

## Implementasi *Internet of Things* pada *Heart Rate* dan *SpO<sub>2</sub>* dengan *Fotopletismograf*

Rahma Eka Oktavianti<sup>1</sup>, Vincent Suhartono<sup>2</sup>, Helmy Rahadian<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol No.207, Semarang 50131, Indonesia

email: [rahmaekaoktavia@gmail.com](mailto:rahmaekaoktavia@gmail.com)<sup>1</sup>, [vincent.suhartono@dsn.dinus.ac.id](mailto:vincent.suhartono@dsn.dinus.ac.id)<sup>2</sup>,  
[helmyrahadian@dsn.dinus.ac.id](mailto:helmyrahadian@dsn.dinus.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstract

*The development of the internet is currently very rapid and has a broad impact on various aspects of human life. One concept that is currently developing in the use of the internet is the Internet of Things (IoT) which refers to the use of an internet connection that is always on at all times. The goal of IoT is to connect devices online to help automate one's tasks or work. In the current era that carries industry 4.0 based on IoT where all aspects begin to be sent via the internet, making it more practical and flexible. By connecting medical devices to the IoT, it will make it easier for medical personnel and even patients to monitor their own health in real time. The IoT uses ESP32 as a microcontroller as well as a link to the internet network (Wi-Fi). In the implementation of IoT here using the Local Host Web server as a viewer of the data sent to the internet. In this IoT also uses the C Language in the Arduino IDE where the program will be used as a hardware link to the internet to send data from the results of Heart Rate and SPO2 that have been processed and stored. Monitoring on this tool is done wirelessly, so that doctors or patients can monitor heart rate and oxygen saturation in real time via PC or web using Wi-Fi.*

**Keywords:** *Internet of Things, Heart Rate, SPO2, Local Host, ESP32*

### Abstrak

Perkembangan internet saat ini sangat pesat dan berdampak luas pada berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu konsep yang berkembang saat ini dalam penggunaan internet adalah *Internet of Things* (IoT) yang mengacu pada penggunaan koneksi internet yang selalu on setiap saat. Tujuan IoT adalah menghubungkan perangkat secara online untuk membantu mengotomatiskan tugas atau pekerjaan seseorang. Pada era sekarang yang mengusung industry 4.0 berbasis IoT dimana segala aspek mulai dikirim melalui internet, sehingga lebih praktis dan fleksibel. Dengan dihubungkannya alat medis ke dalam IoT, akan memudahkan seorang tenaga medis bahkan pasien untuk memonitoring kesehatannya sendiri secara real time. Pada IoT menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler sekaligus penghubung dengan jaringan internet (Wi-Fi). Dalam implementasi IoT disini menggunakan Web server Local Host sebagai penampil dari data yang dikirim ke internet. Dalam IoT ini juga menggunakan Bahasa C pada Arduino IDE dimana program tersebutlah yang nantinya akan digunakan sebagai penghubung hardware tersebut ke internet untuk mengirim data dari hasil Heart Rate dan SPO2 yang telah diproses dan disimpan. Pemantauan pada alat ini dilakukan secara wireless, sehingga dokter atau pasien dapat memonitor detak jantung dan saturasi oksigen secara real time melalui PC atau web menggunakan Wi-Fi.

**Kata kunci:** *Internet of Things, Heart Rate, SPO2, Local Host, ESP32*

## 1. Pendahuluan

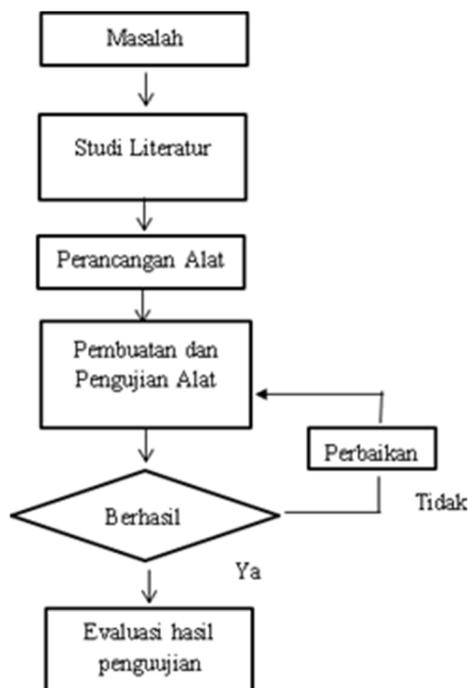
Pesatnya perkembangan internet melibatkan seluruh aspek kehidupan manusia di era modern ini. Internet of Things adalah salah satu konsep yang mengembangkan penggunaan Internet. Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menggunakan koneksi Internet yang selalu aktif. IoT bertujuan untuk menghubungkan perangkat satu sama lain melalui Internet, dengan harapan sistem tersebut dapat membantu orang menyelesaikan tugas atau menyelesaikan sesuatu [3]. Begitu pula dalam dunia kedokteran perkembangan teknologi berkembang dengan pesat. Banyak alat-alat kedokteran yang telah berkembang menjadi lebih baik dan teknologi-teknologi lain yang juga semakin berkembang menjadi lebih canggih dalam membantu dalam dunia kedokteran [1].

