

Rancang Bangun RPMS (*Real time Patient Monitoring System*)

Iswan Ariyanto¹, Gita Indah Hapsari², Mia Rosmiati³

D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu, 40257, Bandung, Indonesia

¹Iswanariyanto@students.telkomuniversity.ac.id, ²gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id,

³mia@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak- Penanganan cepat dan tepat terhadap pasien merupakan hal yang sangat penting dalam dunia medis, keterlambatan penanganan ataupun kesalahan diagnosis seorang dokter terhadap pasien akan berakibat fatal terhadap kondisi pasien tersebut. Dengan mempertimbangkan efektifitas dan kemudahan bagi para perawat maupun dokter dalam melakukan proses pemantauan/monitor terhadap seorang pasien secara cepat dan tepat, dibuatlah suatu sistem pemantauan dengan menjadikan denyut nadi dan suhu tubuh sebagai indikator utama menentukan keadaan dari seorang pasien. Pengukuran denyut nadi dengan satuan BPM (Beats Per Minute) menggunakan modul pulse sensor SEN-11574 dan modul EKG AD8232 beserta 3 buah sensor dioda yang nantinya ditempelkan pada bagian tubuh pasien, sedangkan untuk pengukuran suhu tubuh menggunakan sensor suhu MLX90614 dengan satuan derajat celsius, dan proses monitor dilakukan menggunakan website.

Kata Kunci: Heartbeat Rate(BPM), ESP8266 IoT Project, ECG AD8232 Project

Abstract- *The speed and proper handling of patients are very important on the medical treatment, delays in handling or misdiagnosis patient by doctor will have fatal consequences for the patient's condition. By considering the effectiveness and convenience for nurses and doctors in carrying out the process of monitoring a patient quickly and accurately, a monitoring system are made by making the pulse and temperature of body as the main indicators to determine the condition of a patient. Measurement of the pulse with BPM units (Beats Per Minute) using the SEN-11574 pulse sensor module and the AD8232 ECG module along with 3 diode sensors which is will be attach to the part of body, while for measuring the temperature of body using the MLX90614 temperature sensor with units of Celsius, the value both of sensor readings will be uploaded and saved to the database using ESP8266 NodeMCU v3. Data readings from both sensors will be displayed on a website and LCD as the interface between nurses and patients' families to monitor the process.*

Keywords: Heartbeat Rate (BPM), ESP8266 IoT Project, ECG AD8232 Project

1. Pendahuluan

Denyut nadi merupakan banyaknya arteri mengembang dan berkontraksi selama jantung memompa darah ke seluruh tubuh manusia. Kecepatan denyut nadi seseorang akan meningkat berdasarkan dua faktor yaitu faktor *internal* dan *external*. Faktor *internal* yaitu merupakan rangsangan yang berasal dari dalam tubuh manusia contohnya penyakit yang biasanya merupakan bawaan dari gen setiap manusia, sedangkan untuk faktor *external* yaitu adanya rangsangan dari luar tubuh manusia seperti aktifitas

olahraga, terkejut, dan masih banyak lagi. Sedangkan panas tubuh merupakan hasil kegiatan metabolisme tubuh selama manusia atau makhluk hidup melakukan sebuah aktifitas.

Dibuatnya alat ini dengan nama RPMS (*Real time Patient Monitoring System*) berbasis web bertujuan untuk memudahkan melakukan dua proses monitor secara bersamaan, yaitu monitor denyut nadi dan monitor suhu tubuh. Pembuatan alat ini akan bersifat lebih efisien karena menyatukan dua fungsi yang berbeda dalam satu alat yang sama.

RPMS (*Real time Patient Monitoring System*) berbasis web menggunakan modul wifi ESP8266 NodeMCU v3 untuk mengolah data yang telah didapatkan dari Sensor suhu MLX90614 dan Sensor denyut nadi AD8232 dan SEN-11574, selanjutnya data tersebut akan dikirimkan ke *database* sebagai tempat penyimpanan data secara *online (cloud)*. sementara untuk melihat data yang telah disimpan di *database*, penulis akan menampilkannya pada sebuah *website*.

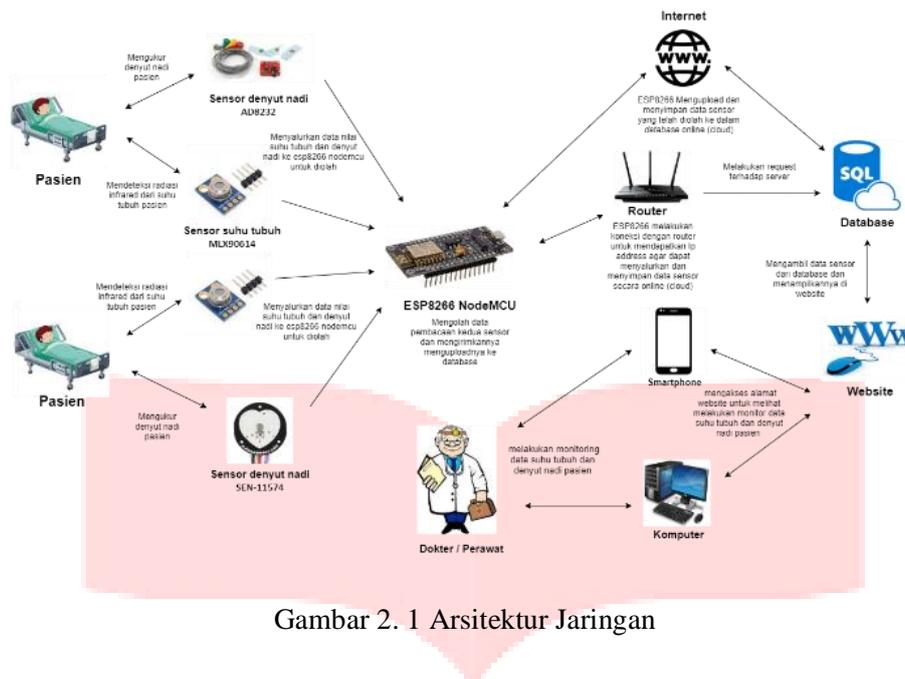
2. Metode Penelitian

2.1. Desain Perangkat Keras

Fungsi dasar dari RPMS (*Real time Patient Monitoring System*) digambarkan sebagai berikut :

- Menyediakan sebuah aplikasi website yang menjadi antarmuka pengguna dengan data-data yang ada di dalam *database*.
- Sensor denyut nadi dan sensor suhu tubuh yang terpasang pada alat RPMS untuk pengambilan data suhu tubuh dan denyut nadi pada pasien.
- Sebuah piranti wireless untuk mengirim dan mengupload data pembacaan sensor dari alat RPMS ke server.
- Sebuah *database* untuk menampung data-data yang berkaitan dengan sistem.

