

Makalah Penelitian

PEMANTAUAN VITAL SIGNS UNTUK PASIEN COVID-19 DENGAN MENGINTEGRASIKAN IOT DEVICE DENGAN STANDAR DATA KESEHATAN

Misbah Budi Santoso¹

¹Sistem Informasi Bisnis, Manajemen Sistem Informasi, Universitas Gunadarma
¹misbeh@gmail.com

Corresponding Author: Misbah Budi Santoso

ABSTRACT

Direct visits to patients who are confirmed positive for COVID-19 are very risky and medical personnel are among those who have a risk of being exposed to COVID-19. In conditions like this, the use of technology to reduce the risk of medical personnel being exposed is very necessary, with the use of sensors for remote monitoring of vital signs that can reduce the workload and risk of exposure and reduce manual recording errors. The research objective is to design and build an Internet of Thing (IoT)-based vital signs monitoring tool and build a prototype of vital signs that supports the security and accuracy of data exchange. Internet of Things (IoT)-based vital signs monitoring tool will be integrated with the hospital information system using middleware. This research uses the Engineering Design Process method which has been proven to be frequently used in the design process. The processes carried out are data requests and data transmission, data transformation and data presentation, using middleware as the recipient of requests and sending Health Level7 data (HL7), in the process of requesting and receiving data that has been transformed according to health data standards. Internet of Thing (IoT)-based vital signs monitoring tools can be used as a means to protect medical workers from the risk of being exposed to COVID-19 and digital integration can facilitate the flow of information better and with minimal errors as well as the use of Health Level 7 (HL7) data.) and has a more structured data form and can define the data structure of the information sent between systems, the Interoperability model can reduce the need to perform manual data input which results in saving time and avoiding the problem of difficulty/errors in reading one's handwriting.

Keywords: Internet of Things, Middleware, Health Level 7, Vital Signs, Hospital Information System

ABSTRAK

Pelaksanaan kunjungan langsung kepada pasien yang terkonfirmasi positif covid-19 sangatlah beresiko terpapar dan tenaga medis merupakan salah satu yang memiliki resiko terpapar covid-19. Dalam kondisi seperti ini penggunaan teknologi untuk mengurangi resiko tenaga medis terpapar sangat di perlukan, dengan penggunaan sensor-sensor untuk pemantauan tanda-tanda vital dari jarak jauh dapat mengurangi beban kerja dan resiko terpapar serta mengurangi kesalahan pencatatan manual. Tujuan penelitian adalah merancang dan membangun alat pemantauan tanda-tanda vital berbasis Internet of Thing (IoT) serta membangun prototipe tanda-tanda vital yang mendukung keamanan dan akurasi pertukaran data. Alat pemantauan tanda-tanda vital yang berbasis Internet of Things (IoT) akan diintegrasikan dengan sistem informasi rumah sakit menggunakan middleware. Penelitian ini menggunakan metode Engineering Design Process yang telah terbukti sering digunakan dalam proses desain. Proses yang dilakukan adalah permintaan data dan pengiriman data, transformasi data dan penyajian data, dengan penggunaan middleware sebagai penerima permintaan dan pengiriman data Health Level7 (HL7), pada proses permintaan dan penerimaan data yang sudah di transformasi sesuai standar data kesehatan. alat pemantauan tanda-tanda vital berbasis Internet of Thing (IoT) dapat di gunakan sebagai sarana untuk bisa melindungi petugas medis dari risiko terpapar COVID-19 serta Integrasi digital dapat memfasilitasi aliran informasi dengan lebih baik dan minim kesalahan serta penggunaan data Health Level 7 (HL7) dan memiliki bentuk data yang lebih terstruktur dan dapat mendefinisikan struktur data dari informasi yang dikirimkan antar sistem, model Interoperabilitas dapat mengurangi kebutuhan untuk melakukan input data manual yang berimbas pada penghematan waktu dan menghindari masalah kesulitan/kesalahan pembacaan atas tulisan tangan seseorang.

Kata Kunci: Internet of Things, Middleware, Health Level 7, Tanda-tanda Vital, Sistem Informasi Rumah Saki



Lisensi
Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

1. Pendahuluan

Pemantauan pasien ketika dirawat di rumah sakit merupakan hal yang harus di perhatikan serius khususnya untuk tanda-tanda vital, Tanda-tanda vital harus diukur dan dicatat secara akurat sebagai dokumentasi untuk memantau status pasien secara presisi dan tepat waktu, para petugas medis perlu mencatat dan mendokumentasikan tanda vital setiap pasien secara terperinci. Hasil pemeriksaan tanda-tanda vital pada pasien dapat membantu petugas medis dalam membuat diagnosa dan perubahan respon pasien tanda-tanda vital termasuk dalam Indikator Mutu dan Keselamatan Pasien.