Pemantauan kondisi pasien merupakan hal yang sangat penting, karena dapat membantu untuk memperoleh informasi tentang kondisi pasien sehingga para tenaga medis dapat menganalisa pasien dengan baik. Dalam memantau pasien perlu dilakukan secara berkala, jika tidak dilakukan secara berkala maka dapat berakibat fatal. Saat ini pasien masih bolak balik ke rumah sakit untuk berkonsultasi terkait kondisi kesehatannya. Hal ini tentunya masih kurang efisien. Akan lebih efisien jika kondisi pasien tercatat dengan baik dan berkala tanpa perlu harus mondar mandir ke rumah sakit dan dokter tetap dapat memantaunya secara berkala sesuai dengan aktifitas pasien. Untuk alasan ini, perlu dibuat perangkat medis yang mampu melakukan pemantauan secara real-time dan efektif.

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuatlah suatu rancangan alat yang dapat digunakan untuk memantau kondisi pasien tidak dibatasi oleh jarak dan waktu tetapi dapat memantau detak jantung pasien. Dengan dihubungkannya alat ini ke dalam IoT (Internet of Things) tentunya akan memudahkan bagi seorang tenaga medis atau pasien itu sendiri untuk memantaunya secara real time. Internet of Things adalah konsep yang dapat digunakan untuk mentransfer data, mengembangkan, dan memanfaatkan konektivitas yang selalu aktif. Transmisi data akan mudah dengan Internet of Things tanpa menggunakan kabel langsung melalui wifi yang diterima langsung oleh server. Penulis berharap dengan adanya alat ini dapat mempermudah pemantauan jarak jauh pasien oleh dokter.

## 2. Metode Penelitian

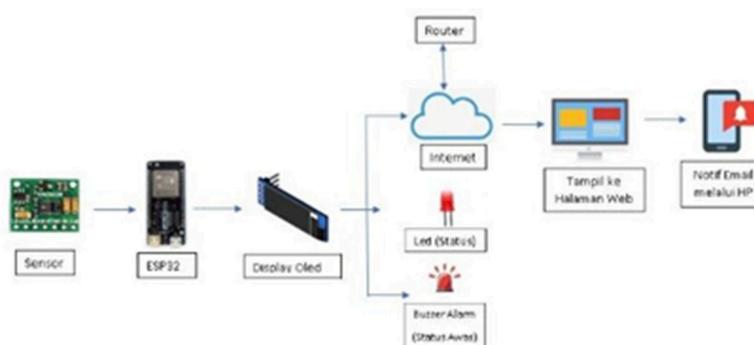
Pada jalan penelitian yang dibuat, penulis membuat keseluruhan sistem untuk alur kerja pembuatan alat. Langkah pertama dalam perancangan alat ini adalah diagram blok dari keseluruhan sistem yang dirancang, diagram blok perangkat keras dan perangkat lunak. Diagram blok dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3 di bawah ini:



Gambar 1. Jalan Penelitian keseluruhan

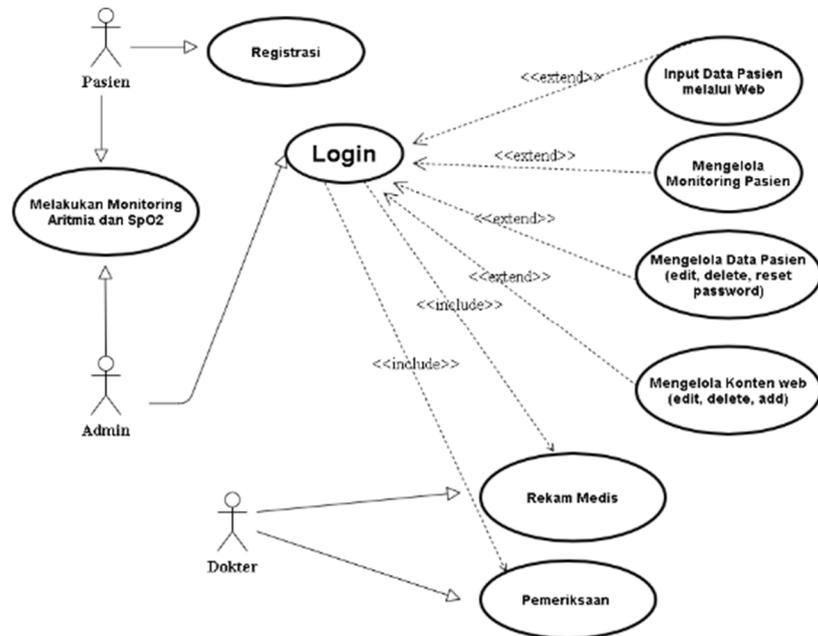
Tahapan awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah perumusan masalah yang akan diangkat sebagai topic penelitian. Proses selanjutnya adalah melakukan studi literatur, mengumpulkan dan membaca bahan berupa jurnal maupun artikel untuk mendapatkan referensi tentang penelitian terkait untuk penunjang dalam melaksanakan penelitian ini. Selanjutnya dilanjutkan dengan perancangan alat baik berupa rangkaian, gambar sketsa, *Flowchart* dan diagram blok [2]. Setelah itu mulai dilakukan pembuatan dan pengujian alat, merangkai komponen komponen yang diperlukan untuk membuat Heart Rate dan SPO2 seperti yang diharapkan dan direncanakan. Jika alat telah selesai dibuat maka selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap alat tersebut.

Pengujian adalah untuk memeriksa apakah perangkat lunak yang dihasilkan dapat digunakan dengan sempurna atau tidak. Pengujian disini menggunakan pendekatan usability testing, menguji seberapa baik pengguna dapat menggunakan perangkat lunak. Jika alat tersebut dapat bekerja dengan baik atau dapat dikatakan berhasil maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasi dan menelaah hasil penelitian yang telah dilakukan [4] [5]. Dan jika alat tersebut tidak dapat bekerja dengan baik atau gagal maka alat tersebut akan diperbaiki dan diuji kembali. Pengolahan data awal yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari pengolahan data berbasis perangkat keras dan pengolahan langsung dengan pengumpulan data yang ada. Kemudian Anda dapat mengimpor data ke server. Alur diagram blok perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 2.



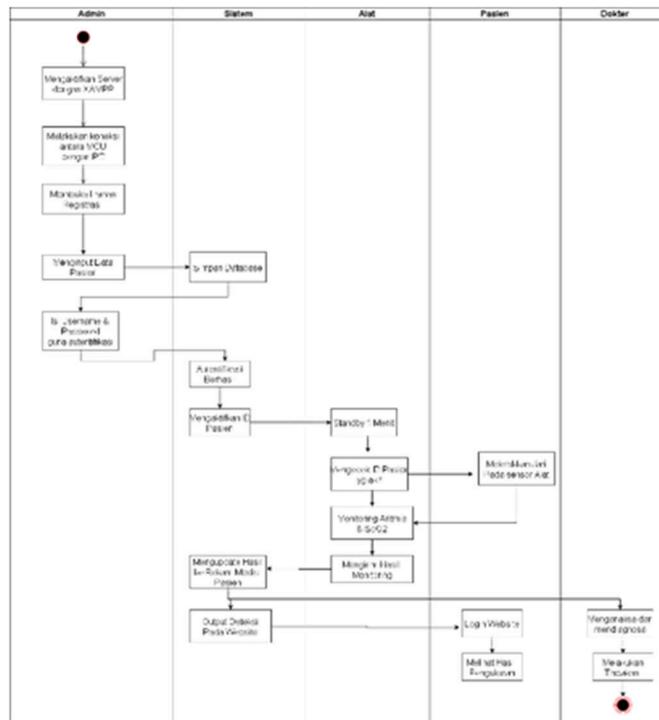
Gambar 2. Blok Diagram Hardware

Pertama kali sistem bekerja dimulai dari pembacaan sensor MAX30100 SpO<sub>2</sub>. Sensor akan terhubung ke server dengan Menggunakan ESP 32. Setelah sensor terhubung maka akan mengirimkan hasil pembacaan secara periodik yang akan ditampilkan hasilnya pada oled. Led akan menyala sebagai status bahwa pembacaan diagnosa berhasil dengan hasil normal. Sedangkan buzzer alarm akan berbunyi sebagai status awas menandakan bahwa terjadinya diagnosa dengan hasil abnormal. Router sebagai access point jaringan yang terhubung pada internet. Alat yang sudah terhubung pada server akan memproses data dan akan menampilkan hasil pengukuran pada halaman web lalu mengirimkan notif email melalui HP agar tenaga medis dapat mengambil tindakan sesuai dengan diagnosa alat yang terdapat pada pasien. Sebelum memasuki perancangan Software dibuat perancangan Unified Modelling Language (UML), yaitu pemodelan visual rancangan sistem untuk pendokumentasian sistem yang dapat dibuat menggunakan aplikasi draw.io. [7]. Perancangan UML yang bangun diantaranya Use Case Diagram dan *Activity Diagram* yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