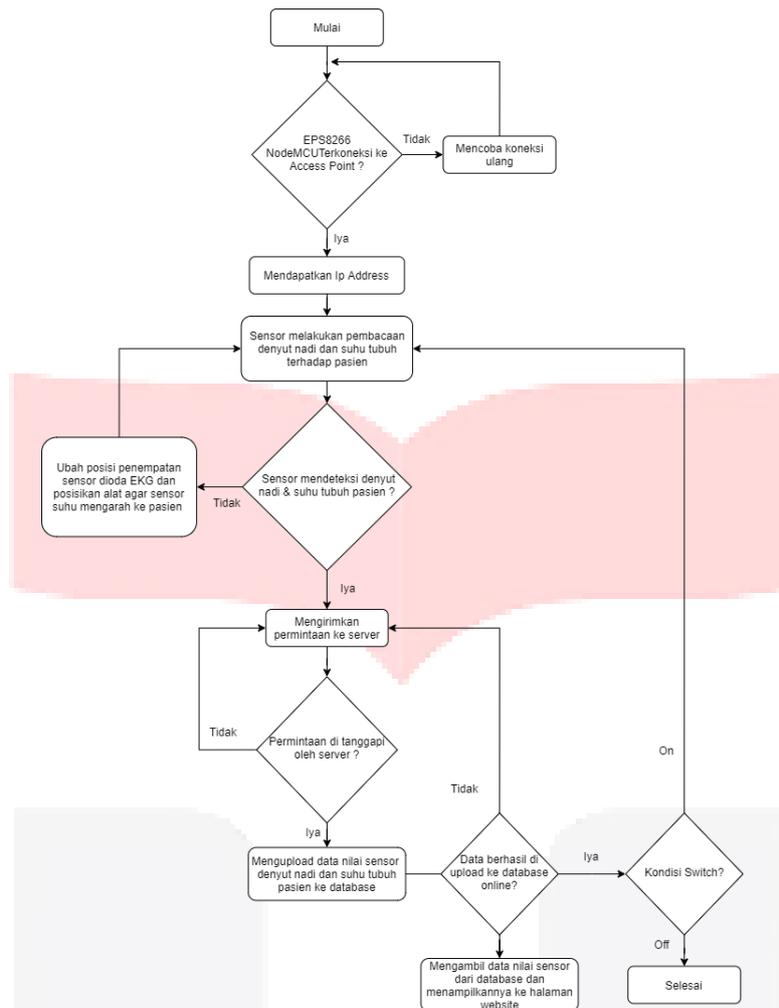
Cara kerja RPMS (*Real time Patient Monitoring System*) ditunjukkan dalam arsitektur jaringan pada Gambar 2.1. Proses pengambilan data dimulai dengan pembacaan sensor suhu tubuh dan denyut nadi pada alat RPMS, data tersebut selanjutnya di proses oleh ESP8266 NodeMCU dan dikirimkan ke server untuk disimpan pada *database*. Tahap akhir dari proses ialah menampilkan data-data yang ada di dalam *database* ke *website* RPMS.



Gambar 2. 1 Arsitektur Jaringan

2.2. Desain Flow Chart Pengiriman Data Alat RPMS

Flow chart pada Gambar 2.2 merupakan cara kerja dari RPMS. Proses dimulai ketika alat RPMS dinyalakan dengan menggeser tombol power ke posisi ON/Menyala, selanjutnya alat RPMS akan melakukan koneksi ke *access point/hotspot* yang telah di tentukan pada program NodeMCU. Apabila gagal melakukan koneksi maka NodeMCU akan mengulangi proses koneksi ke *access point/hotspot*, Namun Apabila NodeMCU berhasil *connect* ke *access point/hotspot* maka selanjutnya menampilkan alamat ip address yang di dapatkan ke serial monitor dan lcd pada RPMS. Selanjutnya alat RPMS akan melakukan pembacaan denyut nadi dan suhu tubuh dengan menggunakan sensor yang telah terpasang pada alat RPMS. Setelah berhasil melakukan pembacaan dan pengambilan data denyut nadi dan suhu tubuh, maka data tersebut akan dikirimkan ke server untuk di simpan pada *database* server. diakhir proses data tersebut akan di tampilkan. pada sebuah halaman website. Proses tersebut akan terus berulang selama tombol power tidak dalam kondisi OFF.



Gambar 2. 2 Flow chart RPMS

Proses monitor dilakukan dengan menggunakan aplikasi website yang telah dibuat khusus untuk menerima data-data dari alat RPMS. Website tersebut dapat di akses pada link <https://rpms2020sas.000webhostapp.com/>, pengguna harus memiliki username dan password yang akan digunakan untuk mengakses halaman utama dari website tersebut. Untuk mendapatkan username dan password harus melakukan registrasi terlebih dahulu kepada pihak admin sebagai pengelola utama dari website RPMS. Pada website tersebut pengguna dapat melihat nilai denyut nadi dan suhu tubuh beserta grafiknya dari pengambilan data pada pasien yang menggunakan alat RPMS.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Sensor Nadi EKG AD8232

a) Tujuan Pengujian

- (i) Melihat akurasi nilai pembacaan sensor pada orang yang sama.

(ii) Mengamati hal-hal yang dapat menyebabkan *noise* pada pembacaan nilai sensor menggunakan Serial Plotter Arduino IDE.

b) Skenario Pengujian

(i) Memasang ketiga sensor pad pada posisi jalur urat nadi dengan tempat yang berbeda dan melakukan pengamatan nilai pembacaan sensor yang di tampilkan pada serial monitor Arduino IDE, selanjutnya nilai yang didapatkan akan dibandingkan dengan nilai pembacaan denyut nadi dari iwatch dan dilakukan sebanyak 3 kali percobaan pada orang yang sama.

(ii) Untuk mengetahui hal-hal yang dapat menyebabkan *noise* pada saat pembacaan nilai sensor, penulis menggerak-gerakkan alat RPMS sambil membenturkan alat secara pelan ke lantai, dan penulis juga memutar kabel sambungan jack dari sensor pad ke modul AD8232 sebagai salah satu skenario pengujian sensor AD8232.

c) Hasil Pengujian

(i) Hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian sebanyak 3 kali percobaan dengan melakukan perbandingan pembacaan nilai sensor AD8232 menggunakan alat RPMS dan iwatch dapat dilihat pada Gambar 3.1 sampai dengan Gambar 3.3. masing-masing percobaan memiliki selisih yang kecil, adapun nilai perbandingan BPM antara sensor AD8232 dan iwatch pada orang yang sama ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Perbandingan Nilai Bpm AD8232 dan iwatch

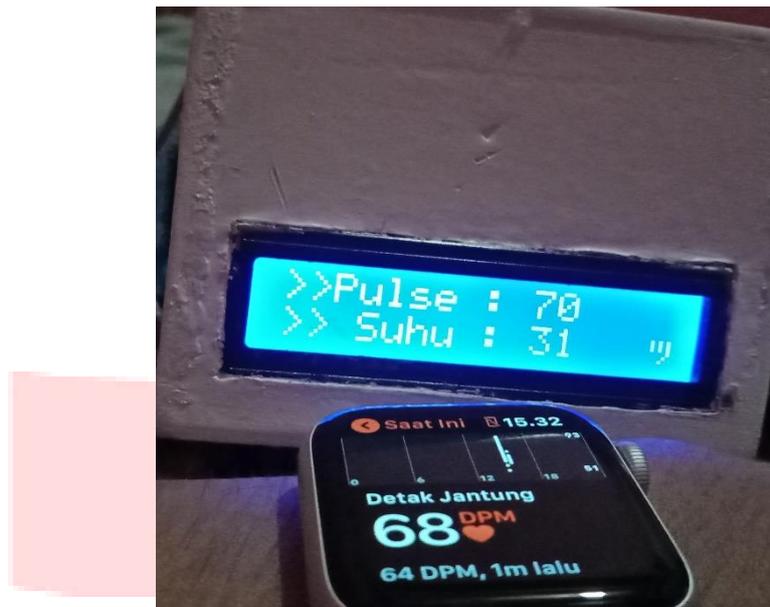
Percobaan	Nilai BPM AD8232	Nilai BPM iwatch
Percobaan Ke-1	66 Bpm	66 Bpm
Percobaan Ke-2	64 Bpm	64 Bpm
Percobaan Ke-3	70 Bpm	68 Bpm



