduino Uno. Untuk menjalankan fungsi tersebut, penulis menggunakan kode program seperti yang dapat dilihat pada gambar 6.

```

1. #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2. LiquidCrystal_I2C lcd (0x27,16,2);
3. void setup() {
4.   lcd.setCursor(0,0);
5.   lcd.print("Masukkan usia");
6.   lcd.setCursor(0,1);
7.   lcd.print("Dan tekan [#]");
8. }
9. void loop() {
10.  lcd.setCursor(0,0);
11.  lcd.print("Letakkan Jari");
12.  lcd.setCursor(0,1);
}

```

Gambar 6 Kode program LCD

Baris 1 adalah kode untuk memasukkan library LCD pada Arduino IDE, baris 2 adalah kode untuk pengaturan alamat LCD, jumlah kolom dan baris pada LCD, baris 4 adalah kode untuk menyalakan cahaya LCD, baris 5 untuk memulai LCD, baris 6, 8, 12, dan 14 adalah kode untuk pengaturan posisi teks pada LCD, baris 7, 9, 13, dan 15 adalah kode untuk menampilkan teks pada LCD.

2. Kode Program Keypad

Keypad pada alat ini berfungsi sebagai media untuk memasukkan data usia pasien yang nantinya akan menjadi patokan apakah hasil yang ditampilkan pada LCD normal atau abnormal. Untuk menjalankan fungsi tersebut, penulis menggunakan kode program seperti pada gambar 7.

```
1. #include <Keypad.h>
2. char keypad[baris][kolom]=
3. {{'1','2','3'},
4. {'4','5','6'},
5. {'7','8','9'},
6. {'*','0','#'}};
7. byte rowPins[baris]={9,8,7,6};
8. byte colPins[kolom]={5,4,3};
9. Keypad myKeypad= Keypad
   (makeKeypad(keymap),rowPins,colPins,bar
   is,kolom);
```

Gambar 7 Kode program keypad

Baris 1 merupakan kode program untuk memasukkan library keypad pada Arduino IDE, baris 2 dan 3 adalah kode program untuk pengaturan jumlah baris dan kolom, baris 5-10 adalah kode program untuk pengaturan letak tiap tombol pada keypad, baris 11 dan 12 adalah kode program untuk pengaturan pin baris dan kolom keypad pada Arduino, baris 13 adalah kode program untuk penamaan fungsi keypad agar lebih mudah diprogram, dan baris 15 adalah kode untuk pembacaan tombol yang ditekan pada keypad.

3. Kode Program Sensor

Sensor pada alat ini berfungsi untuk mendeteksi denyut nadi pada jari pasien. Kode program untuk menjalankan fungsi yang sesuai dapat dilihat pada gambar 8.

```
1. void setup() {
2.   pinMode(sensor,INPUT);
3. }
4. void loop() {
5.   if(analogRead(sensor)>450){
6.     hitung=hitung+1;
7.     hitung=hitung*4;
8.   }
```

Gambar 8 Kode program sensor

Baris 1 adalah kode program untuk pengaturan pin sensor pada Arduino, baris 3 adalah kode program untuk pengaturan mode pin sensor pada Arduino untuk menjadi mode input, baris 6 adalah kode program untuk membaca nilai analog dari sensor, jika nilai yang dibaca lebih dari 450, maka akan terbaca sebagai denyut nadi, dan baris 7 adalah kode untuk menghitung berapa kali denyut nadi terjadi.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan perancangan alat ukur detak jantung dengan sensor Easy Pulse Plugin berbasis Arduino Uno maka dapat diambil kesimpulan bahwa Alat yang dibuat cukup akurat dan dapat digunakan oleh pasien karena memiliki selisih hasil yang relatif kecil dibandingkan alat Pulse Oximeter yaitu 0 sampai 2 karena dalam bidang medis, nilai toleransi selisih yang diperbolehkan adalah 0 sampai 5 BPM. Pengujian alat ukur detak jantung dengan sensor Easy Pulse Plugin berbasis Arduino Uno berjalan dengan baik dan sistem bekerja dengan baik. Pengujian alat dapat mengukur detak jantung menggunakan sensor Easy Pulse Plugin dengan satuan BPM (Beat per Minute).

Saran

Mengembangkan alat ini dengan sistem IoT (Internet of Things) agar hasil bisa langsung dilihat melalui smartphone atau PC. Mengembangkan sensor agar sinyal detak jantung yang di peroleh lebih jelas dan lebih sedikit noise. Alat ini masih memiliki kekurangan baik dari segi hardware maupun software sehingga masih membutuhkan penyempurnaan yang lebih baik agar dapat digunakan oleh masyarakat.

Daftar Rujukan

1. Pengertian Jantung [Internet]. [cited 2021 Mar 17]. Available from: <https://www.alodokter.com/jantung>
2. Mengetahui Denyut Nadi Normal [Internet]. [cited 2021 Mar 17]. Available from: <https://www.halodoc.com/artikel/cara-mengetahui-denyut-nadi-normal>

3. Zumba. Penelitian Ergonomi Makro dan Mikro. 2016;7–32. Available from: <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>
4. Yusniati. Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Phasa. *J Electr Technol*. 2018;Vol. 3, No:90–6.
5. Risiko Penyakit Berdasarkan Klasifikasi Umur Menurut WHO [Internet]. [cited 2021 Jun 13]. Available from: <https://www.sehatq.com/artikel/risiko-penyakit-berdasarkan-klasifikasi-umur-menurut-who>
6. Mardiansyah, Wildian. Rancang Bangun Alat Monitoring Detak Jantung Pasien Rumah Sakit dengan Sistem Telemetri Berbasis Ardiuno UNO R3. 2019;8(4):355–61.
7. Yulidarti Hendri. Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Komunikasi Wifi dengan Android. *Issn 2302-3309*. 2020;06(01):277–85.
8. [Internet]. [cited 2021 Mar 18]. Available from: https://id.wikipedia.org/wiki/Jantung_nadi
9. nadi [Internet]. [cited 2021 Mar 18]. Available from: https://id.wikipedia.org/wiki/Denyut_nadi
10. Angka Detak Jantung Normal Manusia Sesuai Usia [Internet]. [cited 2021 Mar 18]. Available from: <https://tirto.id/angka-detak-jantung-normal-manusia-sesuai-usia-eiL6>
11. Denyut Nadi Normal dan Bagaimana Cara Mengukurnya? [Internet]. [cited 2021 Jun 13]. Available from: <https://hellosehat.com/jantung/denyut-nadi-normal-dan-cara-mengukurnya/>
12. EASY PULSE PLUGIN PULSE HEART RATE SENSOR MODULE DETAK JANTUNG ARDUINO [Internet]. [cited 2021 Jul 16]. Available from: <https://shopee.co.id/EASY-PULSE-PLUGIN-PULSE-HEART-RATE-SENSOR-MODULE-DETAK-JANTUNG-ARDUINO-i.122138278.2058664840>
13. PENJELASAN ARDUINO R3 [Internet]. [cited 2021 Mar 18]. Available from: <https://noviantokarnonugroho1441561.wordpress.com/2016/01/22/penjelasan-arduino-r3/>
14. Harga dan Spesifikasi Arduino Uno r3 [Internet]. [cited 2021 Apr 22]. Available from: <https://health.kompas.com/read/2020/04/12/120200368/detak-jantung-normal-manusia-dan-cara-menghitungnya?page=all>
15. Bagian dan Pin Arduino Uno [Internet]. [cited 2021 Apr 5]. Available from: <https://kelasarduino.com/penjelasan-bagian-dan-pin-arduino-uno/>
16. EASY PULSE PLUGIN: A BREADBOARD FRIENDLY AND ARDUINO/CHIPKIT COMPATIBLE PULSE SENSOR [Internet]. [cited 2021 Jul 16]. Available from: <http://embedded-lab.com/blog/introducing-easy-pulse-plugin-breadboard-friendly-arduinochipkit-compatible-pulse-sensor/>
17. Cara Kerja Arduino Mikrokontroler [Internet]. [cited 2021 Apr 5]. Available from: <https://carakerjapro.blogspot.com/2017/02/belajar-cara-kerja-arduino-uno.html>
18. li BAB, Pustaka T. Sumber : Elektronika-dasar.web.id”Sensor Photodiode”. 2012). 2012;4–23.
19. Universitas Medan Area. Output Scanning. Bab 2 Dasar Teor [Internet]. 2015;1–22. Available from: http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/1141/5/098120024_file5.pdf
20. G, Effenberger F. PHOTOPLETHYSMOGRAPH MONITORING PC. *Angew Chemie Int Ed*. 1967;6(11):951–2.
21. is RPPG? [Internet]. Available from: <https://www.noldus.com/blog/what-is-rppg>

RANCANG BANGUN ALAT *AUTOMATIC EYES WASHER* DENGAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS ARDUINO UNO

DESIGN OF AUTOMATIC EYES WASHER WITH INFRARED DISTANCE SENSOR BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER

Dwijo Prasetyoutomo¹, Henry Prasetyo², Mulyono³

1. Mahasiswa Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
2. Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
3. Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Abstrak

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah satu upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan sehingga dapat melindungi dan bebas dari kecelakaan kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Di zaman sekarang ini, kebutuhan manusia akan otomatisasi yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai sistem kontrol sangat membantu proses pengerjaan menjadi lebih baik dan efisien dibanding dikerjakan secara manual oleh manusia. Untuk dapat membantu proses tersebut, maka peneliti membuat alat cuci mata otomatis. *Sensor infrared* sebagai masukan akan mengirim sinyal ke Arduino uno dan diteruskan ke *relay* untuk membuka *solenoid valve*. Hasilnya air dapat mengalir ketika sensor mendeteksi adanya objek pada jarak maksimal 45 cm dan jika jarak lebih dari 45 cm maka *sensor* tidak akan mendeteksi adanya objek.