Pelaksanaan kunjungan langsung kepada pasien yang terkonfirmasi positif covid-19 sangatlah beresiko terpapar dan tenaga medis merupakan salah satu yang memiliki resiko terpapar covid-19. Dalam kondisi seperti ini penggunaan teknologi untuk mengurangi resiko tenaga medis terpapar sangat di perlukan, dengan penggunaan sensor-sensor untuk pemantauan tanda-tanda vital dari jarak jauh dapat mengurangi beban kerja dan resiko terpapar, serta mengurangi kesalahan pencatatan manual. Hal tersebut mendorong peneliti merancang dan membangun alat pemantauan tanda-tanda vital berbasis *Internet of Thing* (IoT) dan membangun prototipe tanda-tanda vital yang mendukung keamanan dan akurasi pertukaran data. Alat pemantauan tanda-tanda vital yang berbasis Internet of Things (IoT) akan diintegrasikan dengan sistem informasi rumah sakit melalui sebuah *middleware*.

2. Tinjauan Pustaka

Mengumpulkan data yang berasal dari perangkat medis Internet of Things (IoT) yang heterogen baik yang diketahui maupun yang tidak diketahui. Secara berurutan, hasil ini digabungkan dengan pengukuran kualitas data keseluruhan yang diambil dari perangkat yang berbeda, untuk memutuskan apakah data turunan setiap perangkat yang terhubung akan dianggap andal atau tidak, Hasil penelitian menghasilkan Mekanisme antara lain mengumpulkan data perangkat medis Internet of Things (IoT) yang heterogen, mengekstrak data yang berkualitas tinggi, mengubah data ini ke dalam format umum, mengabaikan yang berkualitas rendah. mekanisme tersebut akan diuji dengan sejumlah besar perangkat medis Internet of Things (IoT) heterogen dari berbagai jenis. Lebih lanjut, sehubungan dengan proses Interoperabilitas Data [10].

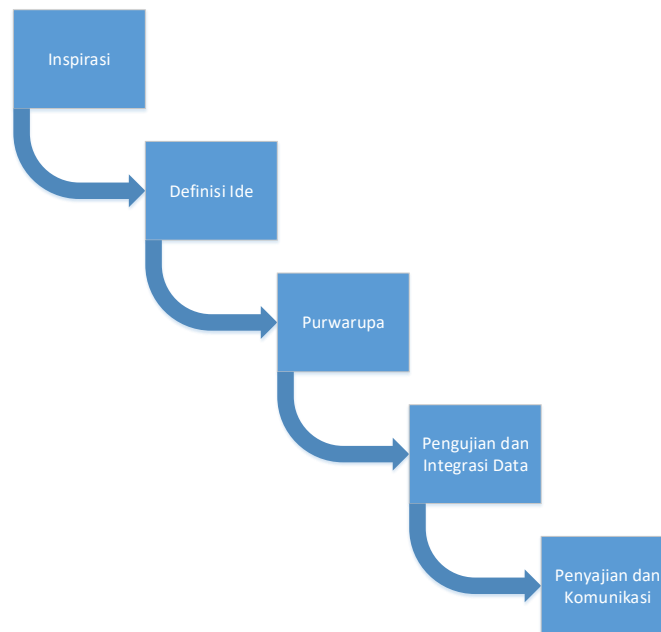
Protokol keamanan diintegrasikan ke dalam sistem untuk mengintegrasikan data yang dikirim dari sensor ke dalam Rekam Kesehatan Elektronik dan untuk mengirim file pasien ke Sistem Informasi Rumah Sakit. Penelitian ini didasarkan pada pengembangan web, dan



pengembangan aplikasi manajemen untuk telemonitoring medis. Hasil penelitian ini adalah aplikasi telemonitoring medis. Sistem yang dikembangkan memungkinkan telemonitoring status kesehatan, khususnya lansia dan/atau penderita penyakit kronis [2].