Gambar 3. 1 Percobaan 1 – EKG AD8232 dan iwatch

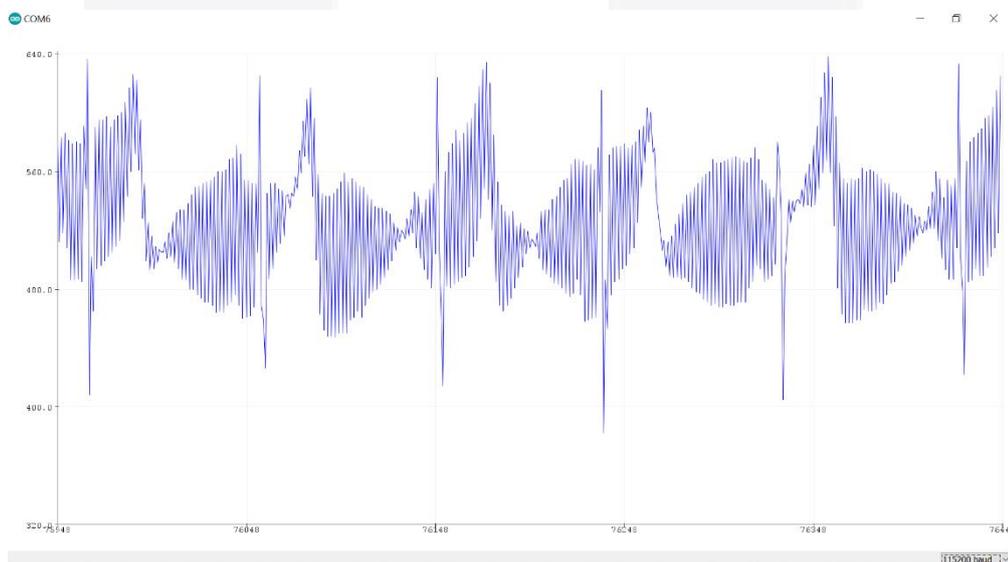


Gambar 3. 2 Percobaan 2 – EKG AD8232 dan iwatch



Gambar 3. 3 Percobaan 3 – EKG AD8232 dan iwatch

- (ii) Hal-hal yang dapat menyebabkan *noise* pada pembacaan sensor yaitu gerakan yang dapat menyentak posisi dari *port* dari kabel sensor pad ke modul AD8232, hal tersebut akan sangat mengganggu pembacaan sensor yang mengakibatkan nilai pembacaan jadi tidak akurat seperti yang terlihat pada grafik respon sensor EKG AD8232 (ditunjukkan pada Gambar 3.4).



Gambar 3. 4 Grafik Respon AD8232

d) Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan oleh penulis dengan beberapa skenario yang berbeda, hal yang perlu di perbaiki ialah pemasangan kabel sensor pad ke *port* jack modul sensor AD8232 harus erat, hal ini bertujuan agar dapat mengurangi *noise* saat alat

digunakan, adanya *noise* saat alat digunakan akan sangat berpengaruh dengan hasil yang nantinya akan menjadi acuan dari dokter ataupun perawat yang melakukan proses monitor terhadap pasien.

3.2. Pengujian Sensor Nadi PPG SEN-11574

a) Tujuan Pengujian

- (i) Melihat akurasi nilai pembacaan sensor SEN-11574 pada orang yang sama.
- (ii) Mengetahui respon sensor terhadap gangguan dari luar.

b) Skenario Pengujian

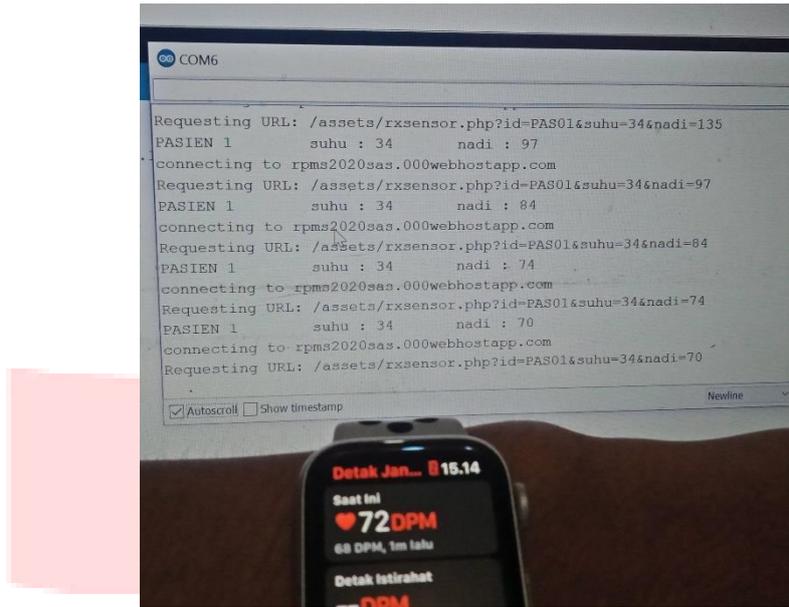
- (i) Melakukan perbandingan nilai pembacaan sensor SEN-11574 dan iwatch pada orang yang sama dengan cara memasang modul sensor PPG ke ujung jari pengguna atau pasien.
- (ii) Mengubah-ubah kelonggaran perekat sensor yang terhubung ke ujung jari yang dipasang modul sensor SEN-11574, selanjutnya melihat respon dari grafik di serial plotter aplikasi Arduino IDE.

c) Hasil Pengujian

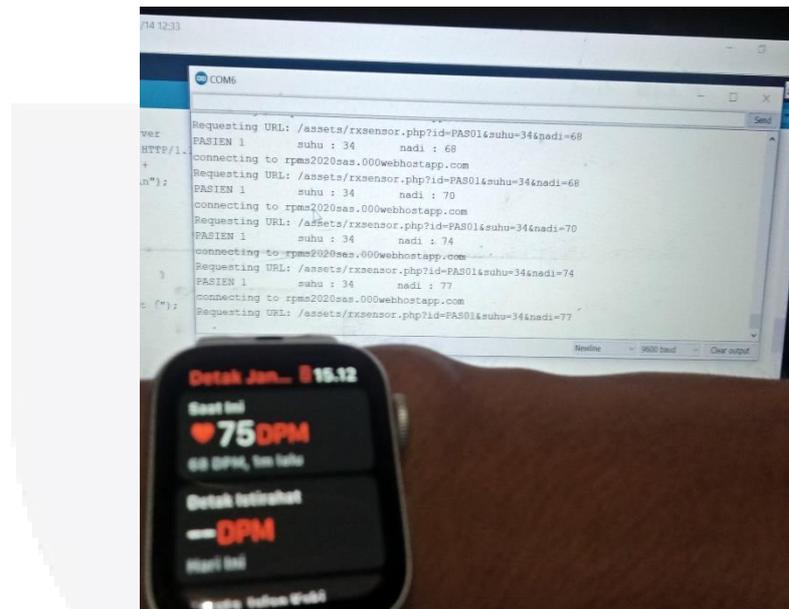
- (i) Hasil yang didapatkan dengan melakukan perbandingan pembacaan nilai sensor SEN-11574 menggunakan alat RPMS dan iwatch pada orang yang sama memiliki selisih yang tipis seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.5 sampai dengan Gambar 3.7, adapun untuk nilai perbandingan saat pengujian menggunakan modul sensor SEN-11574 dan iwatch ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Perbandingan Nilai Bpm SEN-11574 dan iwatch