Kata kunci: *sensor infrared, solenoid valve, arduino uno.*

Abstract

Occupational Health and Safety is an effort to create a workplace that is safe, healthy, free from environmental pollution so that it can protect and be free from work accidents which in turn can increase work efficiency and productivity. In this day and age, the human need for automation that utilizes a microcontroller as a control system really helps the work process to be better and more efficient than being done manually by humans. To be able to help the process, the researchers made an automatic eyewash device. The infrared sensor as input will send a signal to Arduino uno and forward it to the relay to open he solenoid valve. The result is that water can flow when the sensor detects an object at a maximum distance of 45cm and if the distance more than 45cm, the sensor will not detect an object.

Keywords: infrared sensor, solenoid valve, arduino uno.

Pendahuluan

Sebagai indra penglihat, mata manusia adalah organ sensorik utama yang memberi reaksi pada cahaya dan mengirimkan informasi visual ke otak. Konsep dasar Kesehatan dan Keselamatan Rumah Sakit (K3RS) adalah upaya terpadu seluruh pekerja, pasien, pengunjung/pengantar orang sakit untuk menciptakan lingkungan kerja, tempat kerja rumah sakit yang sehat, aman, dan nyaman.

Kecelakaan kerja dapat terjadi dimana saja yang dapat menimpa pekerja. Eyes washer merupakan suatu peralatan darurat yang kerap kali kita temui di area B3 maupun di laboratorium. Potensi bahaya yang terjadi di area kerja diantaranya terkena cairan bahan kimia, serpihan kecil, debu dan lain-lain yang dapat menyebabkan iritasi pada mata. Oleh karena itu, pekerja harus selalu memperlajari dan mendeteksi kemungkinan timbul resiko kecelakaan kerja serta harus senantiasa meningkatkan kesadaran dan kedisiplinan dalam mentaati peraturan.

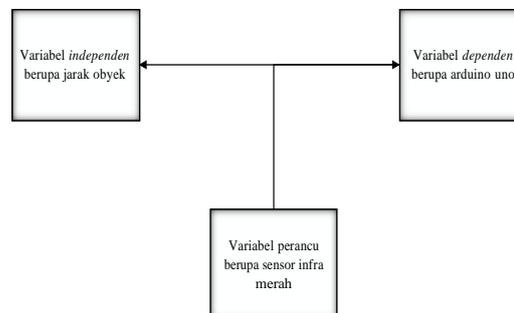
Kebutuhan manusia akan otomatisasi yang memanfaatkan mikrokontroler sebagai sistem kontrol sangat membantu proses pengerjaan menjadi lebih baik dan efisien. Dari latar belakang tersebut penulis tertarik untuk mengambil judul “Rancang Bangun Alat *Automatic Eyes Washer* Dengan *Sensor Jarak Infrared* Berbasis *Arduino Uno*”. Diharapkan dengan alat ini dapat mempermudah korban kecelakaan kerja dalam membasuh mata.

Metode

Ditinjau dari jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data berupa angka sebagai alat menganalisis dan melakukan kajian penelitian terutama mengenai apa yang sudah diteliti. Data yang diteliti berupa penelitian yang membahas prinsip kerja infra merah berbasis *Arduino uno*.

1. Variabel

Penelitian ini memiliki satu variabel *independen* yaitu berupa jarak objek, satu variabel *dependen* yaitu berupa *Arduino uno* dan satu variabel perancu yaitu sensor infra merah.



Gambar 1. Variabel Penelitian

2. Prosedur Kerja

Prosedur penelitian alat *automatic eyes washer*:

- Menentukan jarak minimal dan maksimal objek yang akan diperiksa.
- Membuat sketsa gambar terlebih dahulu pada aplikasi proteus 8.
- Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat pembuatan alat.
- Menentukan langkah awal dalam pembuatan alat.
- Membuat dan merakit alat.
- Menguji merupakan bagian penting dalam pembuatan alat.

3. Alat dan Bahan

a. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Alat dan bahan

No	Alat	Bahan
1	Solder	Arduino Uno R3
2	Obeng	Sensor <i>Infrared</i>
3	Gergaji	Adaptor
4	Breadboard	<i>Solenoid Valve</i>
5	Laptop	Kabel
6	Bor	PCB
7		Tenol
8		<i>Relay</i>
9		Pipa Pralon
10		Selang

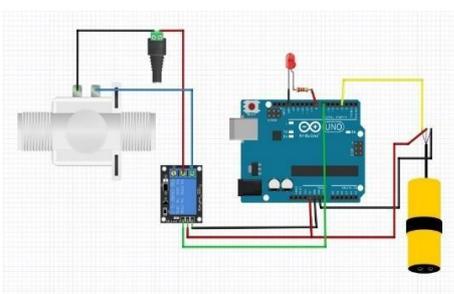
Hasil

1. Perancangan Alat

Dalam proses pembuatan alat diperlukan adanya desain untuk menentukan ukuran dari *box* (17cm x 12cm x 7cm) untuk menyimpan komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan alat tersebut. Komponen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *infrared adjustable*, *solenoid valve*, *relay*, *power supply*, Arduino uno, serta komponen lainnya seperti kabel *jumper* untuk menghubungkan komponen satu dengan komponen lainnya. *Automatic eyes washer* memiliki dimensi 80 cm x 40 cm x 35 cm dan berikut gambar dari alat tersebut.



Gambar 2. Desain Alat



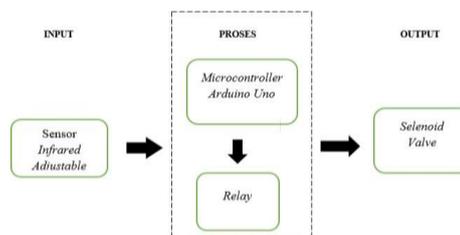
Gambar 3. Wiring Diagram

Pada Gambar 3 merupakan *wiring diagram* yang digunakan untuk merancang *automatic eyes washer* dimana rangkaian tersebut membutuhkan tegangan 12 V dari *power supply* untuk mengaktifkan *solenoid valve* dan arduino uno. Sedangkan untuk *relay* dan *sensor infrared* mendapatkan tegangan sebesar 5 V dari arduino uno. *Sensor infrared* sebagai *input* akan memberikan sinyal “ada benda” atau “tidak ada benda” ke arduino untuk mengaktifkan *relay* sebagai kontaktor agar *solenoid valve* sebagai *output* dapat membuka atau menutup saluran air.

2. Rangkaian Alat

Perancangan aplikasi mikrokontroler untuk *automatic eyes washer* terdiri dari empat blok, meliputi:

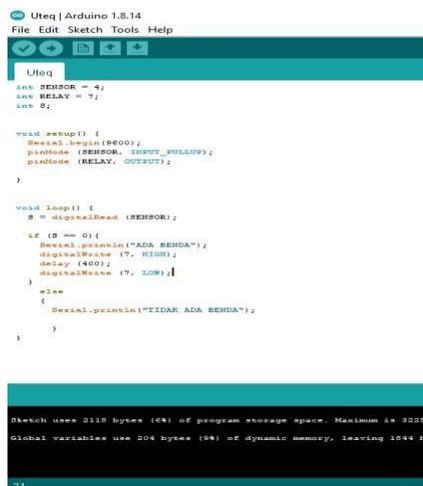
- a. Perangkat sensor yaitu *infrared adjustable*.
- b. Kontroler yaitu Arduino uno.
- c. *Relay* sebagai saklar *on* atau *off*.
- d. *Solenoid valve* sebagai *aquator*.



Gambar 4. Blok Diagram

3. Pengujian Sensor

Peneliti merancang perangkat lunak menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C, aplikasi Arduino IDE berfungsi untuk membuat program dan mengirimkannya ke arduino. Adapun perancangan perangkat lunak (*software*) yang dilakukan pada penelitian *Automatic Eyes Washer*.



Gambar 5. Program Arduino

```
int SENSOR = 4; //input sensor
int RELAY = 7; //input relay
int S; // keterangan pembacaan sensor

void setup() {
  Serial.begin(9600); //setting
  //kecepatan komunikasi
  pinMode (SENSOR, INPUT_PULLUP);
  //keterangan untuk sensor
  pull up sebagai input
}
```

```
pinMode (RELAY, OUTPUT);
//keterangan relay sebagai output
}
void loop() {
S = digitalRead (SENSOR);
//pembacaan sensor
if (S == 0){
Serial.println("ADA BENDA");
//keterangan di serial monitor ketika ada benda
digitalWrite (7, LOW); // pembacaan sensor pada low
delay (400);
digitalWrite (7, HIGH); // pembacaan sensor pada high
}
else
{
Serial.println("TIDAK ADA BENDA"); // keterangan di serial monitor Ketika tidak ada benda
}
}
}
```

Program Arduino tersebut digunakan untuk mengecek sensor *infrared* dapat bekerja dengan baik. Data dari sensor diolah di Arduino sebagai *input* dan *relay* sebagai *output*. Sensor *infrared adjustable* akan bekerja sesuai dengan perencanaan yang telah ditentukan. Jika objek melebihi batas perencanaan, maka sensor tidak akan bekerja.

Tabel 2. Data Pengujian Tegangan Sensor

No	Tegangan (V)	
	Sensor Bekerja	Sensor Tidak Bekerja
1	0,02 V	4,72 V
2	0,01 V	4,72 V
3	0,02 V	4,72 V
4	0,02 V	4,72 V
5	0,02 V	4,72 V

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa sensor bekerja pada tegangan 0,02 V (kondisi *Low*) dan keluaran saat sensor tidak bekerja adalah 4,72 V (kondisi *High*). Pengukuran tegangan keluaran sensor ini dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Hasilnya menunjukkan bahwa tegangan sensor tetap stabil pada tegangan 0,01V – 0,02V pada saat sensor bekerja dan 4,72V saat sensor tidak bekerja

Langkah selanjutnya adalah menguji coba sensor berdasarkan jarak deteksi objek yaitu 5 cm hingga 45 cm.