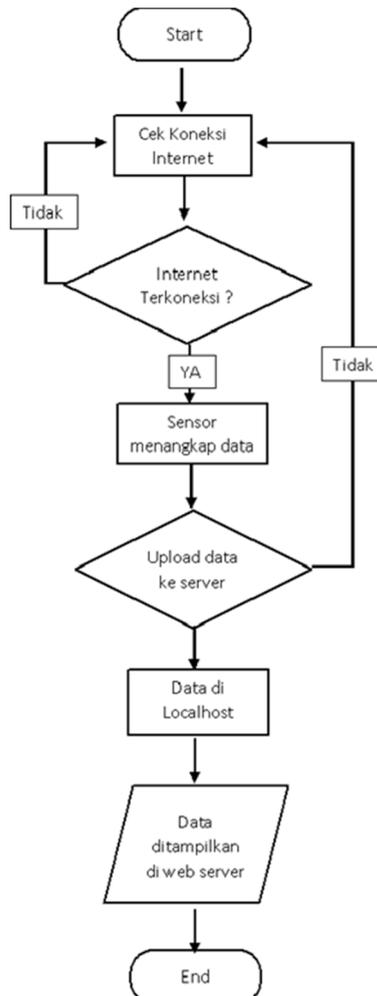
Gambar 3. Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk memodelkan sistem baru berdasarkan persyaratan fungsional administrator, pasien, dan dokter. Pada pemodelan Gambar 3, komponen Admin yang dapat melakukan input data pasien, mengaktifkan alat sehingga dapat terkoneksi dengan PC, membantu proses pengukuran, mengolah data pasien (print, edit, delete, dan reset password), dan mengolah konten website (edit, add, dan delete).



Gambar 4. Activity Diagram Penggunaan Alat

Activity Diagram penggunaan alat digunakan untuk memodelkan alur kerja sistem yang dibuat dari awal registrasi pasien hingga akhir pasien melihat hasil periksa dengan struktur Flowchart. Partisi diagram yang ada pada Gambar 4 yaitu Admin, Sistem, Alat, Pasien dan Dokter.



Gambar 5. Flowchart Software

*Flowchart* Software menjelaskan alur kerja alat perangkat lunak yang dirancang, beserta penjelasan tentang bagan alir perangkat lunak:

- Alat menyala karena ditenagai oleh baterai.
- Periksa apakah koneksi Internet telah dikonfigurasi pada perangkat.
- Jika koneksi Internet terdeteksi, lanjutkan ke langkah berikutnya, jika tidak, periksa kembali konfigurasi Internet.
- Sensor akan menyala dan membaca data yang dibutuhkan dari sensor.
- Kemudian data yang terbaca oleh sensor akan diupload ke server LocalHost. Jika pengunduhan data gagal, periksa kembali koneksi Internet.
- Data di server LocalHost disimpan dan akan dikirimkan ke web server.
- Data yang diterima web server akan diolah dan dijadikan informasi.

### 3. Hasil dan Analisis

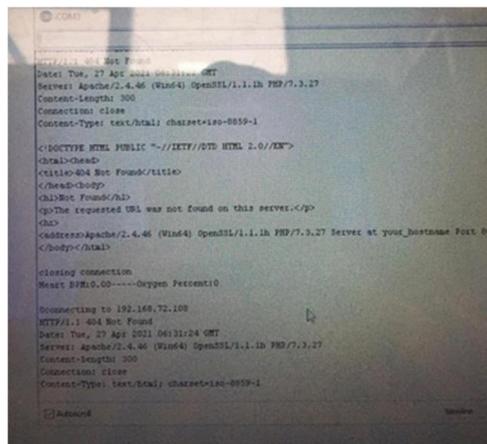
#### 3.1. Hasil

Pada penerapan Internet of Things ini dilakukan dengan memasukkan program Internet of Things PHPMyAdmin yang telah dibuat dan menggabungkannya dengan program dari monitoring aritmia dan SpO<sub>2</sub> yang telah dibuat. Kemudian dicompile program tersebut sebelum diupload pada Arduino IDE setelah semuanya selesai maka akan muncul pada serial monitor dan data akan terupdate ke PHPMyAdmin. Setelah data dikirimkan pada PHPMyAdmin data dapat dilihat melalui link yang akan diberikan kepada orang yang telah diperiksa. Tampilan hasil pengukuran pada arduino ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Hasil Pengukuran pada Arduino