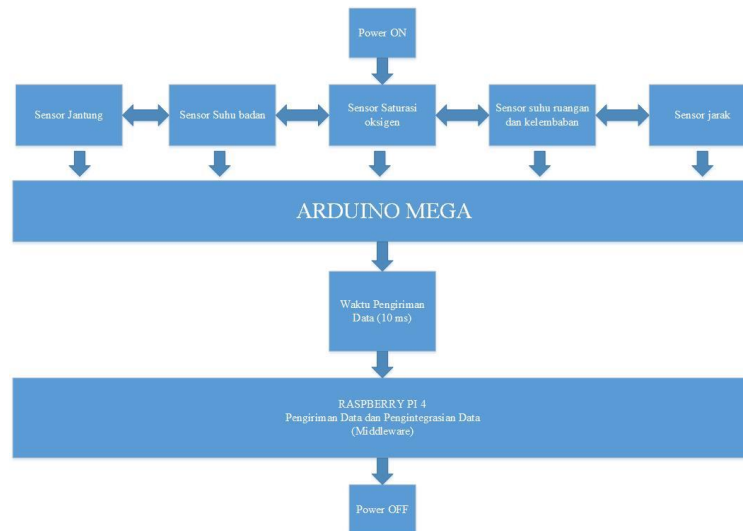
3. Bahan & Metode

Peneliti menggunakan Metode Engineering Design process yang telah terbukti sering digunakan dalam proses desain. Secara umum metode penelitian yang dilakukan peneliti pada penelitian ini terdiri dari 5 tahapan, metode ini memiliki serangkaian langkah bersifat sekuensial seperti yang ditunjukkan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Metodologi engineering design process

Diagram Blok Visualisasi Internet Of Things (IoT) tanda-tanda vital dirancang dalam diagram blok dari bagian-bagian yang terhubung. Blok diagram menggunakan bentuk-bentuk sederhana untuk menunjukkan gambaran umum masing-masing komponen dapat dihubungkan seperti yang terlihat pada diagram kerja Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Blok Visualisasi Internet Of Things (IoT) tanda-tanda vital

3.1 Inspirasi

Kesehatan pasien yang dirawat di rumah sakit harus selalu dalam pemantauan paramedis. Pasien covid-19 terutama dengan penyakit penyerta memerlukan pemantauan yang ketat disisi lain, perlu juga mengurangi paparan yang banyak ke petugas medis penggunaan modalitas teknologi diperlukan untuk memfasilitasi dua hal tersebut.

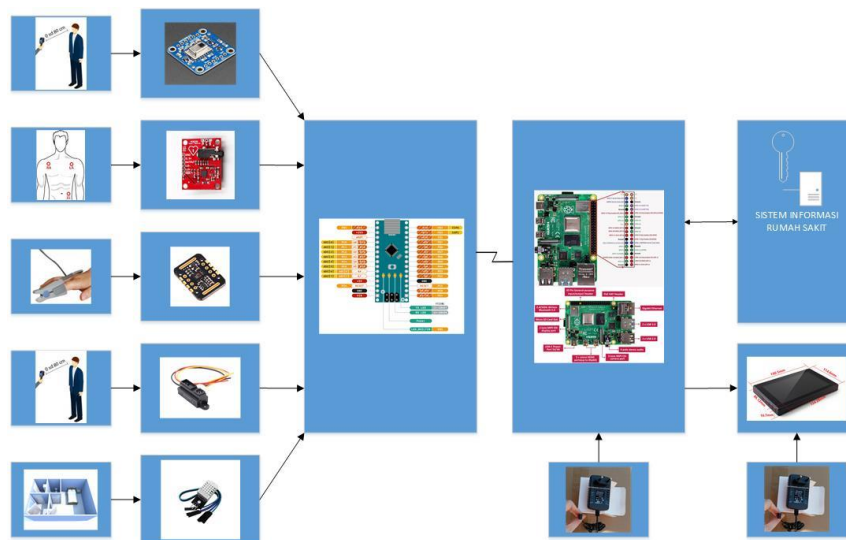
3.2 Definisi ide

Jenis Pemeriksaan tanda-tanda vital pada aplikasi sistem informasi rumah sakit di analisa untuk mengetahui data apa saja dari sistem informasi yang telah ada serta memetakan dengan data sensor yang akan di buat agar sistem menjadi lebih terstruktur. Analisa perangkat lunak yang akan digunakan dan kebutuhan perangkat keras serta menganalisa informasi agar dapat memetakan kebutuhan data yang diperlukan untuk proses pengintegrasian, akan di buat prototipe hanya beberapa sensor yang akan digunakan dalam penelitian ini, dibawah ini adalah tabel perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