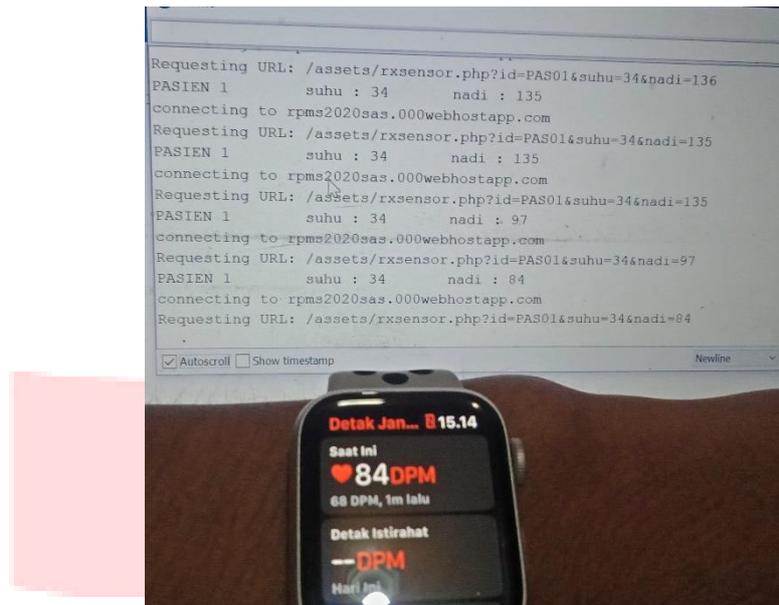
Percobaan	Nilai Bpm SEN-11574	Nilai Bpm iwatch
Percobaan Ke-1	70 Bpm	72 Bpm
Percobaan Ke-2	77 Bpm	75 Bpm
Percobaan Ke-3	84 Bpm	84 Bpm



Gambar 3. 5 Percobaan 1 – PPG SEN-11574 dan iwatch

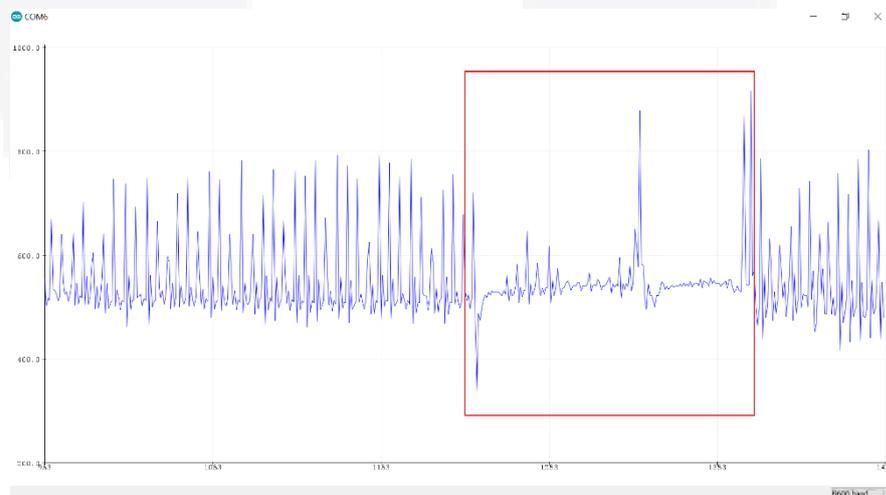


Gambar 3. 6 Percobaan 2 – PPG SEN-11574 dan iwatch



Gambar 3. 7 Percobaan 3 – PPG SEN-11574 dan iwatch

- (ii) Dengan mengubah-ubah kelonggaran perekat sensor ke ujung jari yang dipasang sensor SEN-11574, nilai yang didapatkan dari pembacaan sensor akan ikut berubah sesaat. setelah selang beberapa detik, pembacaan sensor akan kembali normal. Apabila sensor di tekan secara terus menerus maka nilai yang didapatkan akan sangat kecil dibandingkan nilai normal seperti yang terlihat pada grafik respon sensor PPG terhadap gangguan dari luar (ditunjukkan pada Gambar 3.8).



Gambar 3. 8 Grafik Respon PPG SEN-11574

d) Analisa Pengujian

Data hasil pembacaan dari sensor PPG SEN-11574 dapat dikatakan cukup akurat hanya saja nilai BPM yang dihasilkan tidak stabil, adapun sensitifitas sensor SEN-11574 terhadap gangguan dari luar sangat minim. berbeda dengan sensor EKG AD8232 yang

sangat sensitif dengan gangguan dari luar namun memiliki data hasil pembacaan yang akurat dan stabil.

3.3. Pengujian Sensor Suhu MLX90614

a) Tujuan Pengujian

- (i) Mengetahui jarak optimal pembacaan sensor suhu IR MLX90614

b) Skenario Pengujian

- (i) Tahap pertama yaitu sensor suhu MLX90614 akan di tempatkan berhadapan dengan tubuh dan menampilkan pembacaan nilainya pada serial monitor.
- (ii) Tahap kedua yaitu sensor suhu MLX90614 akan di jauhkan dari tubuh secara perlahan hingga nilai yang ditampilkan dianggap sudah terlalu jauh dengan patokan sudah memiliki selisih lebih dari 5 °C.
- (iii) Tahap yang terakhir yaitu mengukur jarak maksimal dari pembacaan sensor MLX90614.

c) Hasil Pengujian

- (i) Hasil yang didapatkan untuk jarak maksimal pembacaan sensor MLX90614 yaitu 10cm dengan menggunakan penggaris Faber Castell, adapun keakuratan pembacaan sensor MLX90614 dengan jarak optimal apabila dibandingkan dengan thermometer memiliki selisih hanya 2 °C , ditunjukkan pada Gambar 3.9 dan Gambar 3.10.

COM3

Ruangan = 28.83°C	Object = 31.21°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.83°C	Object = 31.19°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 31.19°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 31.15°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.15°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.11°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.11°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 31.07°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 30.99°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 30.99°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.13°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.13°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.11°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.11°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.05°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.83°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.83°C	Object = 31.11°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 31.11°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.83°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.83°C	Object = 31.13°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.83°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.85°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.85°C	Object = 31.05°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 31.05°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.79°C	Object = 30.99°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 30.99°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.01°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.05°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.05°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.85°C	Object = 31.05°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.85°C	Object = 31.13°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.13°C	Denyut Nadi : 75
Ruangan = 28.81°C	Object = 31.11°C	Denyut Nadi : 75

Gambar 3. 9 Hasil pembacaan sensor MLX90614



Gambar 3. 10 Hasil pembacaan termometer

d) Analisa Pengujian

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan pembacaan sensor MLX90614 yaitu penempatan posisi sensor yang tidak berhadapan dengan tubuh ataupun kulit dari pasien saat melakukan pemasangan alat RPMS, hal tersebut akan mengakibatkan sensor

tidak dapat membaca nilai suhu tubuh dari pasien melainkan akan langsung melakukan pembacaan terhadap suhu ruangan saat itu.