Gambar 6 menunjukkan bahwa program yang telah dirancang untuk memonitoring aritmia dan kadar SpO2 dalam darah tersebut sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu sudah dapat menunjukkan hasil dari monitoring aritmia dan SpO2 tersebut dan menampilkannya pada serial monitor serta OLED. Pada serial monitor menunjukkan hasil berupa angka dan apabila data telah terkirim kedalam server maka akan muncul tulisan “Connection Close” yang artinya data telah terkirim ke server atau data telah berhasil terupdate yang ditunjukkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Sukses Connect ke Database

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa data hasil dari monitoring telah terkirim ke database. Data yang dikirimkan ke database akan ditampilkan dalam bentuk *form* pada website yang telah dibuat seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan *Form* Monitoring Pasien

Data akan diperbarui ke server web setiap 30 detik dari pemantauan Aritmia dan SpO2. Ada tiga jenis pengguna website, yaitu admin, dokter, dan pasien atau pengguna. Oleh karena itu, situs ini dilengkapi dengan sistem login. Saat diakses melalui akun administrator, semua fitur situs web dapat digunakan, seperti entri data pasien, pengeditan data pasien, dan entri pengaturan pemantauan pasien nirkabel. Data *input* akan ditampilkan pada halaman web entri data pemantauan, termasuk ID pasien, nama pasien, tanggal, detak jantung dan tingkat oksigen darah pasien. Data ini akan disimpan oleh administrator di database server web. Pengunjung situs yang masuk dengan akun pasien atau pengguna hanya dapat melihat hasil pelacakan data untuk semua pasien yang terdaftar di situs, tanpa akses untuk mengedit atau mengimpor data. Dengan demikian, menu website untuk pengunjung dibatasi hanya sebagai sumber informasi. Daftar kemungkinan hak akses ditunjukkan pada Gambar 9.

id	username	password	status	grup
1	root	root	0	Admin
2	root	root	0	Admin
1001	root	root	0	Admin
1002	root	root	0	Admin
1003	root	root	0	Admin
1004	root	root	0	Admin
1005	root	root	0	Admin
1010	root	root	0	Admin

Gambar 9. Tampilan Tabel User Pada Database

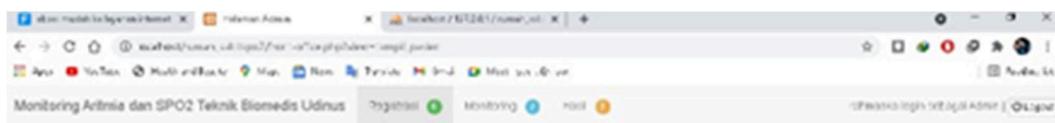
Pada database akan dipasang sistem keamanan dengan sistem login yang hanya akan dapat di akses oleh admin. Dengan begitu keamanan sistem database akan terkendali. Halaman login database ditunjukkan pada Gambar 10.

Gambar 10. Tampilan Login ke Database

Web server hanya dapat diakses dengan memasukkan hak akses *username* dan *password* yang telah ditentukan pada database dengan begitu web server yang telah kami buat akan menjadi sistem keamanan data pasien yang terkendali dan terjamin. Halaman login ditunjukkan pada Gambar 11.

Gambar 11. Tampilan Login ke Website

Setelah masuk kedalam halaman website, maka akan ada keterangan login sebagai hak akses yang sesuai. Tampilan keterangan hak akses ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Login Akses sebagai Admin

### 3.2. Pembahasan

Perancangan Internet of Things bertujuan untuk dapat mengirimkan data hasil monitoring aritmia dan SpO<sub>2</sub> ke internet dan menyimpannya sehingga data dapat dilihat kembali kapan saja. Pada Internet of Things menggunakan Node MCU ESP32 sebagai penghubung ke internet karena Node MCU ESP32 dapat terhubung ke WiFi [6]. Dalam implementasi Internet of Things disini menggunakan localhost. PHPMyAdmin sebagai database dan Web Server