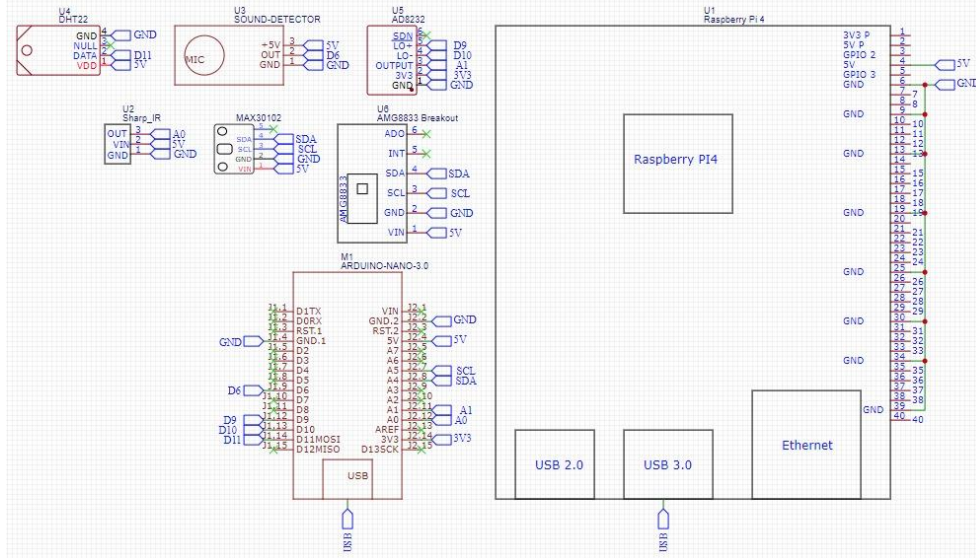
Tabel 3.1. Tabel perangkat lunak dan perangkat keras yang akan digunakan

No	Perangkat Software	Keterangan
1	Sistem Operasi	Ubuntu 21.10
2	Web server	Apache/2.4.48
3	Bahasa pemrograman	Python3
4	Database	Mysqld Ver 10.5.15
5	Bahasa pemrograman	PHP 8.0.8
6	Middleware	Mirth Connect 3.12.0
No	Perangkat Hardware	Keterangan
1	Sensor Jantung	AD8232 Single Lead Heart Rate Monitor
2	Sensor Suhu badan	AMG8833 Infrared Thermal Image Sensor
3	Sensor Saturasi oksigen	MAX30100 pulse oximeter
4	Sensor suhu ruang - kelembaban	DHT22 Temperature and Humidity
5	Modul Sensor jarak	SHARP GP2Y0A21YK0F
6	Raspberry pi	Raspberry Pi 4 Model B 4 Gb
7	Arduino	Arduino nano atmega 328P
8	Layar monitor	LCD IPS Display Touchscren 7" HDMI

3.3 Purwarupa



Gambar 3.3. Diagram blok implementasi perangkat keras berbasis IoT

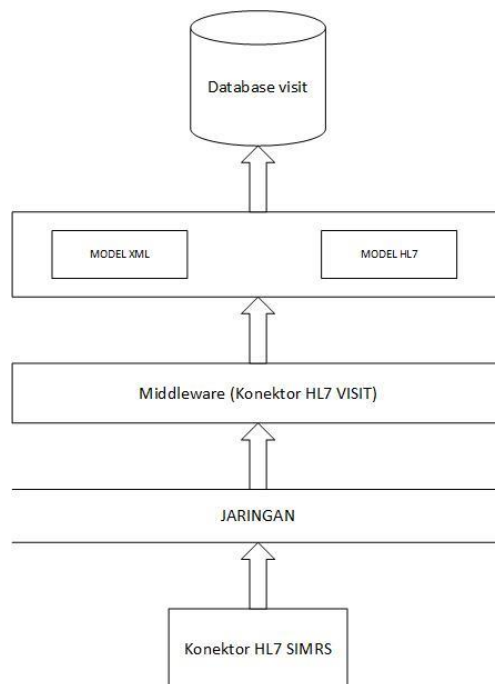


Gambar 3.4. Diagram skematik perangkat keras berbasis IoT

3.4 Pengujian dan Integrasi data

Data yang di terima dari sistem informasi rumah sakit dalam bentuk Health Layer 7 (HL7) di tranformasikan dan di simpan ke database dan data yang dikirimkan dari sensor-sensor merupakan data plaintext dan di simpan ke database. setelah data di terima oleh database, middleware mengolah data tersebut dan melakukan transformasi sebelum proses pengiriman data ke sistem informasi rumah sakit menggunakan protokol tcp sender.