Tabel 3. Pengujian Jangkauan Sensor

Solenoid Valve		Tegangan Sensor (v)			
		Percobaan I	Percobaan II	Percobaan III	Rata-rata
5	Terbuka	0,02	0,01	0,02	0,016
10	Terbuka	0,05	0,05	0,05	0,046
15	Terbuka	0,08	0,07	0,08	0,076
20	Terbuka	0,11	0,10	0,12	0,110
25	Terbuka	0,15	0,15	0,15	0,150
30	Terbuka	0,20	0,20	0,21	0,203
35	Terbuka	0,25	0,25	0,27	0,256
40	Terbuka	0,28	0,30	0,29	0,290
45	Terbuka	0,30	0,31	0,31	0,306
50	Tertutup	4,72	4,71	4,73	4,720
55	Tertutup	4,73	4,72	4,73	4,726
60	Tertutup	4,72	4,72	4,71	4,716

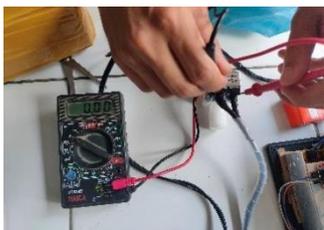
Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa sensor telah bekerja dengan baik sesuai jarak yang ditentukan. Pada jarak 5 cm – 12 cm katup pada *solenoid valve* terbuka dengan rata-rata tegangan pada sensor 0,016 V – 0,306 V. Pada jarak lebih dari 45 cm, katup pada *solenoid valve* tertutup dengan rata-rata tegangan sensor 4,716 V – 4,726 V.

4. Pengujian Solenoid Valve

Pengujian *solenoid valve* dengan catu daya 12V untuk membuka (*ON*) dan menutup (*OFF*) katup.



Gambar 6. Tegangan Solenoid Valve saat ON



Gambar 7. Tegangan Selenoid Valve saat OFF

Berdasarkan Gambar 6 dan Gambar 7 tegangan pada *Solenoid Valve* saat membuka (*ON*) adalah 11,85V sedangkan saat menutup (*OFF*) adalah 0V.

5. Pengujian Modul Relay

Mikrokontroler Arduino uno akan memberikan tegangan ke *relay* untuk mengaktifkan *relay*.

Tabel 4. Pengukuran Tegangan Relay

No	Tegangan (V)	
	Relay Aktif	Relay Tidak Aktif
1	0,02V	4,73V
2	0,01V	4,72V
3	0,02V	4,74V
4	0,02V	4,73V
5	0,02V	4,73V

Pada Tabel 4 dapat dilihat data pengukuran *relay*. Modul *relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan *kontaktor* guna memindahkan posisi *ON* dan *OFF* atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Ketika Arduino memberikan perintah *low* maka *relay* akan memicu *kontaktor* dengan tegangan kerja 0,02V dan otomatis akan mengaktifkan *solenoid valve* dan ketika Arduino memberikan perintah *High* maka *relay* dengan tegangan 4,73V tidak bisa memicu *kontaktor* sehingga tidak dapat mengaktifkan *solenoid valve*.

Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat *eyes washer* dapat bekerja dengan baik.
2. Program dari Arduino uno hanya dapat mendeteksi sensor bekerja dengan baik, untuk pengaturan panjang gelombang *infrared* dapat diatur dari sensor itu sendiri.
3. *Sensor infrared* dapat bekerja pada jarak 5 cm – 45 cm *solenoid valve* terbuka dengan rata-rata tegangan *sensor* 0,016 V – 0,306

4. *Sensor infrared* tidak dapat mendeteksi adanya objek pada jarak 45 cm – 60 cm dan *solenoid valve* akan tertutup dengan rata-rata tegangan *sensor* 4,716 V – 4,726 V.
5. Prinsip kerja alat *eyes washer* yaitu sinyal dari *sensor infrared* mendeteksi adanya objek diteruskan ke Arduino, Arduino akan memberikan perintah kepada *relay* untuk membuka *solenoid valve* agar air dapat mengalir

Saran

Setelah melakukan percobaan tersebut penulis memiliki beberapa saran jika ada pihak yang berminat untuk mengembangkan alat *Automatic Eyes Washer* antara lain:

1. Dapat menambahkan pompa air agar tidak terpengaruh dengan sistem aliran air dari kran.
2. Penggunaan pipa pralon dan selang air dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
3. Mengganti *sensor infrared* E-18 dengan *sensor infrared ultrasound*.

Ucapan Terima Kasih

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan artikel.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada orang-orang yang telah membantu dalam penelitian, pembimbing penelitian, dan terutama penyandang/sumber dana penelitian Penulis.

Daftar Rujukan

1. Aris Kurniawan, "Mata Manusia : Bagian Bagian Mata, Fungsi, Anatomi, & Cara Kerja," 26 mei, 2021. <https://www.gurupendidikan.co.id/mata-manusia/> (accessed Jun. 01, 2021).
2. A. M. S. Sitorus, "Penerapan Konsep Dasar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Oleh Tenaga Kesehatan Dalam Meningkatkan Mutu Pelayanan Kesehatan," no. 36, 2020.
3. M. L. Purwaningtyas and G. N. Prameswari, "Higeia Journal of Public Health," *Higeia J. Public Heal. Res. Dev.*, vol. 1, no. 3, pp. 84–94, 2017.
4. T. Akhir, "AUTOMATIC HAND WASHING MACHINE," 2008.
5. M. Faisal and R. W. Arsianti, "Sistem Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Adjustable," *J. Elektr. Borneo*, vol. 6, no. 1, pp. 20–24, 2020.
6. Frendy Yudha Atmaja, "OTOMATISASI KRAN DAN PENAMPUNG AIR PADA

- TEMPAT WUDHU BERBASIS MIKROKONTROLER,” 2010.
7. kelas pintar, “mengenal bagian mata manusia, dari luar sampai dalam,” 2019. <https://www.kelaspintar.id/blog/edutech/mengenal-bagian-mata-manusia-dari-luar-sampai-dalam-1619/>.
 8. D. Muliadi, “Universitas Sumatera Utara 7,” pp. 7–37, 2015.
 9. Fitria, “Pengertian Infrared Adjustable dan Relay,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
 10. “Solenoid Valve Pneumatic itu apa sih,” *Kitoma Indonesia*, 2012. <http://www.kitomaindonesia.com/article/9/solenoid-valve-pneumatic-prinsip-kerja>.
 11. Kitoma Indonesia, “Solenoid Valve Pneumatic Itu Apasih,” *September*, 2012. <http://www.kitomaindonesia.com/article/9/solenoid-valve-pneumatic-prinsip-kerja>.
 12. Makerlab, “5V Relay Module SPDT,” 2020. <https://www.makerlab-electronics.com/product/relay-module-spdt/> (accessed Jun. 09, 2021).
 13. jakartanotebook, “Taffware Pompa Air Aquarium Ikan Submersible Pump Fish Tank 12V 22W - 12V5M - Black,” 2020. <https://www.jakartanotebook.com/taffware-pompa-air-aquarium-ikan-submersible-pump-fish-tank-12v-19w-12v5m-black> (accessed Jun. 09, 2021).
 14. technodand, “Pengertian Adaptor Fungsinya dan Jenis Jenisnya,” *Oktober*, 2017. https://www.technodand.net/2017/10/pengertian-adaptor-fungsinya-dan-jenis_19.html (accessed Jun. 06, 2021).
 15. dosen sosiologi, “Pengertian Penelitian Kuantitatif, Ciri, Jenis, dan Contohnya,” *4 november*, 2020. <https://dosensosiologi.com/pengertian-penelitian-kuantitatif-ciri-dan-jenisnya-lengkap/>.
 16. accounting media, “Pengertian Variabel Dependen, Independen, Moderating, intervening.” <http://www.skripsi.id/2015/04/pengertian-variabel-dependen-independen.html> (accessed Jun. 06, 2021).
 17. A. Hidayat, “Penjelasan Lengkap Berbagai Jenis Variabel Penelitian - Uji Statistik,” *Statiskian.Com*, 2012. <https://www.statistikian.com/2012/10/variabel-penelitian.html> (accessed Jun. 06, 2021)

RANCANG BANGUN DETEKTOR ALKOHOL PADA MAKANAN DAN MINUMAN BERBASIS DATA LOGGER

DESIGN OF ALCOHOL DETECTORS IN FOOD AND BEVERAGES BASED ON DATA LOGGER

I Desak Putu Galuh Wedani Putri¹, Dian Andrianto², Abdul Haris Kuspranoto³

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

Alamat korespondensi : desakgaluh96@gmail.com

Abstrak

Penggunaan alkohol (Etanol) sebagai komposisi dalam suatu makanan dan minuman sudah cukup dikenal. Alat ini mendeteksi kadar alkohol menggunakan sensor MQ-3. Pemicu munculnya produk-produk industri rumah tangga yang belum terdaftar pada BPOM berbagai jenis makanan dan minuman yang banyak beredar memiliki kandungan alkohol dengan nilai kisaran 1% Metode yang digunakan pengujian dengan menggunakan larutan alkohol dengan komposisi alkohol 70% 20 ml dan air 30 ml, kelebihan dari penelitian ini dapat dilakukan dengan cara sederhana dengan standar alkohol acuan yang banyak beredar dipasaran. Jika output lebih besar dari kandungan alkohol dari komposisi alkohol tersebut maka alat sudah bekerja dengan baik, jika hasil yang ditampilkan kurang dari komposisi alkohol tersebut maka artinya ada kesalahan pada sensor atau alat sehingga dibutuhkan perbaikan dan pengujian ulang. Kesimpulan dari penelitian pembuatan alat detektor kadar alkohol ini bahwa sensor bekerja dengan baik dengan nilai faktor koreksi 0,0001%Bac.