sebagai penampil dari data yang dikirim ke internet [8]. Dalam Internet of Things ini juga menggunakan program pengiriman data ke database pada Arduino IDE dimana program tersebutlah yang nantinya akan digunakan sebagai penghubung hardware tersebut ke internet untuk mengirim data dari hasil monitoring aritmia dan SpO2 yang telah dilakukan dan menyimpannya kedalam database [9]. Program Internet of Things pada Arduino ini dapat dilihat pada Gambar 13.

```

cobarandom
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
const char *ssid = "Reynod"; //Nama Wifi
const char *password = "51751756"; // pass wifi

void setup() {
  delay(1000);
  Serial.begin(115200);
  WiFi.mode(WIFI_OFF);
  delay(1000);
  WiFi.mode(WIFI_STA);

  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.println("");

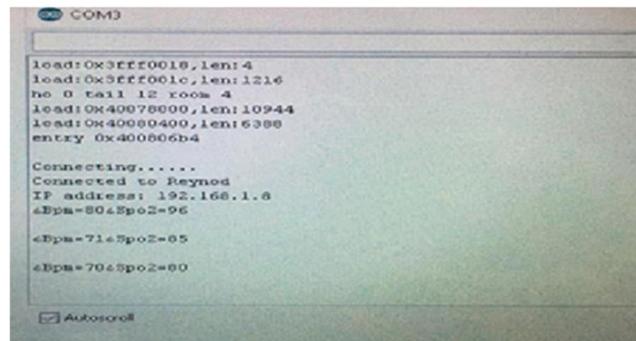
  Serial.print("Connecting");
  // Wait for connection
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.print("Connected to ");
  Serial.println(ssid);
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP()); //IP address assigned to your ESP
}

```

Gambar 13. Tampilan koneksi Wi-Fi pada ESP32

Jika koneksi berhasil maka akan muncul seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Monitor Arduino

Pada program tersebut terdapat sebuah bagian program yang menghubungkan antara Node MCU ESP32 dengan database. Bagian program ditunjukkan pada Gambar 15.

```

#ifdef ESP32
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#else
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <WiFiClient.h>
#endif
#include <Wire.h>
#include "MAX30100_PulseOximeter.h"
//Konfigurasi WiFi
const char *ssid = "Reynod";
const char *password = "51751756";

//IP Address Server yang terpasang XAMPP
const char *host = "192.168.72.178";
PulseOximeter pox;

```

Gambar 15. Program Konfigurasi Wi-Fi ESP32 ke Database

Pada program tersebut terdapat char ssid dan char password yang digunakan untuk menghubungkan ke Wifi, Jadi sebelum menghubungkannya ke database harus terlebih dahulu menghubungkan ke jaringan wifi agar terdapat koneksi internet yang digunakan dalam proses pengiriman. Dalam program tersebut terdapat juga char host yang berisikan alamat IP pada server perangkat yang digunakan. Disini kami menggunakan router wifi agar alamat IP tidak berubah ubah saat pengiriman selanjutnya, karena dalam satu pengiriman alamat IP dapat berubah ubah jika tidak dalam satu jaringan internet.

Pengiriman data ke database dilakukan setiap 30 detik, Jadi setelah mendapatkan hasil monitoring aritmia dan SpO<sub>2</sub> akan langsung dikirim ke database dan otomatis ditampilkan pada web server dan akan terus ter update dan pengiriman data selanjutnya berlangsung tiap 30 detik sekali, karena pada program sudah diatur delay selama 30 detik. Pengiriman data ke database membutuhkan koneksi internet terus menerus jadi koneksi internet harus selalu aktif dan stabil, apabila tidak stabil maka kemungkinan data yang dikirimkan ke database tidak sesuai dengan data yang sebenarnya dan mungkin tidak akan terkirim ke database. Jika Proses pengiriman data ke database terdapat *Error* atau tidak terkirim maka serial monitor akan memunculkan keterangan "*Connection Failed*". *Error* tersebut dapat terjadi karena pada saat proses pengiriman terdapat masalah koneksi pada jaringan internet atau konfigurasi Wifi. Program pengiriman ke alamat database ditunjukkan oleh Gambar 16.

```
void loop() {
    pok.update();
    // Proses Pengiriman -----
    delay(1000);
    ++value;

    // Membaca Sensor Analog -----
    int datasensor=pok.getHeartRate();
    Serial.println(datasensor);

    Serial.print("connecting to ");
    Serial.println(host);

    // Mengirimkan ke alamat host dengan port 80 -----
    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort)) {
        Serial.println("connection failed");
        return;
    }
}
```

Gambar 16. Program pengiriman data ke web server

### 3.2.1 Konfigurasi Database

Konfigurasi database adalah pengaturan yang dilakukan untuk membuat menghubungkan antara data yang berada di database dengan web server yang nantinya akan terhubung dengan Hardware dan berguna sebagai penampil serta penyimpan hasil dari pengiriman data. Program koneksi database ke web server ditunjukkan pada Gambar 17.

```
<?php
$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "rahmaeka22";
$dbname = "rumah_sakit";

$conn = mysqli_connect($servername, $username, $password, $dbname);
ibase_url = "http://localhost/rumah_sakitspo2/";
function query($query) {
    global $conn;
    $hasil = mysqli_query($conn, $query);
    $rows = [];
    while($row = mysqli_fetch_assoc($hasil)) {
        $rows[] = $row;
    }
    return $rows;
}
?>
```