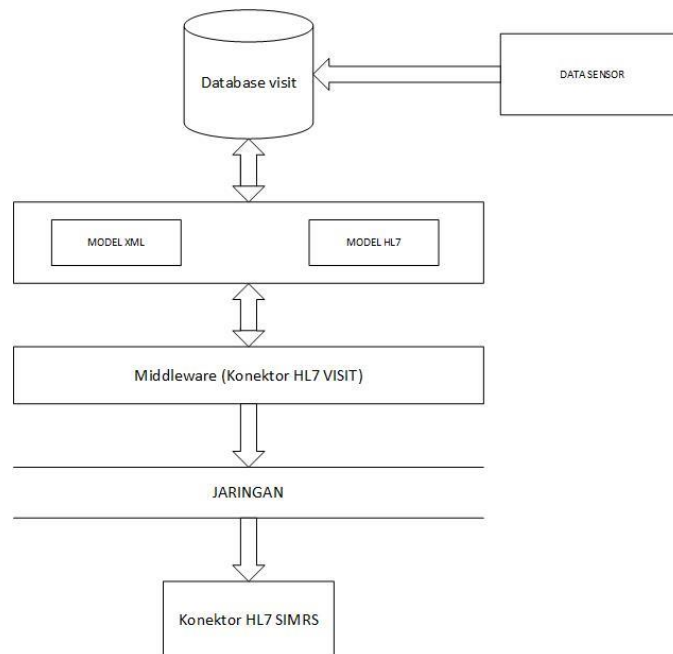
a. Proses Penerimaan data dari simrs ke database



Gambar 3.5. Alur Kerja Sistem Permintaan data

Dalam proses penerimaan data, di buat channel SIMRS KE VISIT sebagai nama channel nya dengan sumber menggunakan tcp listener dan tujuan menggunakan database reader menghasilkan file format xml versi 1 yang di tranformasikan ke database.

b. Proses Pengiriman data dari database ke simrs



Gambar 3.6. Alur Kerja Sistem Pengiriman Data

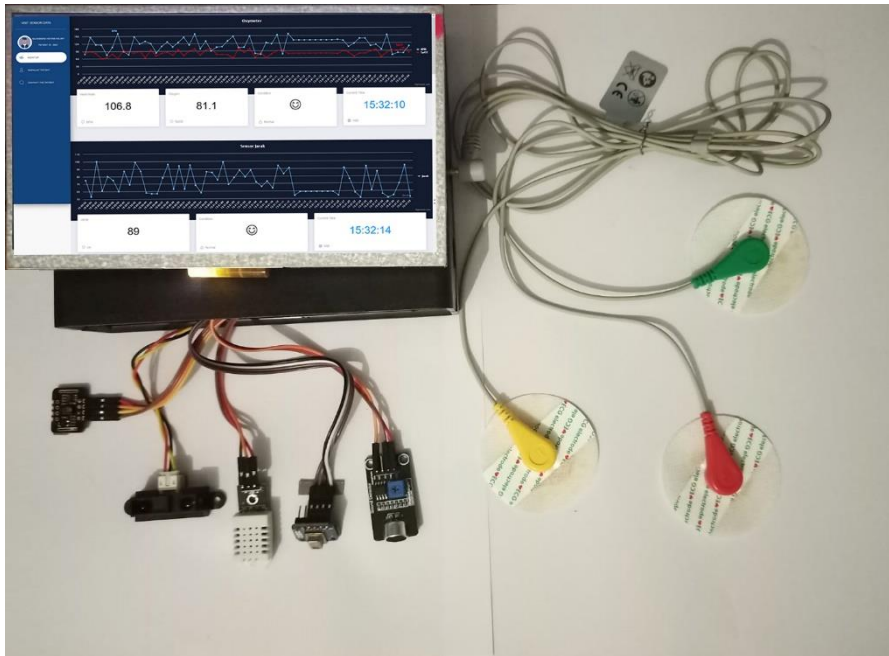
Dalam proses pengiriman data, di buat channel VISIT KE SIMRS sebagai nama channelnya dengan sumber menggunakan database reader dan dan tujuan menggunakan tcp sender menghasilkan file format Health level 7 (HL7).

3.5 Penyajian dan Komunikasi

Penyajian data dan komunikasi data menggunakan grafik baris dengan skema tampilan 1 detik dan di uji dalam pengiriman ke database dari sensor-sensor 10 milidetik agar memenuhi standar realtime dan sekaligus untuk pengujian ketahanan perangkat keras.

4. Hasil

Dalam memproses permintaan data, pengiriman data, transformasi data dan penyajian data menggunakan Mirthconnect sebagai middleware Health Level7 (HL7), sedangkan pengiriman data dari Internet of Things (IoT) menggunakan kode program Python dengan koneksi serial dari mikrokontroler ke mikroprocessor.



Gambar 3.7. Prototipe Internet of Things (IoT)

Untuk sensor MAX30100 Infrared Thermal Image Sensor dan sensor AMG8833 Infrared Thermal Image Sensor menggunakan protokol i2c, untuk DHT22 Temperature and Humidity berbasis digital sedangkan untuk AD8232 Single Lead Heart Rate Monitor dan SHARP GP2Y0A21YK0F berbasis analog.

a. Health Level 7 (HL7) ORM permintaan data

ORM^O01 Ini digunakan untuk memulai transfer informasi tentang permintaan, dan dihasilkan kapan saja ada perubahan pada permintaan, termasuk pengiriman permintaan baru, pembatalan permintaan, dan pembaruan permintaan. Di bawah ini merupakan gambar beberapa ORM^O01 permintaan data dari sistem informasi rumah sakit disesuaikan dengan prototipe sensor-sensor.