Kata kunci : Alkohol, Sensor MQ-3, Faktor Koreksi.

Abstract

The use of alcohol (ethanol) as a composition in a food and beverage is well known. This tool detects alcohol levels using the MQ-3 sensor. The trigger for the emergence of home industry products that have not been registered with BPOM various types of food and beverages that are widely circulated have an alcohol content of around 1% The method used is testing using an alcohol solution with a composition of 70% alcohol 20 ml and water 30 ml, excess From this research, it can be done in a simple way with reference alcohol standards that are widely circulated in the market. If the output is greater than the alcohol content of the alcohol composition, the tool has worked well, if the results displayed are less than the alcohol composition, it means that there is an error in the sensor or tool so repair and retesting is needed. The conclusion from the research on making this alcohol level detector is that the sensor works well with a correction factor value of 0.0001%Bac.

Keywords: Alcohol, MQ-3 Sensor, Correction Factor.

Pendahuluan

Manusia merupakan makhluk hidup yang membutuhkan air minum dan makanan secara mutlak. Air minum dan makanan dapat dalam bentuk air murni ataupun air yang di campur dengan berbagai macam bahan lainnya. Penggunaan alkohol (Etanol) sebagai komposisi dalam suatu makanan dan minuman sudah cukup dikenal. Sehingga banyak produk yang beredar berlabel halal namun tidak terdaftar izin edar. Masa sudah semakin maju sehingga produsen produk dapat mencetak label halal dengan sendirinya tanpa harus melalui pengecekan laboratorium terlebih dahulu. Berdasarkan pada Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2016 Tentang Standar Keamanan dan Mutu Minuman Beralkohol, minuman beralkohol dibedakan menjadi 3 golongan yaitu Golongan A dengan kadar alkohol 1% - 5%, Golongan B dengan kadar alkohol 5% - 20%, dan Golongan C dengan kadar alkohol 20% - 55%. (2) Pemicu munculnya produk-produk industri rumah tangga yang belum terdaftar pada BPOM berbagai jenis makanan dan minuman yang banyak beredar memiliki kandungan alkohol dengan nilai kisaran 1% yang tidak dapat dideteksi dengan bau. Dari permasalahan tersebut, maka dari itu diperlukan perancangan suatu alat yang dapat mendeteksi kandungan alkohol dalam makanan dan minuman secara langsung. Perancangan alat tersebut berjudul “Rancang Bangun Detektor Alkohol Pada Makanan dan Minuman Berbasis Data Logger” dengan hasil yang akurat dan bisa digunakan.

Metode

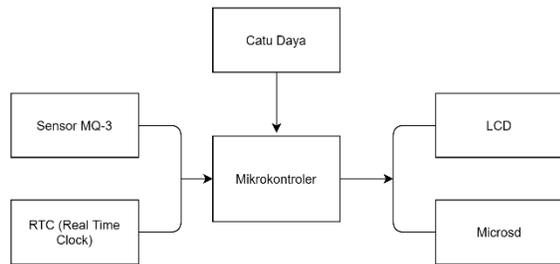
Dalam penelitian ini ditinjau dari jenisnya data, pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimen kuantitatif. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui akibat manipulasi terhadap perilaku individu yang diamati. (16) Pada penelitian ini data yang ingin di teliti berupa penelitian yang membahas pendeteksi kandungan alkohol menggunakan makanan dan minuman dengan sensor alkohol MQ-3 berbasis data logger, pelaksanaan atau waktu rangkai alat mulai dari bulan April hingga bulan Juni.

Tabel 1. 1 Alat dan Bahan

No.	Alat	Bahan
1.	Sensor MQ-3	Pempek
2.	Board Arduino Uno	Buah durian
3.	LCD 16x2	Air Mineral
4.	Breadboard kecil	Soju
5.	Jumper	Soda
6.	Box Kecil	Alkohol 70%
7.	Bateri 9V	
8.	Push button	
9.	Gelas sampel	
10.	RTC	
11.	Modul micro sd	
12.	Micro sd	

Perancangan Alat

Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain suatu sistem yang baik, yang isinya adalah langkah - langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem. Berikut ini adalah rancangan sistem penelitian:



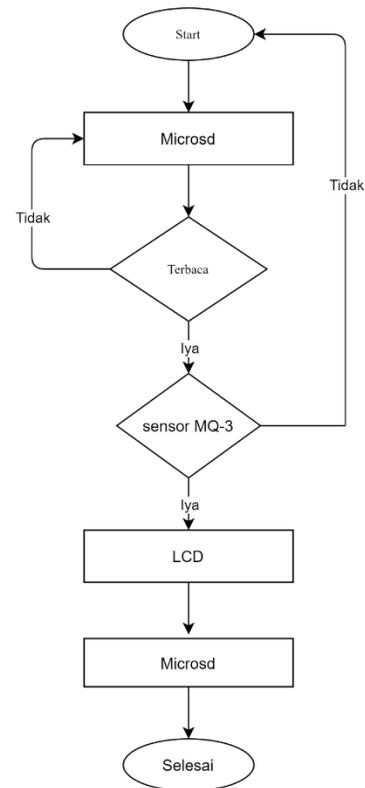
Gambar 1. 1 Blok Diagram

Penjelasan rancangan alat pada Gambar 1.1 :

1. Semua komponen luar seperti LCD, Micro sd, Sensor MQ-3, RTC akan terhubung langsung ke mikrokontroler Arduino uno dengan sensor MQ-3 dan RTC sebagai input, LCD dan Microsd sebagai output.
2. Sensor MQ-3 akan diletakkan diatas sampel untuk mendeteksi uap dari sampel makanan dan minuman tersebut.
3. RTC berfungsi untuk mencatat waktu penelitian secara periode dan terhubung pada mikrokontroler Arduino uno.
4. Arduino berfungsi sebagai pengolah data.
5. LCD akan berfungsi sebagai penampil hasil data yang telah diolah oleh Arduino. Informasi yang akan ditambihkan waktu, jenis sampel, serta kadar alkohol pada sampel.
6. Microsd berfungsi sebagai penyimpanan data secara otomatis dengan setiap periodenya.

Adapun perancangan perangkat lunak atau *software* yang di lakukan pada penelitian

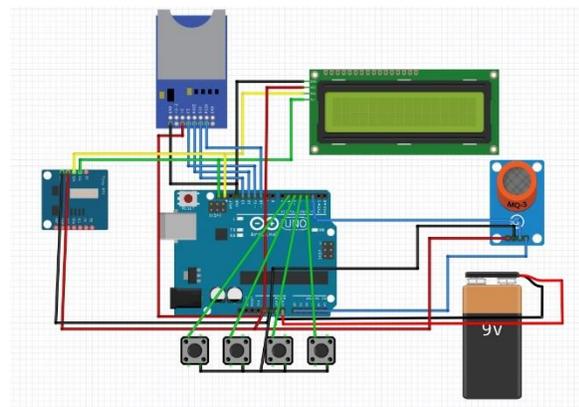
rancang bangun detektor alkohol pada makanan dan minuman berbasis data *logger*.



Gambar 2 Diagram Alir Alat

Pada Gambar 2 menjelaskan perancangan perangkat lunak atau *software*, dimulai ketika tombol power ditekan maka alat akan menyala dan pada layar LCD muncul sistem dari alat ini, kemudian secara otomatis LCD memberikan respon micro sd saat itu sudah terbaca atau tidak. Apabila tidak terbaca alat tidak dapat melanjutkan ke proses selanjutnya maka perlu pengecekan terhadap pemasangan mico sd, atau ketika micro sd sudah terpasang namun tidak terbaca maka tekan reset agar alat dapat mrngatur ulang. Ketika respon micro sd terbaca maka proses sekanjutnya dapat dilakukan dengan pemilihan mode, yaitu mode makanan dan minuman. Setelah melakukan pemilihan mode kemudian muncul menu pada setiap mode. Apabila ingin mengganti mode atau salah mode bisa

menyeting ulang pada pemilihan mode. Pada mode makanan terdapat 2 menu, yaitu jajanan dan buah durian. Pada mode minuman terdapat 3 menu, yaitu soda, air mineral, dan soju. Apabila menu yang dipilih salah atau tidak sesuai yang akan dideteksi maka dapat menekan tombol mode untuk memilih mode dan menu yang baru. Setelah itu sensor akan membaca kadar alkohol pada sampel secara otomatis, tetapi apabila kadar alkohol tidak terbaca atau pembacaan rancu maka dapat menekan tombol reset untuk mengulang program tersebut. Apabila kadar alkohol pada sampel terbaca maka hasil akan ditampilkan pada layar LCD dengan satuan persen. Proses yang di akhir adalah data penelitian tersebut telah tersimpan secara otomatis pada micro sd dengan tampilan waktu, tanggal, bulan, menu yang dideteksi serta kadar alkohol yang terkandung pada sampel.



Gambar 3 Wiring Diagram

Pada Gambar 3 menjelaskan bahwa pada alat terhubung menggunakan daya baterai 9 V yang terhubung pada bagian catudaya Arduino, tegangan baterai 9VDC sebagai input tegangan pada Arduino, Arduino ini berfungsi sebagai mikrokontroler. Dimana disini ada Sensor MQ-3 dan RTC sebagai input, Sensor MQ-3 berfungsi untuk pembaca konsentrasi alkohol, memiliki 3 kaki yaitu VCC

terhubung pada 5V arduino, GND terhubung pada ground Arduino, AO masuk ke kaki A2. LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil data, RTC berfungsi sebagai pewaktu digital yang memiliki 5 kaki yaitu VCC terhubung pada 5V arduino, GND terhubung pada ground arduino, CLK masuk ke pintout 6, DAT masuk ke pintout 7, RST masuk ke pintout 8. LCD, Microsd sebagai output pada rangkaian alat ini yang dimana LCD ini memakai modul I2C dimana kakinya ada 4 yaitu VCC terhubung pada 5V arduino, GND terhubung pada ground arduino, SDA masuk pada kaki A4, SCL masuk pada kaki A5 pada Arduino. Microsd sebagai penyimpan data yang memiliki 6 kaki yaitu CS terhubung pada pintout 4 arduino, SCK terhubung pada pintout 13 arduino, MOSI terhubung pada pintout 11 arduino, MISO terhubung pada pintout 12, VCC terhubung pada 5V arduino, GND terhubung pada ground Arduino.