3.4. Pengujian ESP8266 NodeMCU

a) Tujuan Pengujian

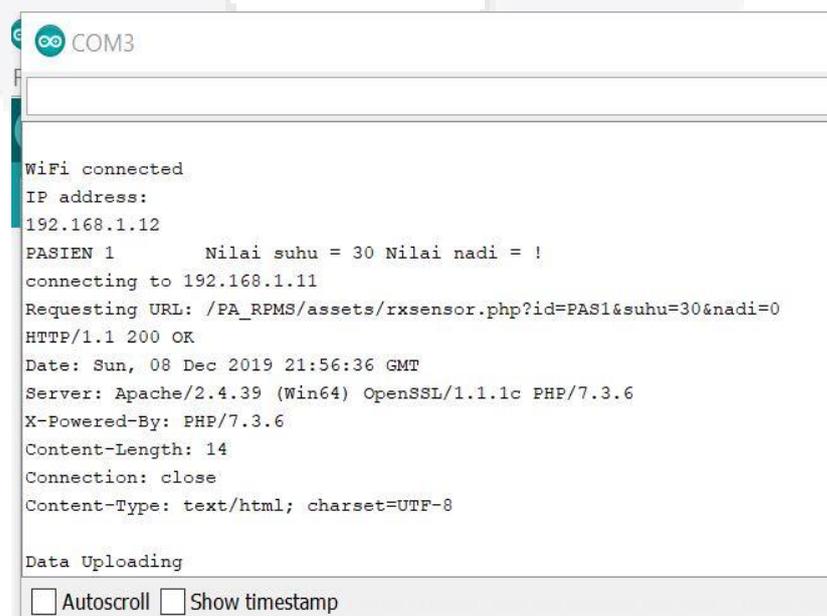
- (i) Menguji koneksi jaringan ESP8266 NodeMCU v3 dengan router
- (ii) Dapat melakukan proses *upload* data sensor ke *database*

b) Skenario Pengujian

- (i) ESP8266 NodeMCU v3 akan melakukan koneksi ke dalam jaringan dan mendapatkan Ip address dari router, selanjutnya melakukan test ping dari laptop yang berada pada jaringan yang sama dengan ESP8266 NodeMCU v3.
- (ii) ESP8266 NodeMCU v3 akan mengelola data dari pembacaan kedua sensor yaitu sensor suhu dan sensor denyut nadi, dan selanjutnya mengupload data tersebut ke *database* menggunakan protocol http, apabila berhasil maka data tersebut akan teinput ke dalam *database* yang telah dibuat sebelumnya.

c) Hasil Pengujian

- (i) Hasil yang didapatkan dari skenario pengujian pertama pada ESP8266 NodeMCU v3 berhasil terkoneksi kedalam jaringan dan mendapatkan Ip address (ditunjukkan pada Gambar 3.11).

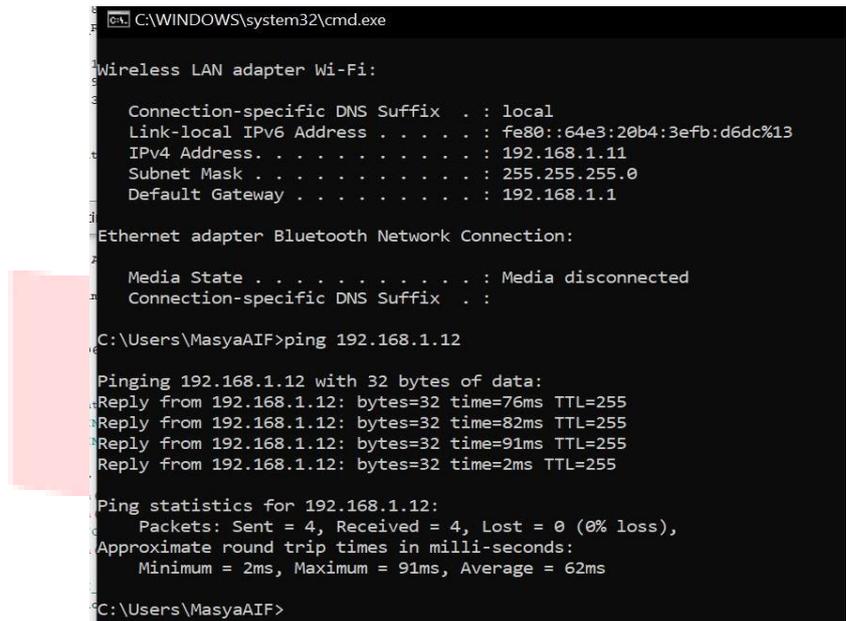


```
COM3
WiFi connected
IP address:
192.168.1.12
PASIEN 1      Nilai suhu = 30 Nilai nadi = !
connecting to 192.168.1.11
Requesting URL: /PA_RPMS/assets/rxsensor.php?id=PAS1&suhu=30&nadi=0
HTTP/1.1 200 OK
Date: Sun, 08 Dec 2019 21:56:36 GMT
Server: Apache/2.4.39 (Win64) OpenSSL/1.1.1c PHP/7.3.6
X-Powered-By: PHP/7.3.6
Content-Length: 14
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=UTF-8

Data Uploading
 Autoscroll  Show timestamp
```

Gambar 3. 11 Koneksi ESP8266 NodeMCU v3 ke router

Penulis mencoba melakukan tes ping pada cmd dari laptop dengan jaringan yang sama pada ESP8266 NodeMCU v3 (ditunjukkan pada Gambar 3.12).



Gambar 3. 12 Test ping ke ip address ESP8266 NodeMCU v3

Dan dari hasil test ping tersebut menandakan bahwa ESP8266 NodeMCU v3 telah terhubung dengan jaringan pada router/hotspot.

- (ii) Selanjutnya untuk skenario pengujian kedua yaitu proses upload data sensor ke dalam *database*, hasilnya yaitu data berhasil di upload kedalam *database* dan dapat di tampilkan pada *website* yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 3.13 dan Gambar 3.14.



Gambar 3. 13 Upload data sensor ke database

[ADMIN] RPMS | Realtime Patient Monitoring System

Dashboard
User Management
Patient Management

PERIOD: 09/12/2019 - 10/12/2019
PATIENT: PAS1

Period : 2019-12-09 s/d 2019-12-10

No	ID Patient	Temperature Sensor	Pulse Sensor	Time
1.	PAS1	33.00	0.00	2019-12-09 04:48:13
2.	PAS1	32.00	0.00	2019-12-09 04:48:24
3.	PAS1	32.00	0.00	2019-12-09 04:48:34
4.	PAS1	32.00	0.00	2019-12-09 04:48:44
5.	PAS1	32.00	0.00	2019-12-09 04:48:54
6.	PAS1	32.00	0.00	2019-12-09 04:49:05
7.	PAS1	32.00	0.00	2019-12-09 04:49:05
8.	PAS1	32.00	0.00	2019-12-09 04:49:06

Gambar 3. 14 Menampilkan data sensor pada website RPMS

d) Analisa Pengujian

Data yang ditampilkan pada *website* RPMS masih dalam bentuk angka, sehingga untuk melakukan proses monitor masih terasa sulit. data tersebut seharusnya ditampilkan dalam bentuk grafik sehingga perawat ataupun dokter dapat melakukan proses monitor tanpa harus terus berpatokan pada nilai pembacaan sensor tetapi tinggal melihat grafik kondisi dari pembacaan sensor suhu dan sensor denyut nadi.