Gambar 3.8. Message ORM^O01 dari sistem informasi rumah sakit

Message ORM^O01 di transformasikan menjadi format xml version 1.0, setelah proses mapping data kemudian di simpan di database dengan field status 1.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<result>
  <tbl_data_pasien_test_id_device>value</tbl_data_pasien_test_id_device>
  <tbl_data_pasien_test_id_ruang>value</tbl_data_pasien_test_id_ruang>
  <tbl_data_pasien_test_id_sensor>value</tbl_data_pasien_test_id_sensor>
  <tbl_data_pasien_test_status>value</tbl_data_pasien_test_status>
  <ttv_number>value</ttv_number>
  <given_name>value</given_name>
  <family_name>value</family_name>
  <tbl_data_pasien_test_dob>value</tbl_data_pasien_test_dob>
</result>
```

Gambar 3.9. XML versi 1.0 mapping ORM^O01

	id_data	id_device	id_ruang	value	datetime	id_sensor	status	ttv_number	given_name	family_name	dob
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1	1	1	0	2022-03-14 16:34:03	1	1	TTV22021401	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	2	2	1	0	2022-03-14 16:34:03	2	1	TTV22021402	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	3	3	1	0	2022-03-14 16:34:03	3	1	TTV22021403	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	4	4	1	0	2022-03-14 16:34:03	4	1	TTV22021404	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	5	5	1	0	2022-03-14 16:34:03	5	1	TTV22021405	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02

Tabel 3.2. Tabel database hasil mapping ORM^O01 ke XML

b. Health Level 7 (HL7) ORU pengiriman data

ORU^R01 berisi informasi tentang observasi klinis pasien dan digunakan sebagai respons terhadap perintah yang dibuat dalam sistem klinis (pesan ORM HL7). Gambar 3.8. adalah proses pengiriman data dari sensor-sensor, pada proses insert di gunakan untuk log data dan di tampilan di layar lcd, dan proses update digunakan untuk pengiriman data ke sistem informasi dengan field status 1 dan di rubah menjadi field status 2 apabila sudah di lakukan update.



```
tbl_data_14032022
[ST]:check_table
[ST]:insert_table
last insert id: 33620 id_sensor: 1
[ST]:insert_table
last insert id: 33621 id_sensor: 2
[ST]:insert_table
last insert id: 33622 id_sensor: 3
[ST]:insert_table
last insert id: 33623 id_sensor: 4
[ST]:insert_table
last insert id: 33624 id_sensor: 5
[ST]:update_table
[ST]:update_table
[ST]:update_table
[ST]:update_table
[ST]:update_table
2022-03-14 16:37:42.307980
b{"deviceId":"Sensinging_V2", "temp":"34.50", "dist":"14.00", "spo2":"97", "bpm":"88", "ecg":"0", "pHigh":"1", "pLow":"1", "envTemp":"33.40", "envHum":"76.30", "mic":"1", "errorCode":
":8"}\r\n"
DEVICE : Sensinging_V2
ERROR CODE: 0
```

Gambar 3.10. Data yang di kirim oleh sensor-sensor

	id_data	id_device	id_ruang	value	datetime	id_sensor	status	ttv_number	given_name	family_name	dob
<input type="checkbox"/>	1	1	1	97.89	2022-03-14 16:34:03	1	2	TTV22021401	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/>	2	2	1	21.00	2022-03-14 16:34:03	2	2	TTV22021402	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/>	3	3	1	62.70.35.10	2022-03-14 16:34:03	3	2	TTV22021403	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/>	4	4	1	33.50	2022-03-14 16:34:03	4	2	TTV22021404	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02
<input type="checkbox"/>	5	5	1	0.237,0	2022-03-14 16:34:03	5	2	TTV22021405	MUHAMMAD HISYAM	HALIMY	1975-04-02

Tabel 3.3. Tabel database hasil Update dari sensor-sensor

Middleware mengambil data di database dengan field status 2, dilakukan proses mapping ke xml version 1.0 dan di transfromasikan ke bentuk ORU^R01.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<result>
  <tbl_data_pasien_test_id_device>value</tbl_data_pasien_test_id_device>
  <tbl_data_pasien_test_id_ruang>value</tbl_data_pasien_test_id_ruang>
  <tbl_data_pasien_test_value>value</tbl_data_pasien_test_value>
  <tbl_data_pasien_test_id_sensor>value</tbl_data_pasien_test_id_sensor>
  <tbl_data_pasien_test_status>value</tbl_data_pasien_test_status>
  <ttv_number>value</ttv_number>
  <given_name>value</given_name>
  <family_name>value</family_name>
  <tbl_data_pasien_test_dob>value</tbl_data_pasien_test_dob>
</result>
```