Hasil

Pengujian pembacaan sensor MQ-3 terhadap Alkohol untuk menguji sejauh mana sensor akan mendeteksi alkohol dengan konsentrasi yang kecil. Untuk pembacaan alkohol, sebelum masuk ke sampel makanan dan minuman sensor akan diuji menggunakan larutan alkohol. Dikoparasi dengan alat ukur standar yaitu alkohol meter percobaan sebanyak 5 kali dengan sampel yang sama, sehingga mendapatkan nilai standar deviasinya sehingga dapat menentukan nilai koreksinya.



Gambar 4 Alat Detektor Alkohol berbasis Data

Logger

Selanjutnya peneliti akan menguji dengan menggunakan larutan alkohol dengan komposisi alkohol 70% menggunakan rumus pengenceran sesuai dengan persamaan 1 :

$$n1 \times v1 = n2 \times v2 \dots\dots(1)$$

Keterangan:

- (1) n1 = nilai kadar alkohol yang diinginkan (%)
- (2) n2 = nilai kadar alkohol yang tersedia (%)
- (3) V1 = volume kadar alkohol yang diinginkan (ml)
- (4) V2 = volume kadar alkohol yang tersedia (ml)

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

$$70\% \times V1 = 25\% \times 5 \text{ ml}$$

$$70 \times V1 = 125$$

$$V1 = \frac{125}{70}$$

$$V1 = 1,8 \text{ ml}$$

Jadi untuk 25% larutan alkohol dibutuhkan 5 ml air dan 1,8 ml alkohol 70%. Penulis juga

menggunakan rumus ini untuk mencari kadar alkohol konsentrasi yang lain juga seperti 10%, dan 50%.

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat, apakah sudah dapat berfungsi sesuai tujuan awal yang diharapkan atau tidak dengan menganalisis dari data pengujian atau data perbandingan. Parameter utama pada penelitian ini adalah mengetahui kadar alkohol pada suatu makanan dan minum.



Gambar 5 Pengujian Alat Pada Makanan

Tabel 1. Data Penelitian Sampel Makanan

Menu Makanan	Percobaan ke-			Kondisi
	1	2	3	
Jajanan	2%	1%	1%	Biasa
	0%	0%	0%	Panas
Buah	8%	6%	7%	Dingin
	6%	10%	11%	Biasa

Tabel 1. 2 Penelitian Pada Minuman

Kategori Minuman	Pengujian Alkohol Ke			Kondisi
	1	2	3	
Air	0%	0%	0%	Dingin
Mineral (Aqua 330 ml)	0%	0%	0%	Biasa

Soda (coca- cola)	0%	0%	0%	Dingin
	4%	4%	5%	Biasa
Soju (Happy soju)	21%	27%	24%	Dingin
	13%	15%	13%	Biasa

Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat Detektor Alkohol Pada Makanan dan Minuman Berbasis Data Logger, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan alat Detektor alkohol Pada Makanan dan Minuman Berbasis Data Logger bisa dilakukan, akan tetapi jika kondisi sekitar sensor tidak *vakum* atau terkena udara bebas maka pembacaan terhadap sensor menjadi tidak stabil sehingga perlu adanya inovasi ruang hampa sekitar sensor untuk alat penelitian kedepannya.
2. Alat sudah berhasil di buat dan bekerja dengan baik dengan nilai faktor koreksi dengan satuan %BAC 0,0001.
3. Pengukuran kadar alkohol pada makanan dan minuman dengan dapat dilakukan kondisi yang biasa, dingin dan panas meskipun ada beberapa sampel mengalami perubahan kadar alkohol yang dikandungnya.

Saran

Setelah dilakukan penelitian dan uji fungsi alat ini dapat dikembangkan dengan pengembangan sebagai berikut :

1. Peneliti berharap bagi siapapun yang akan meneliti, semoga kedepannya ada inovasi atau update yang terjadi pada alat.
2. Penambahan sensor suhu agar suhu sampel yang akan dideteksi lebih akurat.

3. Penambahan *system IOT* agar pengguna dapat mengatur dan mengontrol tersebut dengan android.

Daftar Rujukan

1. Ratio SI. Kadar Minuman Beralkohol. 2017;2-5.
2. BPOM RI. Standar keamanan dan mutu minuman beralkohol. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor 14 Tahun 2016. 2016;1-17.
3. Adnyana MPY, Swamardika A, I B A, Rahardjo P. Rancang Bangun Alat Pendeteksi kadar Alkohol Pada Minuman Beralkohol Menggunakan Sensor Mq-3 Berbasis ATmega328. J Sens MQ-3. 2015;2(3):111-6.
4. A RL. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Alkohol Pada Urine Portable Dengan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino [Internet]. Vol. 21. 2020. 1-9 p. Available from: <http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>
5. Tulung NM. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor Tgs2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. J Tek Elektro dan Komput [Internet]. 2015;4(7):15-24. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdanekom/article/view/10590/10177>
6. Haryowati AD, Sutanto H, Arifin Z. Rancang Bangun Deteksi Alkohol Pada Urine Dengan Sensor TGS 2620 Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Berk Fis. 2012;13(3):97-100-100.
7. Akhiran H, Etimologi S, Pengawet P, Sintesis KP, Reduksi S, Minuman A, et al. Alkohol. 2021;
8. Menti Kesehatan Republik Indonesia.

- PERATURAN MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA NOMOR :
86/Men.Kes/Per/IV/77. 86 Tahun 1977
Indonesia: Peraturan Menteri Kesehatan; 1977.
9. Cukai PDJB dan. Tata Cara Penetapan Tarif Cukai Etil Alkohol, Minuman Yang Mengandung Etil Alkohol, Dan Konsentrat Yang Mengandung Etil Alkohol.
 10. Penelitian LB. "Perancangan Media Promosi Website Restoran Beranda." 2008;1-120.
 11. Satria A, - W. Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler AT89S51. J Fis Unand. 2013;2(1):13-9.
 12. Aptisi. Pengertian Arduino Uno [Internet]. Vol. 328, iLearningMedia. 2019. p. 1. Available from: <https://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>
 13. Hestylesta. Bab ii teori penunjang 2.1 umum. 2009;(September 2015):6-26.
 14. Matthews JA. Data Logger. Encyclopedia of Environmental Change. 2014.
 15. Faurizal, Lapanporo BP, Arman Y. Rancang Bangun Sistem Data Logger Alat Ukur Suhu , Kelembaban dan Intensitas Cahaya yang Terintegrasi Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Pada Rumah Kaca. Prism Fis. 2014;II(3):79-84.
 16. Puspasari R. Design Penelitian . 2013;70-81.

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.

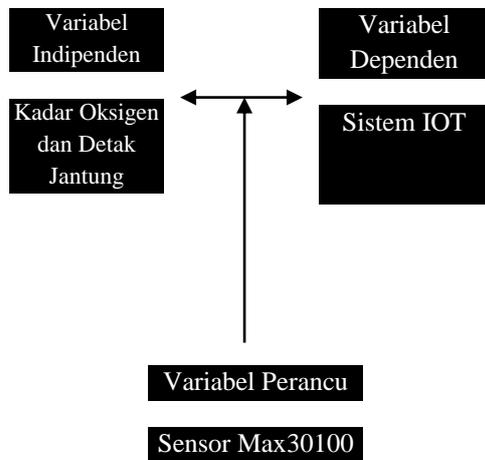
Metode Penelitian

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.



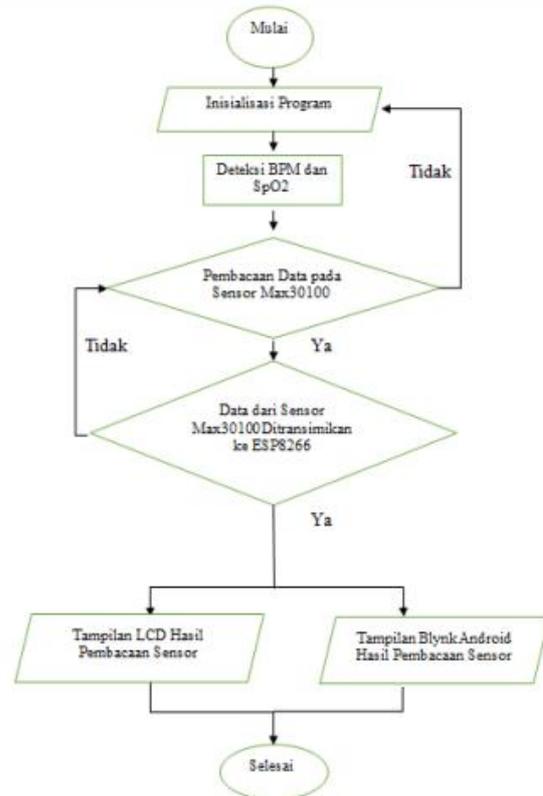
Gambar 1. Variable Penelitian

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

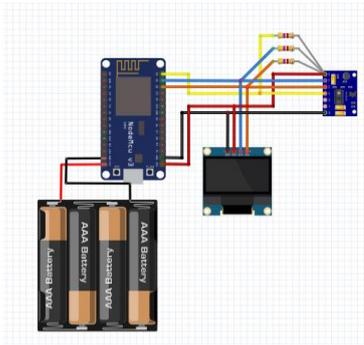


Gambar 2. Flow Chart

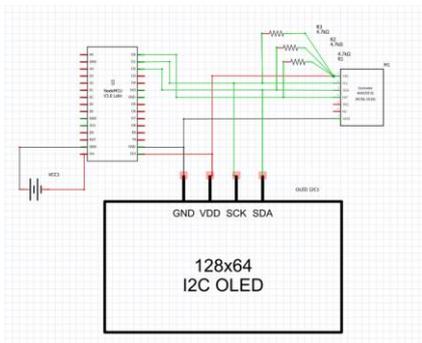
Pembahasan

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:



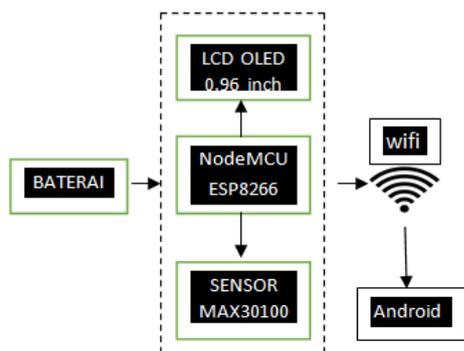
Gambar 3. Desain Alat Monitoring



Gambar 4. Wiring Diagram

2. Rangkaian Alat

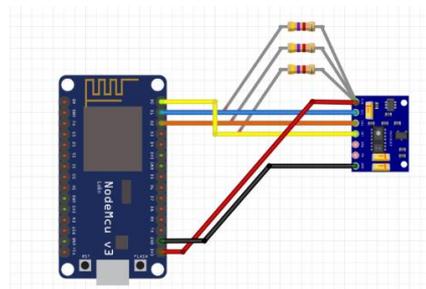
Pada penelitian ini membuat perangkat keras dan perangkat lunak. Rangkaian perangkat keras yaitu rangkaian catu daya baterai 4,7 volt, rangkaian interface dengan LCD oled 0,96 inch, rangkaian interface sensor max 30100, rangkaian NodeMCU dengan sensor dan LCD. Untuk perangkat lunak yaitu dengan menggunakan 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(); }
```

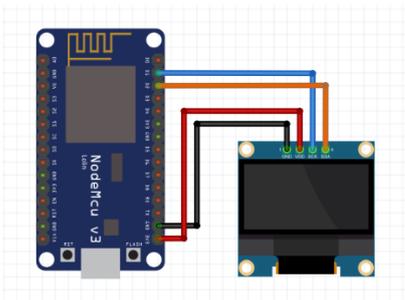
b. Rangkaian Blynk

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_ZUDAOpcT3oRo5qBlhxjbfvu7ffTur";
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 mikrokontroler 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 mikrokontroler 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

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



Gambar 8. Alat Pemanding

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,



Gambar 9. Pengambilan Data Detak Jantung



Gambar 10. Alat Pemanding 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 perbandingan 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/>

DETEKTOR URINE UNTUK MENENTUKAN KONDISI KESEHATAN TUBUH BERBASIS IoT

URINE DETECTOR TO DETERMINE THE CONDITION OF HEALTH BODY BASED IoT

Lalu Mifta Respati Dzikri¹, Dian Andrianto², Mugiyanto³

- ¹⁾ Teknik Elektromedik. Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
- ²⁾ Teknik Elektromedik. 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: dzikri.dd.res@gmail.com

Abstrak

Kemajuan teknologi saat ini sangat pesat terutama dibidang kesehatan, yaitu teknologi yang dikembangkan dalam rangka mengetahui kondisi kesehatan tubuh berdasarkan dari keadaan urin untuk itu penelitian ini bertujuan untuk membuat dan merancang alat yang dapat memberikan informasi kesehatan tubuh melalui deteksi warna pada urin dengan menggunakan sensor warna TCS3200 dengan bantuan tampilan hasil menggunakan modul NodeMCU (ESP8266 – 01) sebagai pengirim data hasil ke android. Prosedur penelitian ini menggunakan tiga tahapan yaitu: penyiapan sampel uji, pengujian sampel dan pengambilan data hasil sampel, dengan mengambil enam sampel urin yaitu bening, transparan, kuning madu, kuning pekat, kuning gelap, gelap dan deteksi tingkatan dehidrasi (normal, ringan dan berat). Hasil dari penelitian merancang alat deteksi urin untuk menentukan kondisi tubuh terdiri atas sensor TCS3200 ke Arduino uno untuk di program melalui Arduino IDE menggunakan coding, dan hasilnya akan tampil melalui dua outputan yang pertama menggunakan LCD16x2 dan yang kedua menggunakan serial modul NodeMCU (ESP8266 – 01) dari Arduino akan tampil di aplikasi blynk pada android dengan nilai rata-rata deviasi sekitar 2,2%.

Kata Kunci: Dehidrasi (kesehatan tubuh), Sensor TCS3200, NodeMCU (ESP8266 – 01), IoT

Abstract

Technological advances are currently very rapid, especially in the health sector, namely technology that was developed in order to determine the health condition of the body based on the state of the urine. For this reason, this study aims to create and design a device that can provide body health information through color detection in urine using the TCS3200 color sensor. with the help of the result display using the NodeMCU module (ESP8266 – 01) as the sender of the result data to android. This research procedure uses three stages, namely: preparation of test samples, sample testing and data collection of sample results, by taking six urine samples, namely clear, transparent, honey yellow, dense yellow, dark yellow, dark and detection of dehydration levels (normal, mild and severe). The results of the study designed a urine detection device to determine body condition consisting of a TCS3200 sensor to Arduino uno to be programmed via Arduino IDE using coding, and the results will appear through two outputs, the first using an LCD16x2 and the second using a serial module NodeMCU (ESP8266 – 01). from Arduino will appear in the blynk application on android with a mean deviation of about 2,2%.

Keywords: Dehydration (body health), Sensor TCS3200, NodeMCU (ESP8266 – 01), IoT

Pendahuluan

Manusia memiliki organ atau alat-alat ekskresi yang berfungsi membuang zat sisa hasil metabolisme. Zat sisa hasil metabolisme merupakan sisa pembongkaran zat makanan misalnya: karbondioksida (CO_2), air (H_2O), amonia (NH_3), urea, dan zat warna empedu. Zat sisa metabolisme tidak berguna lagi bagi tubuh dan harus dikeluarkan. Hal tersebut dikarenakan zat sisa *metabolisme* bersifat racun dan dapat menimbulkan penyakit. Penyakit atau gejala yang sering terjadi di masyarakat yaitu perubahan warna pada urin dan disertai dengan gangguan keseimbangan tubuh yang dapat menyebabkan cepat mengalami kelelahan dan lain sebagainya.

Urin atau air seni adalah sisa yang disekresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinalisis. Urin merupakan hasil cairan sisa ekskresi ginjal yang dikeluarkan dari tubuh melalui proses urineasi. Kandungan urin terdiri dari air dengan bahan terlarut berupa sisa metabolisme (seperti urea), garam terlarut, dan materi organik. Kondisi dehidrasi tubuh manusia bisa dilihat melalui warna pada urin yang mana warna urin disini memiliki empat bagian atau jenis warna, yaitu Bening, Kuning Transparan, Kuning Muda, dan Kuning Pekat. Warna urin tersebut menggambarkan kondisi tubuh manusia, dalam pengukuran deteksi pada urin sebelumnya memiliki teknologi yang sangat canggih diantaranya urin *analyzer*. Urin *analyzer* adalah alat laboratorium yang berfungsi untuk membantu analisis sampel urin dari pasien yang dibutuhkan dokter dalam proses diagnosis. Dari penjelasan tersebut terlihat bahwa hasil pemeriksaan urin belum menunjukkan adanya

suatu alat atau *equipement urine analyzer* yang menggunakan teknologi internet.

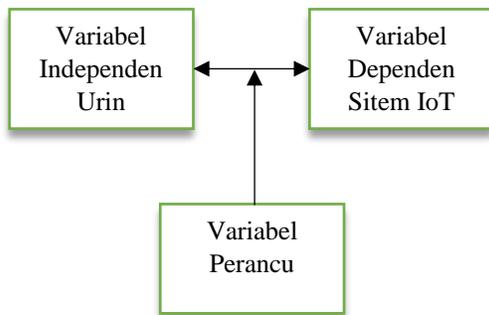
Teknologi internet mempermudah orang melakukan akses data dalam hal ini data yang berkaitan dengan kesehatan seseorang. Sehingga peralatan *urine analyzer* tersebut terhubung dengan internet sangat diharapkan membantu paramedis dalam rangka mendapatkan data secara *real time*. Hasil yang diperoleh pada perancangan alat dengan judul “Detektor urin untuk menentukan kondisi kesehatan tubuh berbasis *IoT*” Pada Karya Tulis Ilmiah, peneliti ingin membuat atau mengembangkan alat sebelumnya menggunakan sistem *IoT* atau *Internet of Things*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan arduino uno sebagai *software* untuk mengatur jalannya alat, sensor warna TCS3200 sebagai pendeteksi warna pada urin, NodeMCU sebagai serial untuk mengirimkan data ke aplikasi Blynk dan yang terakhir Lcd 16x2 sebagai tampilan awal di alat yang digunakan.

Metode Penelitian