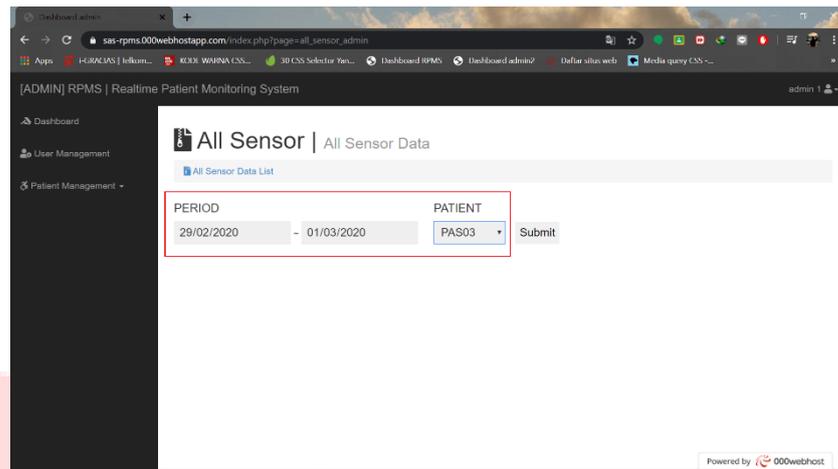
3.5. Pengujian Website RPMS

a) Tujuan Pengujian

- (i) *Website* dapat menampilkan grafik dan data nilai sensor denyut nadi dan suhu tubuh yang tersimpan di *database*.
- (ii) Akun dengan level admin dapat menambahkan, menghapus, maupun mengedit data pasien maupun akun yang memiliki akses ke *website* RPMS.

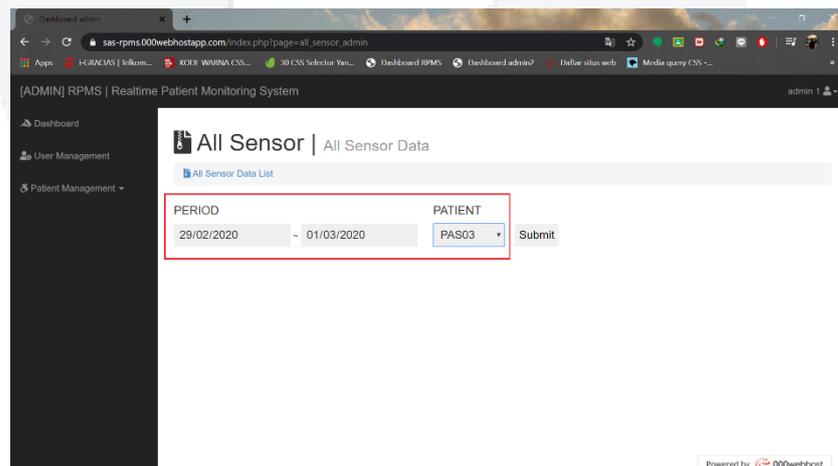
b) Skenario Pengujian

- (i) Penulis akan mengakses *website* RPMS menggunakan akun dengan level “user” maupun “admin”, selanjutnya apabila penulis berhasil login menggunakan akun user maupun admin, penulis akan mengakses menu “*Patient Management*” lalu ke sub-menu “*All Sensor*”. Pada menu ini penulis akan memasukkan periode data yang akan ditampilkan dan harus memilih id pasien yang akan ditampilkan. Kedua indikator tersebut berfungsi sebagai filter data yang akan ditampilkan pada halaman “*All Sensor*” seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.15.

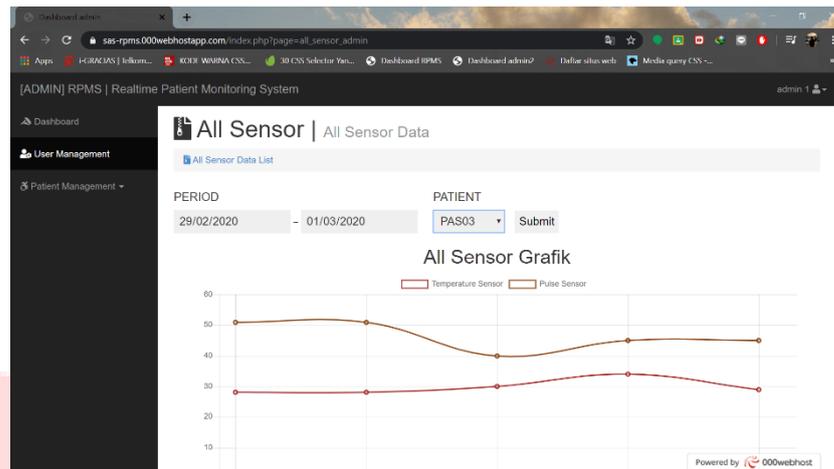


Gambar 3. 15 Menampilkan data sensor pada website RPMS

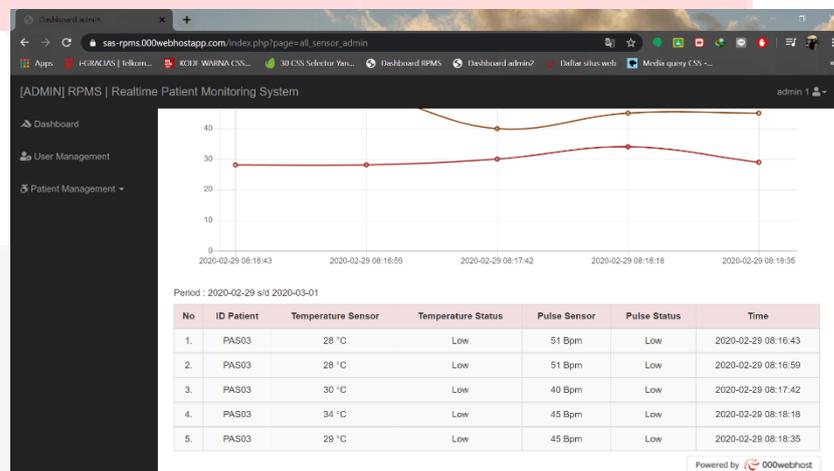
- (ii) Penulis akan mengakses *website* RPMS sebagai “admin”, selanjutnya penulis mengarah ke menu “*User Management*” dan “*Patient Management* → *Patient List*”. Pada kedua menu tersebut penulis akan mencoba melakukan tambah data, edit data, dan hapus data.
- c) Hasil Pengujian
- (i) Website berhasil menampilkan grafik dan data nilai pembacaan sensor denyut nadi maupun suhu tubuh pada halaman “*All Sensor*” dengan menggunakan filter data. Periode data yang akan ditampilkan “tanggal 29/02/2020 sampai dengan 01/03/2020” dengan ID pasien “PAS03” (ditunjukkan pada Gambar 3.16 sampai dengan Gambar 3.18).