Gambar 17. Program Koneksi .PHP

Pada proyek penelitian terakhir ini, penulis berhasil merancang sebuah sistem monitoring yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dan dikomunikasikan secara nirkabel antara pasien dan tim medis di ruangan yang berbeda. Sistem ini juga dilengkapi dengan alat pemantau aritmia dan spo<sub>2</sub> yang menampilkan hasilnya di halaman web dan menyimpannya dalam database. Dari segi tampilan website, penulis berusaha untuk membangunnya sebaik mungkin agar

pengunjung dapat menerima informasi dengan benar. Halaman web ditunjukkan pada Gambar 18.

No	ID	Nama Pasien	Tanggal	Heart Rate	Saturasi Oksigen	Aksi
1	115	lasyong	2021-05-20 12:55:26.660470	90	99	[Edit] [Delete]
2	114	lasyong	2021-05-20 12:53:39.056795	90	99	[Edit] [Delete]
3	113	lasyong	2021-05-20 12:53:32.941800	90	99	[Edit] [Delete]
4	112	lasyong	2021-05-20 12:53:26.856806	90	99	[Edit] [Delete]
5	111	lasyong	2021-05-20 12:53:20.568366	90	99	[Edit] [Delete]
6	110	lasyong	2021-05-20 12:53:14.328535	90	99	[Edit] [Delete]
7	109	lasyong	2021-05-20 12:53:08.179941	90	99	[Edit] [Delete]
8	108	lasyong	2021-05-20 12:53:02.035782	90	99	[Edit] [Delete]
9	107	lasyong	2021-05-20 12:52:55.790988	90	99	[Edit] [Delete]
10	106	lasyong	2021-05-20 12:52:49.581500	90	99	[Edit] [Delete]

Gambar 18. Laman Website *input* monitoring Pasien

Penelitian ini lebih fokus pada sistem monitoring pasien berbasis website, salah satu fiturnya adalah kemampuan untuk melakukan *input* data monitoring. Data monitoring ini berasal dari sensor yang terdapat dalam alat dan dikirimkan ke server. Terdapat sebuah *form* pada website yang akan menampilkan data sensor yang dikirimkan oleh alat ke server. Data yang ditampilkan pada *form input* monitoring dapat disimpan dalam database server. Pengelolaan data pada database server dilakukan menggunakan PHPMyAdmin, sebuah *platform* sistem manajemen database server.

### 3.2.1 Form Registrasi Pasien

Pada halaman registrasi terdapat fungsi “Tambah data pasien” yaitu menambahkan data pasien baru. Data identifikasi pasien yang telah diisi kemudian akan disimpan di database server web MySQL. Dan data pasien yang disimpan dapat dilihat dengan mengakses menu pendaftaran di website atau alamat web di browser. Jika Anda masuk dengan akun administrator di halaman pendaftaran pasien, Anda dapat mengedit data pasien, menghapus data pasien, dan melihat detail pelacakan pasien. Namun, jika Anda login dengan akun pasien atau pengguna, menu halaman daftar pasien hanya dapat menampilkan detail tindak lanjut pasien. Halaman pendaftaran pasien ditunjukkan pada Gambar 19.

No	ID Pasien	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Alamat	Telepon	Aksi
1	19	yona	P	busan	0212312415	[Edit] [Delete]
2	18	bachyari	P	garqam	062413242	[Edit] [Delete]
3	17	yan	P	sood	06172352412	[Edit] [Delete]
4	16	lasyong	L	myong3ong	06129292153	[Edit] [Delete]
5	11	chanyor	P	sood	061294192	[Edit] [Delete]

Gambar 19. Tampilan *Form* Registrasi Pasien

Pada layar halaman web pendaftaran pasien seperti pada Gambar 4.14 di atas juga terdapat menu untuk mengedit data pasien yaitu pada kolom tindakan yang diberi tanda warna biru. Menu tersebut dapat mengubah data berupa nama, jenis kelamin, alamat dan nomor telepon. Sedangkan penghapusan data pasien dapat dilakukan dengan mengklik icon tempat sampah berwarna merah, sehingga data pasien akan terhapus dari database server. Formulir pengisian data pasien ditunjukkan pada Gambar 20.

Gambar 20. Tampilan Form Tambah Data Pasien Baru

Pada form registrasi pasien terdapat tombol simpan yaitu untuk menyimpan data pasien baru yang nantinya akan otomatis terupdate dan tersimpan pada database PHPMyAdmin. Ada pula tombol untuk reset yaitu berfungsi sebagai merreset ulang jika mengisi data yang salah. Form data pasien pada database ditunjukkan oleh Gambar 21.