Dalam tahapan ini diperlukan langkah-langkah untuk mencapai tujuan untuk itu ditinjau dari jenis datanya pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Yang dimaksud dengan penelitian kuantitatif menurut Kasiram (2008), Pengertian penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data yang berupa angka sebagai alat menganalisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai apa yang sudah diteliti. Dimana data yang ingin diteliti berupa penelitian yang membahas prinsip kerja deteksi kondisi tubuh manusia menggunakan urin dengan sensor warna berbasis *IoT*. Bagian dari metode yaitu:

1. Variable

Penelitian ini memiliki satu variable Independen, satu Variable Dependen dan satu Variable Perancu dimana satu Variable Independen berupa Urin dan Variable Dependen berupa sistem IoT sedangkan Variabel Perancu memiliki parameter yaitu menggunakan sensor warna.



Gambar 1. Variabel Penelitian

2. Prosedur kerja

- a. Menentukan dan memutuskan model bentuk dan ukuran urin yang akan diperiksa setelah sebelumnya melakukan pengamatan dalam tiga waktu berbeda, yaitu pada pagi hari setelah bangun tidur, siang hari pada saat beraktifitas dan pada saat malam hari sebelum tidur malam.
- b. Membuat sketsa gambar terlebih dahulu pada aplikasi Fritzing
- c. Menentukan dan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat pembuatan alat.
- d. Menentukan langkah awal membuat alat detektor urin.
- e. Membuat dan merakit alat.
- f. Menguji merupakan bagian penting dalam pembuatan alat.

1. Alat dan bahan

Tabel 1. Alat Praktek

No	Nama Bahan	Jumlah
1. ^{a.} B	Arduino uno	1
2. a	Sensor Warna	1
3. h	Power supplay	1
4. a	Kabel Jumper	1
5. n	Box	1
6.	Tenol	1
7.	Urin	secukupnya
8.	Gelas ukur	4
9.	Lcd 2x16	1
10.	NodeMCU	1
11.	Arduino IDE	1

Tabel 2. Bahan Praktek

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Solder (K.A.P)	1
2.	Gergaji (Sandflex)	1
3.	Gunting (Guin indo)	1
4.	Obeng (Krisbow)	1
5.	Bor (Modern)	1

Menurut Humanhydration LLC tahun 2011 menyatakan bahwa orang normal dan sehat mengeluarkan 750-1500 cc urintiap harinya. Umumnya urin normal dan sehat tampak jernih dan bening layaknya air atau sedikit kekuningan.

Detektor Urine Untuk Menentukan Kondisi Kesehatan Tubuh Berbasis IoT merupakan suatu sistem yang dapat menentukan tingkat dehidrasi seseorang dengan parameter berupa warna pada urin. Nilai dari warna urin akan dibaca menggunakan RGB pada sensor warna TCS3200, berdasarkan sistem ini maka pemeriksaan pada warna urin bisa diklasifikasikan berdasarkan tiga parameter yaitu dehidrasi normal, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat. Sistem pemeriksaan seperti ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan dalam pemeriksaan kondisi kesehatan tubuh melalui warna urin yang masih secara manual dimana hal ini dapat menyebabkan tingkat objektifitas pemeriksaan yang rendah. Dengan menggunakan metode ini dapat dipastikan pemeriksaan urin sudah tepat dengan pembagian klasifikasi warna urin menggunakan RGB pada sensor TCS3200. Hasil dari pembacaan sensor akan di tampilkan secara otomatis pada 16x2 dan sistem IoT yang menggunakan aplikasi Blynk.

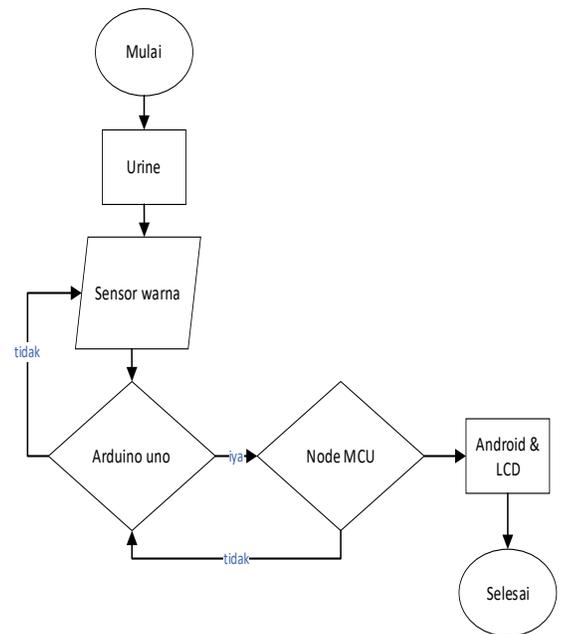


Gambar 2. Pembagian Urin

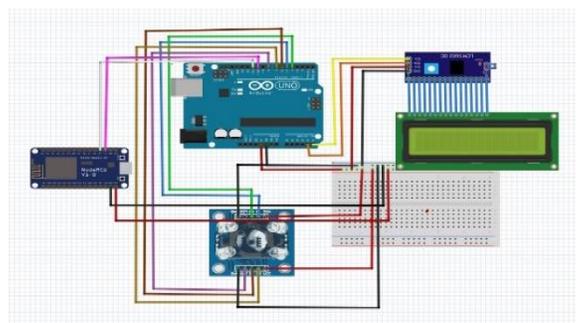
1. Pembuatan alat

Dalam merancang atau membuat alat diperlukan adanya suatu bentuk desain atau *prototype* yang akan dibuat. Desain dari sistem deteksi harus diperhatikan tata letak komponen-komponen serta ukuran tempat yang akan digunakan. Pembuatan desain menggunakan kotak yang berbahan dasar plastik, semua komponen elektronika yang digunakan

dikemas didalam satu kotak, komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah NodeMCU, Arduino uno, LCD 16x2 serta sensor warna dengan kabel jumper untuk menghubungkan ini semuanya. Berikut adalah gambar deteksi urin untuk kondisi kesehatan tubuh manusia:



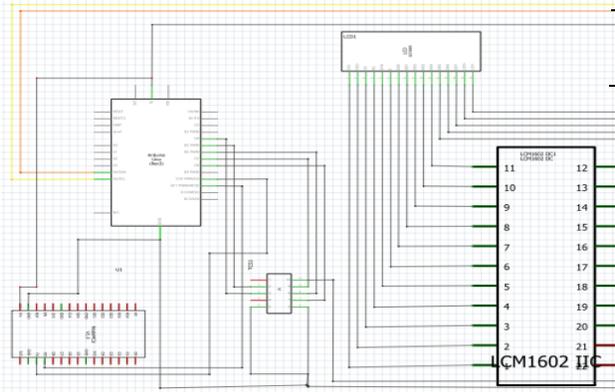
Gambar 3. Flowchart alat



Gambar 4. Gambar rangkaian



Gambar 5. Tampilan alat



Gambar 6. Skematik alat

2. Sampel Data Uji

Berdasarkan hasil sampel data uji diperoleh hasil pengeluan deteksi sensor warna TCS3200 terhadap sampel urin dan juga menggunakan alat urin analyzer yang digunakan untuk membandingkan dan mendeteksi kondisi kesehatan dehidrasi normal, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat, berikut data hasil sampel data uji urin.



Gambar 7. Sampel Data Uji

Tabel 3. Hasil Pembacaan Urin

No	Kondisi urin	RGB (sensor)			Tegangan Range		Ket
		R	G	B			
1.	Bening	24-33	29-31	18-25	4,72	4,93	Normal
2.	Kuning Transparan	31-37	34-38	30-35	4,80	4,82	Normal
3.	Kuning Muda	33-42	34-43	31-39	4,83	4,85	Ringan
4.	Kuning Gelap	32-47	40-52	33-43	4,84	4,85	Berat

Pembahasan

1. Pengolahan sampel data uji

Pengolahan sampel data uji ini mengambil 4 sampel warna yang berbeda-beda dimana masing-masing sampel diberikan perlakuan atau tindakan yang sama dalam proses pemeriksaan dengan dosis 10 cc. dari semua sampel akan didapatkan tiga macam karakteristik di dalam urin yaitu dehidrasi normal atau baik, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat. Semua hasil sampel diberikan perlakuan yang berbeda dimana pada sampel pertama meminum air putih dan memakan makanan yang sehat dengan teratur akan mendapatkan kondisi tubuh dengan dehidrasi yang baik yang menghasilkan warna urin yang jernih atau kuning transparan. Pada percobaan kedua atau Sampel kedua dengan berpuasa selama 5-6 jam (setengah hari) akan mendapatkan kondisi tubuh dengan dehidrasi ringan yang dimana warna urin akan menjadi kuning madu atau kuning pekat. Dan uji sampel yang terakhir dengan tidak makan dan minum kurang leih 1x24 jam maka kondisi kesehatan tubuh yang ditandai dengan warna pada urin akan menjadi kuning gelap atau bisa jadi gelap

ini menandakan bahwa tubuh kekurangan cairan dan segera mungkin di bawa ke rumah sakit terdekat. Dari hasil deteksi ke 4 sampel bisa di simpulkan bahwa ketika tidak ada cairan dan asupan makanan pada rentan waktu 6 – 10+ jam maka tubuh akan mengalami dehidrasi ringan ataupun bisa juga mengalami dehidrasi berat. Sensitifitas sensor TCS3200 pada gambar 20. terlihat dari hasil pembacaan yang nilai deviasi sekitar 2,2 % dengan selang waktu 5-10 detik setiap sampel, dimana tingkat keberhasilan membaca warna atau mengidentifikasi jenis warna pada sampel urin, memiliki syarat yaitu kondisi pencahayaan ruangan atau box yang digunakan sebagai wadah untuk pemeriksaan proses pembacaan sensor sesuai standar pengoprasisan alat. Untuk mengetahui cepat atau tidaknya sistem pembacaan pada sensor warna maka liat sampel ujinya, ketika sensor tersebut menunjukkan warna yang telah ditentukan oleh pembaca dengan mencocokkan warna pada sampel dengan hasil pembacaan pada sensor warna TCS3200 yang tertera pada Lcd 16x2 dan tampilan di android menggunakan aplikasi blynk dengan jarak akurasi 1-3 cm. Hal ini menunjukkan bahwa sensor TCS3200 layak digunakan untuk melakukan deteksi dalam proses pemeriksaan kesehatan urin melalui warna pada urin tersebut. Pada gambar 6. menjelaskan empat sampel dan tiga karakteristik pada proses pembacaan pada urin menggunakan sensor warna TCS3200 yang menampilkan empat sampel yaitu warna bening, transparan, kuning muda, kuning gelap dan kondisi urin dengan dehidrasi baik, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat dengan tegangan yang berbeda – beda antara sampel satu sampel dengan sampel yang lain. Perbedaan tegangan ini disebabkan oleh Photodiode yang sangat peka, posisi letak dan jarak harus benar – benar dalam posisi yang pas dalam