Gambar 3. 16 Admin - All Sensor 1

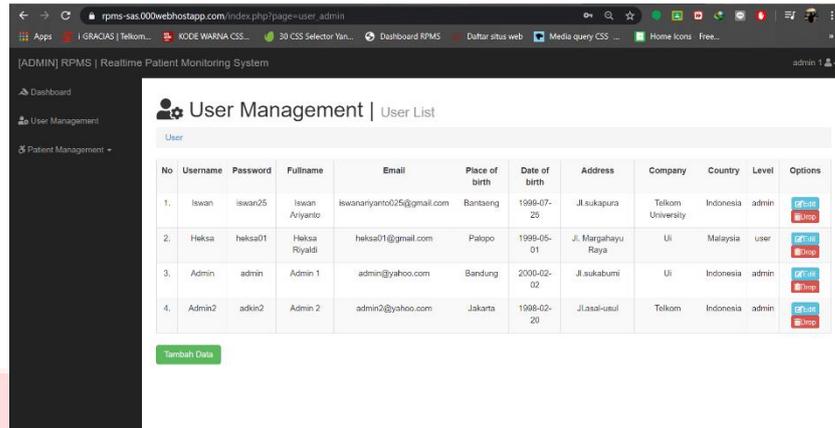


Gambar 3. 17 Admin - All Sensor 2

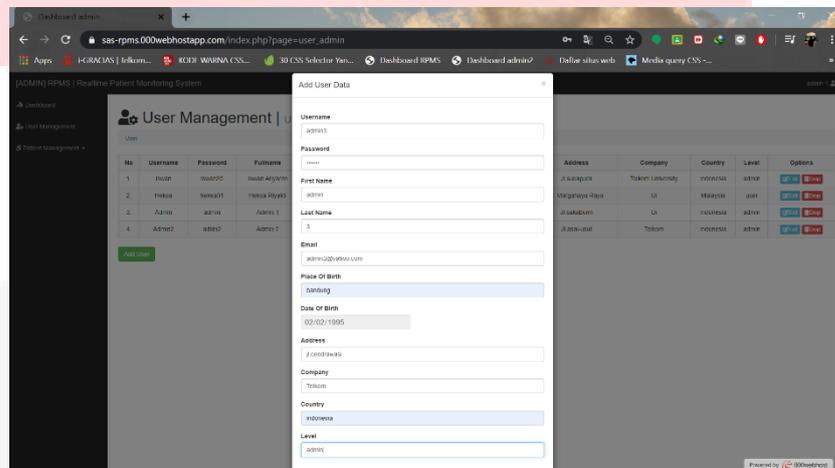


Gambar 3. 18 Admin - All Sensor 3

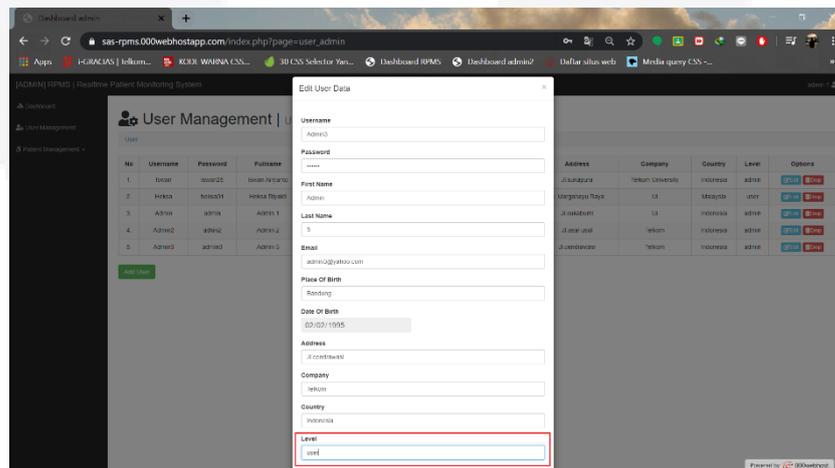
- (ii) Hasil yang didapatkan setelah penulis *login* sebagai “admin” pada *website* RPMS yaitu pada menu “user management”, penulis yang telah *login* sebagai “admin” dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus data *akun* yang diberikan akses ke *website* RPMS (lihat Gambar 3.19 sampai dengan 3.22). hal tersebut juga berlaku pada menu *Patient Management* → *Patient List*, penulis berhasil menambahkan, mengubah, maupun menghapus data pasien yang sedang dirawat pada ruang IGD (ditunjukkan pada Gambar 3.23 sampai dengan 3.26).



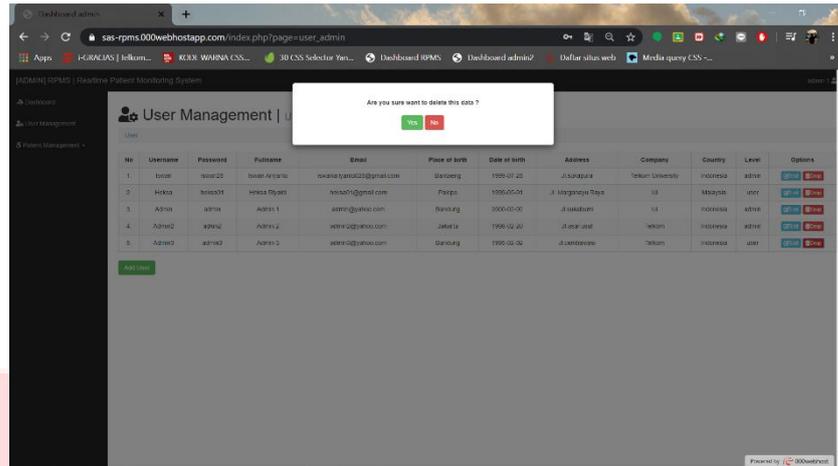
Gambar 3. 19 Admin - User Management



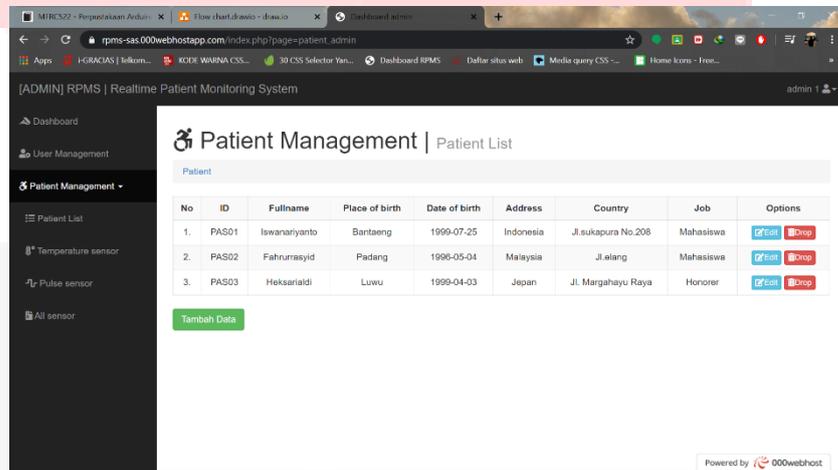
Gambar 3. 20 Admin - User Management_Add Data



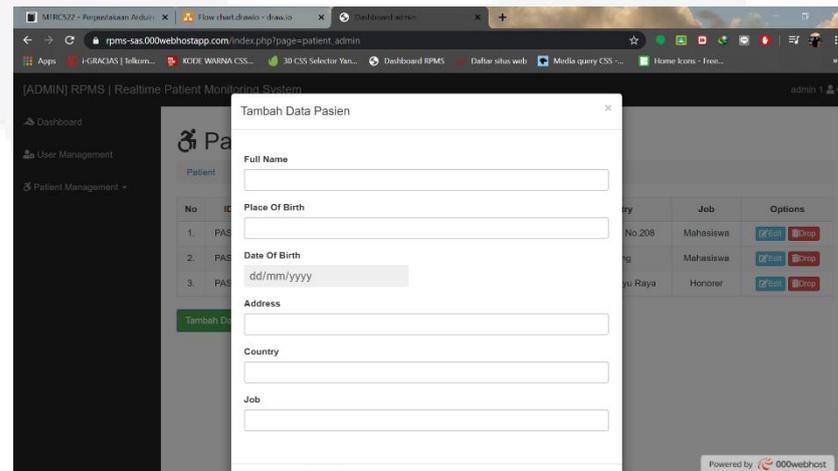
Gambar 3. 21 Admin - User Management_Edit Data