Gambar 3.11. XML versi 1.0 hasil mapping dari database dengan field status 2

```
MSR [^<Sensinging_V2|IDN-BR Facility|RIS|IDN-BR|2021105121310.0000+07:00||ORU^R01|jK53wi2a5IdRSPoFsvaa|P|2.3
PID |1|11-22-33-44|11-22-33-44|HALIMY^MUHAMMAD HISYAM^|1975042|M||085219194443^^^misbeh@gmail.com|||||3090
FV1 |1|0|1112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||2111050008
ORC |RE|611014974|||^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||20220314084845.0000+07:00|3^ACCOUNT^SYSTEM
ORR |L|611014974|||^20220314084845.0000+07:00|||||TTV22021401|||||SPOBPM|M|^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||
2920^TTV^^TTV^
ORX |1|NM|SPOBPM|1.0.1.1|97.89|||||M||20220314084845.0000+07:00
ORX |2|RP|62091279.AccessURL|||http://192.167.1.8/newvisit

MSR [^<Sensinging_V2|IDN-BR Facility|RIS|IDN-BR|2021105121310.0000+07:00||ORU^R01|jK53wi2a5IdRSPoFsvaa|P|2.3
PID |1|11-22-33-44|11-22-33-44|HALIMY^MUHAMMAD HISYAM^|1975042|M||085219194443^^^misbeh@gmail.com|||||3090
FV1 |2|0|1112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||2111050008
ORC |RE|611014974|||^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||20220314084845.0000+07:00|3^ACCOUNT^SYSTEM
ORR |L|611014974|||^20220314084845.0000+07:00|||||TTV22021402|||||GAPF|M|^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||
2920^TTV^^TTV^
ORX |1|NM|GAPF|1.0.1.1|17.00|||||M||20220314084845.0000+07:00
ORX |2|RP|62091279.AccessURL|||http://192.167.1.8/newvisit

MSR [^<Sensinging_V2|IDN-BR Facility|RIS|IDN-BR|2021105121310.0000+07:00||ORU^R01|jK53wi2a5IdRSPoFsvaa|P|2.3
PID |1|11-22-33-44|11-22-33-44|HALIMY^MUHAMMAD HISYAM^|1975042|M||085219194443^^^misbeh@gmail.com|||||3090
FV1 |3|0|1112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||2111050008
ORC |RE|611014974|||^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||20220314084845.0000+07:00|3^ACCOUNT^SYSTEM
ORR |L|611014974|||^20220314084845.0000+07:00|||||TTV22021403|||||TEMPHMD|M|^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||112^Budi Santoso, SpTIV^dr.
Misbah|||||2920^TTV^^TTV^
ORX |1|NM|TEMPHMD|1.0.1.1|60.30;34.80|||||M||20220314084845.0000+07:00
ORX |2|RP|62091279.AccessURL|||http://192.167.1.8/newvisit

MSR [^<Sensinging_V2|IDN-BR Facility|RIS|IDN-BR|2021105121310.0000+07:00||ORU^R01|jK53wi2a5IdRSPoFsvaa|P|2.3
PID |1|11-22-33-44|11-22-33-44|HALIMY^MUHAMMAD HISYAM^|1975042|M||085219194443^^^misbeh@gmail.com|||||3090
FV1 |4|0|1112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||2111050008
ORC |RE|611014974|||^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||20220314084845.0000+07:00|3^ACCOUNT^SYSTEM
ORR |L|611014974|||^20220314084845.0000+07:00|||||TTV22021404|||||TEMP|M|^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||
2920^TTV^^TTV^
ORX |1|NM|TEMP|1.0.1.1|33.00|||||M||20220314084845.0000+07:00
ORX |2|RP|62091279.AccessURL|||http://192.167.1.8/newvisit

MSR [^<Sensinging_V2|IDN-BR Facility|RIS|IDN-BR|2021105121310.0000+07:00||ORU^R01|jK53wi2a5IdRSPoFsvaa|P|2.3
PID |1|11-22-33-44|11-22-33-44|HALIMY^MUHAMMAD HISYAM^|1975042|M||085219194443^^^misbeh@gmail.com|||||3090
FV1 |5|0|1112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||2111050008
ORC |RE|611014974|||^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||20220314084845.0000+07:00|3^ACCOUNT^SYSTEM
ORR |L|611014974|||^20220314084845.0000+07:00|||||TTV22021405|||||ECG|M|^30^20220314084845.0000+07:00^20220314084845.0000+07:00||112^Budi Santoso, SpTIV^dr. Misbah|||||
2920^TTV^^TTV^
ORX |1|NM|ECG|1.0.1.1|0;287;0|||||M||20220314084845.0000+07:00
ORX |2|RP|62091279.AccessURL|||http://192.167.1.8/newvisit
```