peletakan urin agar pembacaan range pada serial monitor di Arduino IDE tidak berubah – ubah.

A. Warna Bening

Tabel 4. Hasil Uji Urin Bening

Kondisi	Percobaan	Sensor		
		R	G	B
Bening	1	32	27	25
	2	30	29	23
	3	32	30	25
	4	31	29	24
	5	28	27	22
Rata-rata		30.6	28.4	23.8
Nilai Deviasi		1.4	1.2	1.1

$$\text{Rumus Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah sampel}}{\text{banyak sampel}}$$

$$\text{Rumus Deviasi} = S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Ket:

S = Standar Deviasi

n = banyak data

Σ = jumlah data

x = rata-rata

B. Warna Transparan

Tabel 5. Hasil Uji Urin Transparan

Kondisi	Percobaan	Sensor		
		R	G	B
Transparan	1	37	37	33
	2	35	37	35
	3	34	35	30
	4	31	31	28
	5	38	33	34
Rata-rata		35	34.6	32
Nilai Deviasi		2.4	2.3	2.6

$$\text{Rumus Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah sampel}}{\text{banyak sampel}}$$

$$\text{Rumus Deviasi} = S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Ket:

S = Standar Deviasi

n = banyak data

Σ = jumlah data

x = rata-rata

C. Warna Kuning

Tabel 6. Hasil Uji Urin Kuning

Kondisi	Percobaan	Sensor		
		R	G	B
Kuning	1	36	35	33
	2	35	43	38
	3	41	42	37
	4	36	39	34
	5	40	43	38
Rata-rata		37.6	40.4	36
Nilai Deviasi		2.4	3.1	2.1

$$\text{Rumus Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah sampel}}{\text{banyak sampel}}$$

$$\text{Rumus Deviasi} = S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Ket:

S = Standar Deviasi

n = banyak data

Σ = jumlah data

x = rata-rata

D. Warna Gelap

Tabel 7. Hasil Uji Urin Gelap

Kondisi	Percobaan	Sensor		
		R	G	B
Gelap	1	32	41	43
	2	38	46	34
	3	39	41	35
	4	44	48	40
	5	40	43	36
Rata-rata		38.6	43.8	37.6
Nilai Deviasi		3.8	3.7	3.3

$$\text{Rumus Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah sampel}}{\text{banyak sampel}}$$

$$\text{Rumus Deviasi} = S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Ket:

S = Standar Deviasi

n = banyak data

Σ = jumlah data

x = rata-rata

2. Pengolahan sampel

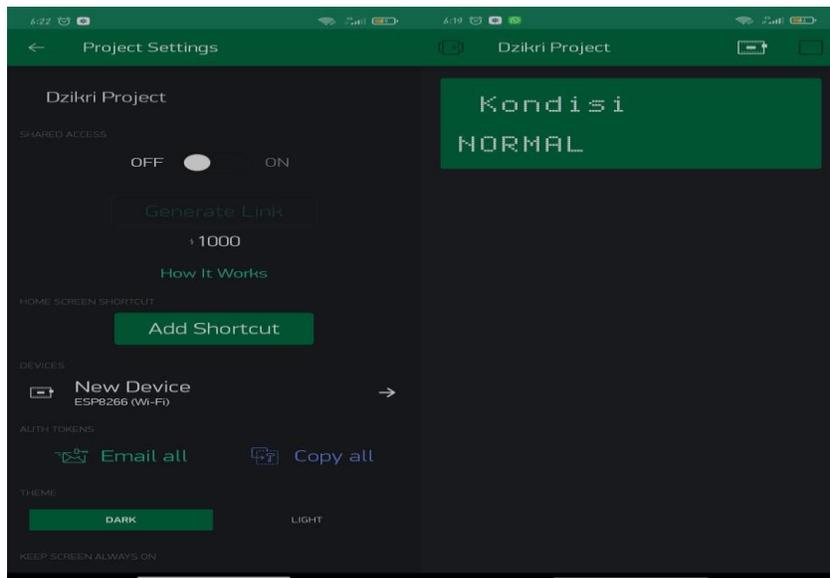
Dalam pengolahan sistem alat deteksi urin berbasis IoT dilakukan dengan cara memasukan atau membaca nilai range terendah dan tertinggi dalam serial monitor pada saat pemeriksaan urin agar tiga karakteristik yaitu dehidrasi normal, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat dapat terbaca dan di tampilkan pada Lcd 16x2 dan blynk di android. Indicator pada alat deteksi urin berbasis IoT di tampilkan dan di tunjukan dengan tampilan LCD dengan tulisan warna “NORMAL” jika sensor warna menunjukkan warna Bening dan Trasnparan. Jika tulisan warna “DEHIDRASI RINGAN” maka warna urin akan Kuning Muda sedangkan “DEHIDRASI BERAT” maka warna akan

menunjukkan Kuning Gelap. Untuk perbandingan output bisa di lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil tampilan urin pada indikator

No	Kondisi	Sensor			Serial Monitor	Blynk	LCD
		R	G	B			
1.	Bening	24-33	29-31	18-25	Bening	Kondisi Normal	Bening normal
2.	Kuning Transparan	31-37	34-38	30-35	Transparan	Kondisi Dehidrasi normal	Transparan Dehidrasi normal
3.	Kuning	33-42	34-43	31-39	Kuning	Kondisi Dehidrasi ringan	Kuning Dehidrasi ringan
4.	Gelap	32-47	40-52	33-43	Gelap	Kondisi Dehidrasi berat	Gelap Dehidrasi berat

Nilai RGB sangat mempengaruhi nilai tampilan di serial monitor jika nilai RGB lebih dari yang sudah ditulis atau dicatat maka secara otomatis nilai pembacaan akan menuju ke warna yang memiliki nilai RGB yang mendekati pembacaan di serial monitor.



Gambar 8. Tampilan pada aplikasi Blynk

Pada Gambar 8. Adalah tampilan aplikasi blynk pada android, ini merupakan tampilan hasil yang akan diterima oleh pasien dan tampilan cara *setting* menggunakan aplikasi blynk dengan mengirimkan no token melalui email yang sudah dibuat pada aplikasi blynk.

Kesimpulan

Rancang bangun alat deteksi kondisi kesehatan tubuh berbasis IoT dengan menggunakan urin sebagai sampel utamanya terdiri dari beberapa komponen elektronika di antaranya memiliki komponen utama berupa sensor warna TCS3200 yang diperuntukan sebagai alat untuk mendeteksi warna pada urin dengan bantuan Arduino Uno sebagai otak untuk menjalankan alat dan menghubungkannya tersebut dengan kabel jumper yang hasil pembacanya berupa tampilan LCD 16x2 dan bantuan module NodeMCU (ESP-8266 01) yang digunakan untuk serial data dari Arduino IDE dan fungsi Software ini sebagai inputan data dari sensor ke arduino dan ke module ESP 8266-(01) sebagai outputan ke aplikasi Blynk untuk tampil di android.

Saran

Adapun saran nya diharapkan mudah-mudahan sistem *detector* urin ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan semaksimal mungkin dalam proses pemeriksaan kesehatan tubuh dengan cepat dan akurat dan penulis berharap juga bagi siapapun itu yang akan meneliti atau mengembangkan alat ini, semoga kedepannya ada perkembangan atau update yang terjadi dari alat yang sudah peneliti lakukan saat ini.

Daftar Rujukan

1. Halis I. Rancang Bangun Sistem Informasi Kondisi Dehidrasi Tubuh Melalui Warna Urin (Smart Toilet). Skripsi Jur Fis Univ Islam

- Negeri Maulana Malik Ibrahim. 2017;23–4.
2. Raimundus Chalik, S.Si., M.Sc. A. Anatomi fisiologi manusia. SSRN Electron J. 2014;5(564):1–19.
 3. Nugroho BS. Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Terhadap Kadar Darah Dalam Urine. J Chem Inf Model. 2019;53(9):1689–99.
 4. Shanthi D, Dewi R, Santa. Penuntun Praktikum Kimia klinik Urinalisis dan cairan tubuh. Kim Klin. 2016;5:1–6.
 5. Ribeiro MF, Do U, Do V, Em M, Desenvolvimento AE, Ashenburg K, et al. CARA PENYELENGGARAAN LABORATORIUM KLINIK YANG BAIK DENGAN. Univ Fed do Triângulo Min [Internet]. 2013
 6. Maulana R, Kurniawan W. Sistem Pendeteksi Penyakit Diabetes Melitus dan Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Kondisi Urin Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Aplikasi Android. J Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput Univ Brawijaya. 2019;3(2):9255–64.
 7. Lumbantoruan D. Rancang Bangun Sistem Monitoring Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urin Menggunakan Metode Fuzzy Logic. 2016;3(1):159–65.
 8. PUTERA GA, M CDHF. PERANCANGAN ALAT UKUR KADAR PADATAN TERLARUT, KEKERUHAN DAN PH AIR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO TUGAS. Вестник Росздравнадзора. 2017;4:9–15.
 9. Samsugi S, Ardiansyah, Kastutara D. INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266. Pros Semin Nas ReTII. 2020;1.0(22):100.
 10. No I, Endayani H, Satul A, Abdul I, Suratno, Belajar H, et al. SISTEM KONTROL VERTICAL GARDEN MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS ANDROID.. 2019
 11. Sari LN. Implementasi Message Queue Telemetry. 2018;
 12. Athifa SF, Rachmat HH. Evaluasi Karakteristik Deteksi Warna Rgb Sensor Tcs3200 Berdasarkan Jarak Dan Dimensi Objek. JETri J Ilm Tek Elektro. 2019;16(2):105