Options	id_pasien	nama_pasien	alamat	jenis_kelamin	no_telepon
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	11	chanyoel	seoul	P	081264162
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	16	taeyong	myeongdong	L	08126252153
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	17	yuri	seoul	P	08172352412
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	18	baekhyun	gangnam	P	082416242
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	19	yoona	busan	P	0212312415

Gambar 21. Tampilan Tabel Pasien pada Database

Gambar 22. Tampilan Tabel Monitoring pada Database

Data pada tabel di atas merupakan data hasil yang diperoleh dari sensor alat dan disimpan di database server. Selain dua parameter data utama yang dapat digunakan oleh tim medis untuk dianalisis, terdapat catatan yang menunjukkan kapan data dari pasien dikumpulkan dan kapan dikumpulkan. Sehingga dengan pencatatan kali ini, diharapkan sistem pemantauan ini dapat menampilkan data secara lengkap saat data dikumpulkan. Pada halaman hasil website juga terdapat form untuk memasukkan data tentang hasil diagnosa yang telah dilakukan. Data diperoleh berupa keluhan, diagnosa dan tindakan yang dilakukan atas anjuran dokter. Ditunjukkan pada gambar 22.

Gambar 23. Tampilan Form Hasil Diagnosa Pasien

Gambar 24. Tampilan *Form* Tambah Diagnosa Pasien

Hasil yang ditampilkan akan sama persis dengan *form* yang ditampilkan pada laman hak akses dokter. Ditunjukkan oleh Gambar 25.

Gambar 25. Tampilan *Form* Akses sebagai Dokter

**4. Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa di dalam Internet of Things tersebut menggunakan database localhost sebagai server yang digunakan untuk membaca dan menyimpan data hasil pengukuran. Dengan menggabungkan program Internet of Things database dengan program hardware pada Arduino IDE, sehingga hardware dapat terkoneksi dengan database. Data hasil pengukuran dapat diakses melalui link yang telah diberikan kepada orang yang telah diperiksa monitoring aritmia dan SpO2 nya. Sehingga data dapat dilihat kapan saja.

Pengiriman data ke database dilakukan setiap 30 detik, Jadi setelah mendapatkan hasil monitoring aritmia dan SpO2 akan langsung dikirim ke database dan pengiriman data selanjutnya berlangsung tiap 30 detik sekali. Pengiriman ke database membutuhkan koneksi internet yang selalu aktif dan stabil. Berdasarkan dari hasil penelitian terdapat saran yang bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya, diantaranya pada sistem Internet of Things ini dapat dibuatkan domain website agar mudah dalam pengaksesan oleh user dan leih ringkas. Memperbanyak fitur website yang ada agar proses monitoring pasien lebih akurat dan terjamin mutunya.

**Referensi**

[1] A. I. Priambudhi, "IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM PEMANTAUAN SPO2 JARAK JAUH," UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO, SEMARANG, 2020.  
 [2] A. F. Kusuma Wardani, I. D. G. Hari Wisana and T. Rahmawati, "HOLTER MONITOR,"POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN SURABAYA, vol. 3, no. 1, pp. 1-8, 2018.  
 [3] F. H. Sipayung, K. N. Ramadhani and A. Arifianto, "Pengukuran Detak Jantung Menggunakan Metode Fotopletismograf," e-Proceeding of Engineering, vol. Vol.5, no. No.2 , p. Page 3664, 2018.

- [4] A. N. Qahar, "Desain Alat Ukur Denyut Jantung Dan Saturasi Oksigen Pada Anak Menggunakan Satu Sensor," Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, Yogyakarta, 2018.
- [5] D. E. Savitri, "Gelang Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis IOT," Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah , Jakarta , 2020.
- [6] B. Sugandi, M. H. Satria, H. Arif, N. and I. H. Mulyadi, "LOW COST WIRELESS ECG PATCH USING ESP32," Jurnal Integrasi, vol. Vol. 12, no. No. 1, pp. 31-35, 2020.
- [7] "D32 Boards," Wemos Elecctronic, 2018.
- [8] F. R. Alifiandi, E. S. Pramukantoro and R. Primananda, "Penerapan Mekanisme Transmisi Data ECG Berbasis Teknologi LoRa (Long Range)," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. Vol. 4, no. No. 1, pp. hlm. 90-99, 2020.
- [9] R. Hariri, L. Hakim and R. F. Lestari, "Sistem Monitoring Detak Jantung Menggunakan Sensor AD8232 Berbasis Internet of Things," IncomTech, Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, vol. vol.9, no. no.3, pp. 164-172, 2019.