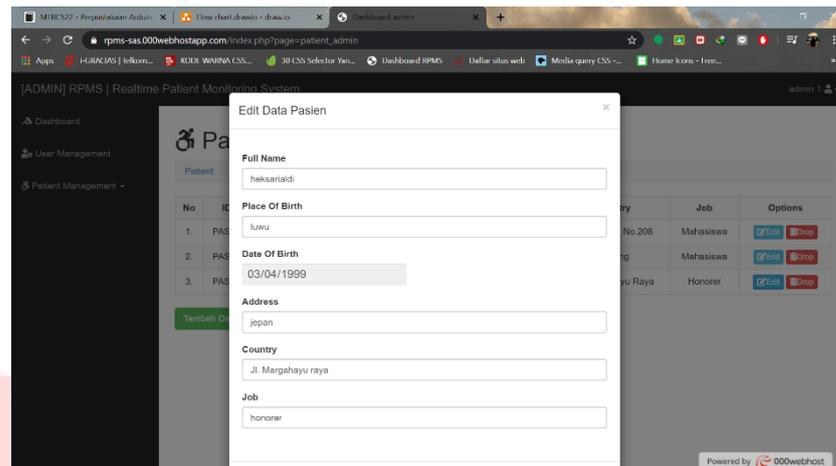
Gambar 3. 22 Admin - User Management_Drop Data



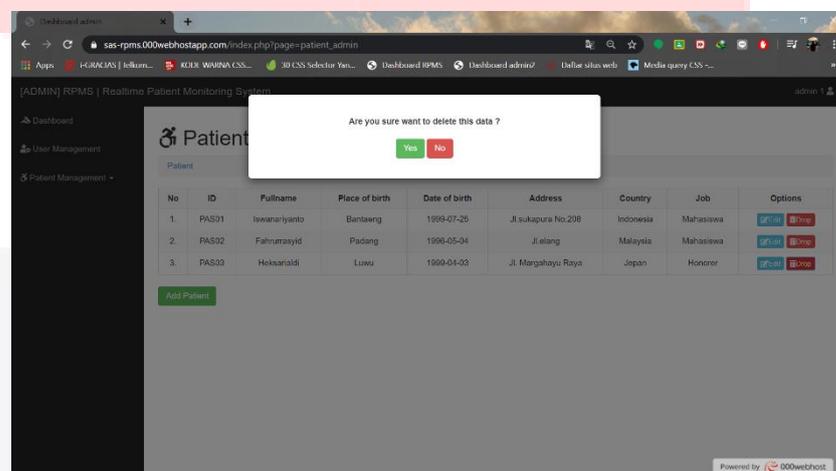
Gambar 3. 23 Admin - Patient Management



Gambar 3. 24 Admin - Patient Management_Add Data



Gambar 3. 25 Admin - Patient Management_Edit Data



Gambar 3. 26 Admin - Patient Management_Drop Data

d) Analisa Pengujian

Akses website RPMS menggunakan sistem admin dan user, yaitu akun dengan level admin bertindak sebagai pengelola website dengan mengatur user yang memiliki akses ke website, pasien yang sedang dirawat, dan data-data sensor dari alat RPMS yang dipasang pada pasien. Untuk mengakses halaman website RPMS terlebih dahulu harus melakukan login pada halaman login sebagai salah satu prosedur keamanan yang di terapkan pada website RPMS. Selanjutnya untuk menampilkan data sensor nadi maupun suhu tubuh digunakan filter data. Hal ini bertujuan untuk mempersingkat waktu pengecekan kondisi dari pasien, dengan menjadikan parameter periode dan id pasien maka filter data dapat dilakukan. data yang ditampilkan pada menu website RPMS berupa grafik dan tabel nilai dari data pembacaan kedua sensor yaitu denyut nadi maupun suhu tubuh pasien.

4. Penutup

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Terdapat sebuah *website* RPMS yang berfungsi untuk melakukan proses monitor terhadap pasien yang telah dipasang prototipe RPMS. *Website* ini juga memiliki *database* sebagai tempat penyimpanan data setiap pasien yang telah diuji untuk dapat menampung 1GB data dengan batas tabel sampai 100 tabel dalam *database*. Contoh data yang dimaksud ialah biodata diri pasien, data denyut nadi, dan data suhu tubuh pasien. *Database* ini juga menyimpan data setiap *user* yang memiliki akses ke *website* tersebut.
2. Prototipe RPMS (*Real time Patient Monitoring System*) memiliki fungsi untuk melakukan perhitungan BPM (*Beats Per Minutes*), dan pengukuran suhu tubuh pada setiap pasien yang dipasang prototipe RPMS dengan satuan derajat celcius. Selanjutnya Prototipe ini akan mengirimkan data-data sensor denyut nadi dan suhu tubuh ke sebuah *website* dan akan disimpan ke dalam *database* setiap 5 detik. Data tersebut selanjutnya akan di tampilkan ke sebuah *website* yang berfungsi sebagai media untuk melakukan proses monitor terhadap pasien.
3. Pengiriman data sensor denyut nadi dan suhu tubuh menggunakan protokol komunikasi berbasis *website* (*http*), sehingga memungkinkan data sensor dikirimkan melalui port 80 dan menggunakan akses Wi-Fi yang telah umum digunakan di tempat publik.

4.2. Saran

Adapun saran-saran yang berikan sebagai berikut :

1. Perlunya melengkapi fitur yang terdapat di dalam *website* RPMS seperti fitur riwayat penyakit pasien, list obat yang harus diberikan ke pasien, daftar jaga perawat dan dokter, biodata perawat dan dokter, dan masih banyak lagi.
2. Mengganti protokol pengiriman data dari *http* ke *mqtt* agar data yang masuk ke *database* bisa lebih cepat, hal ini akan sangat berpengaruh dengan respon perawat yang sedang berjaga terhadap keadaan pasien.
3. Menambah autentikasi keamanan agar data rahasia yang dimiliki rumah sakit tidak dapat disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Kukus, W. Supit, and F. Lintong, "Suhu Tubuh: Homeostasis Dan Efek Terhadap Kinerja Tubuh Manusia," *J. Biomedik*, vol. 1, no. 2, 2013, doi: 10.35790/jbm.1.2.2009.824.
- [2] yaya. Suryana and R. Aziz, "SISTEM PEMONITOR DETAK JANTUNG PORTABLE MENGGUNAKAN TIGA SENSOR ELEKTRODA," vol. 4, no. 1, pp. 14–17, 2017.
- [3] H. H. RACHMAT and D. R. AMBARANSARI, "Sistem Perekam Detak Jantung Berbasis Pulse Heart Rate Sensor pada Jari Tangan," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 6, no. 3, p. 344, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v6i3.344.
- [4] M. I. Sani, G. A. Mutiara, and R. S. D. W. Putra, "Fit-NES: Wearable bracelet for heart rate monitoring," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 17, no. 1, pp. 392–399, 2019, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v17i1.11611.
- [5] H. Saputro, "MODUL PEMBELAJARAN PRAKTEK BASIS DATA (MySQL)," *Modul Pembelajaran Prakt. Basis Data*, pp. 1–34, 2016, [Online]. Available: http://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/materi_1.pdf.
- [6] J. Steven, D. Zebua, M. S. Suraatmadja, and A. Qurthobi, "PERANCANGAN TERMOMETER DIGITAL TANPA SENTUHAN MLX90164 Infrared Temperature Sensor Arduino Uno R3," vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2016.
- [7] H. Yuliansyah, "Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture," *Electr. J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2 (Mei 2016), pp. 68–77, 2016.
- [8] K. Yuantoro, M. Rosmiati, and Y. Siradj, "Development of monitoring and hospital patient alert systems using smartwatch application," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 403, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/403/1/012060.