Gambar 3.12. Message ORU^R01 hasil transformasi dari database

c. Tampilan halaman Dashboard tanda-tanda vital



Menampilkan data-data yang di kirim oleh sensor-sensor yang telah di integrasikan dengan data-data dari sistem informasi rumah sakit.



Gambar 3.13. Tampilan halaman dashboard tanda-tanda vital

5. Kesimpulan



Interoperabilitas dalam bidang kesehatan berkaitan dengan kemampuan sistem dan aplikasi teknologi informasi yang berbeda untuk saling berkomunikasi. Dengan kata lain, perangkat yang ada nantinya mampu bertukar dan menginterpretasi data yang dibagikan satu sama lain. Standar data dan teknologi harus dapat dipastikan menjawab kebutuhan interoperabilitas ditengah keberagaman data dan teknologi, penerapan model data Health Level (HL7) ke basis data sistem informasi rumah sakit di nilai mampu menjadi standar dalam pertukaran dan menginterpretasi data yang dibagikan satu sama lain. Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penerapan integrasi sistem informasi rumah sakit dengan Health Level 7 (HL7) adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sarana untuk bisa melindungi tenaga medis dari resiko terpapar COVID-19.
2. Integrasi digital dapat memfasilitasi aliran informasi dengan lebih baik dan minim kesalahan.
3. Penggunaan data Health Level 7 (HL7) memiliki bentuk data yang lebih terstruktur dan dapat mendefinisikan struktur data dari informasi yang dikirimkan antar sistem.
4. Interoperabilitas dapat mengurangi kebutuhan untuk melakukan input data manual yang berimbas pada penghematan waktu dan menghindari masalah kesulitan/kesalahan pembacaan atas tulisan tangan seseorang.

REFERENSI

- [1] Yung-Chung Tsao, Fu-Jen Cheng, Yi-Hua Li, dan Lun-De Liao. (2022). "An IoT-Based Smart System with an MQTT Broker for Individual Patient Vital Sign Monitoring in Potential." *Emergency or Prehospital Applications*. Volume 2022, Article ID 7245650
- [2] Ali I. Siam, Mohammed Amin Almaiah. (2021). Secure Health Monitoring Communication Systems Based on IoT and Cloud Computing for Medical Emergency Applications. Volume 2021, Article ID 8016525
- [3] Adi A. AlQudahID, Mostafa Al-EmranID. (2021). Medical data integration using HL7 standards for patient's early identification. *PLoS ONE* 16(12): e0262067
- [4] Sofiene Mansouri. (2021) The Development of the Vital Signs Tele-monitoring System for the Elderly by Using 'UML' Language and the Interoperability Standard 'Continua'. 1875-0362/20
- [5] Nor Shahanim Mohamad Hadis, Muhammad Nazri Amirnazarullah. (2020). IoT Based Patient Monitoring System using Sensors to Detect, Analyse and Monitor Two Primary Vital Signs. 1535 (2020) 012004 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1535/1/012004
- [6] Leonardo Juan Ramí'ez Lo'pez, Arturo Rodriguez Garcia. (2020). Internet of things in healthcare monitoring to enhance acquisition performance of respiratory disorder sensors. DOI: 10.1177/1550147719847127
- [7] Jorge Calvillo-Arbizua, Isabel Román-Martínez. (2020). Internet of things in health: Requirements, issues, and gaps. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106231>
- [8] Soe Ye Yint Tun, Samaneh Madanian. (2020). Clinical Perspective on Internet of Things Applications for Care of the Elderly. <https://doi.org/10.3390/electronics9111925>
- [9] Demtania Gusti Kristiani, Triwiyanto Triwiyanto. (2019) The Measuring of Vital Signs Using Internet Of Things Technology (Heart Rate And Respiration). DOI:10.1109/ISEMANTIC.2019.8884312
- [10] Argyro Mavrogiorgou, Athanasios Kiourtis, Konstantinos Perakis. (2019). IoT in Healthcare: Achieving Interoperability of High-Quality Data Acquired by IoT Medical Devices. DOI: 10.3390/s19091978

