

# SISTEM MONITORING INFUS PASIEN DI RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK MUTIARA HATI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Muhamad Riva Fadilah<sup>1</sup>, Dedeng Hirawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia

Jln. Dipatiukur No. 112 – 116 Bandung 40132

Email: riva.fadilah20@gmail.com<sup>1</sup>, dedeng@email.unikom.ac.id<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Tujuan penelitian dapat membantu perawat dalam memonitoring kondisi pasien secara real time. Alat monitoring ini tersusun dari beberapa rangkaian sensor untuk mendeteksi sisah cairan infus menggunakan sensor load cell, suhu tubuh menggunakan sensor DS18B20, dan detak jantung menggunakan pulse sensor. Metode yang digunakan adalah prototype dengan proses *communication, quick plan, modelling quick design, construction of prototype* dan *development delivery* dan *feedback*. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah diimplementasikan, sistem dapat memonitoring kesehatan pasien rawat inap melalui aplikasi Smartphone android yang terhubung dengan jaringan internet, system juga dapat memberikan informasi berupa notifikasi apabila terjadi kondisi abnormal disalahsatu parameternya.

**Kata Kunci:** Monitoring, Rawat Inap, Suhu Tubuh, Detak Jantung, infus, Internet Of Things.

## 1. PENDAHULUAN

Rawat inap merupakan suatu bentuk perawatan, dimana pasien dirawat dan tinggal di rumah sakit untuk jangka waktu tertentu. Salah satunya Rumah Sakit Mutiara Hati yang terletak di Jalan Raya Subang-Pagaden Km. 13 Sukamulya, Pagaden, Subang. Rumah sakit Mutiara hati ini sering dijadikan rujuk dari rumah sakit – rumah sakit lain, maka banyak pasien rawat inap yang berada di RS. Mutiara Hati. Selama pasien dirawat, rumah sakit harus memberikan pelayanan yang terbaik kepada pasien. Saat ini di RS. Mutiara Hati memiliki 37 ruangan dan hanya mempunyai 40 perawat saja. Dengan keterbatasan nya perawat di rumah sakit Mutiara Hati mengakibatkan perawat tersebut sering kali kerepotan dalam melakukan pengecekan kondisi pasien. Pengecekan kondisi pasien sangatlah penting disetiap Rumah Sakit, karena dapat membantu kita memperoleh informasi tentang kondisi fisik pasien.

Pasien rawat inap umumnya mendapatkan pemantauan kesehatan meliputi 3 parameter yaitu suhu tubuh, detak jantung dan infus. Ketiga parameter tersebut digunakan sebagai indikasi perkembangan

kesehatan pasien secara signifikan. Detak jantung dan suhu tubuh sangat berpengaruh terhadap kesehatan pasien, Apabila detak jantung dan suhu tubuh tidak normal, maka perlu dilakukan tindakan selanjutnya agar tidak membuat penyakit yang diderita semakin parah. Untuk suhu tubuh yang normal rata – rata berkisar antara 36,1°C sampai 37,2°C. Sedangkan detak jantung yang normal adalah 60 – 100 bpm (*beats per minute*), bila detak jantung di bawah 60 bpm atau diatas 100 bpm detak jantung tidak normal yang menyebabkan terhambatnya jantung memompa darah ke seluruh tubuh.

Selain suhu tubuh dan detak jantung, diperlukan pula monitoring tetesan cairan infus, Setiap pasien pasti akan dipasang infus untuk membantu proses penyembuhan. Cairan infus kekentalannya beragam dan masuknya ke tubuh pun juga berbeda kapasitasnya. Biasanya untuk pasien yang telah kritis digunakan cairan yang mempunyai kandungan obat-obatan yang kepekatannya tinggi, sedangkan untuk pasien tidak terlalu kritis, hanya digunakan cairan pembantu metabolisme.

Dengan deskripsi diatas maka peneliti bermaksud membuat sebuah sistem monitoring tiga parameter yaitu detak jantung, suhu tubuh dan tetesan infus untuk pasien. Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini diberi judul “Sistem Monitoring Pasien di RS. Mutiara Hati Berbasis *Internet of Things*”

Dan dengan alat ini perawat dapat dengan mudah melakukan monitoring pasien karena data pasien rawat inap yang dibutuhkan akan ditampilkan di sebuah aplikasi Android. Selain itu perawat akan mendapatkan notifikasi bila ada pasien yang mendapatkan kendala contohnya seperti terjadinya sumbatan tetesan infus yang tidak mengalir dengan baik atau detak jantung dan suhu tubuh yang tidak normal.

### 1.1 *Internet Of Things*

*Internet Of Things* (IOT) terdiri dari 2 pilar utama yaitu “*internet*” dan “*Things*”, jadi setiap objek yang mampu terhubung ke internet akan masuk ke dalam kategori “*Things*” seperti mencakup perangkat entitas yang lebih umum seperti *smartphone, sensors,*

manusia dan objek lainnya. Konteksnya mampu berkomunikasi dengan entitas lain, membuatnya dapat diakses kapan saja, dimana saja. Secara garis besar dengan Internet Of Things (IOT) objek harus dapat diakses tanpa batasan waktu atau tempat [1].

### 1.2 Rumah Sakit

Rumah sakit adalah bagian integral dari suatu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna (komprehensif), penyembuhan penyakit dan pencegahan penyakit kepada masyarakat. Rumah sakit juga merupakan pusat pelatihan bagi tenaga kesehatan dan pusat penelitian medik.

Berdasarkan undang-undang No. 44 Tahun 2009 tentang rumah sakit, yang dimaksudkan dengan rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan gawat darurat, rawat jalan, dan rawat inap,.

### 1.3 Perawat

Perawat adalah seseorang yang telah lulus pendidikan perawat baik di dalam maupun di luar negeri sesuai dengan peraturan perundang-undangan (Peraturan Menteri Kesehatan RI No. HK.02.02/MENKES/148/I/2010). Perawat terdiri dari Perawat Ahli Madya, Ners dan Ners Spesialis. Sedangkan AD/ART PPNI/INNA Hasil Munas VII Manado tahun 2005 [6] menjelaskan bahwa perawat adalah seorang yang telah menempuh serta lulus pendidikan formal dalam bidang keperawatan yang program pendidikannya telah disahkan oleh Pemerintah Republik Indonesia.

### 1.4 Pasien Rawat Inap

Pasien adalah makhluk psikologis, ekonomi, biologis, sosial dan budaya yang memerlukan pemenuhan kebutuhan serta harapan dari aspek bio (kesehatan), aspek psiko (kepuasan), aspek sosio-ekonomi (sandang, pangan, papan dan afiliasi sosial), serta aspek budaya [10].

Pasien rawat inap adalah penderita di suatu fasilitas pelayanan kesehatan yang harus menginap di fasilitas pelayanan kesehatan tersebut lebih dari 24 jam karena penyakitnya [11].

### 1.5 Infus

Infus atau bisa disebut juga dengan Intravenous Fluid Drops (IVFD), diartikan sebagai jalur masuk cairan melalui pembuluh vena. Meski pada kenyataannya cairan infus memiliki jenis yang bermacam-macam sehingga tidak serta merta dikatakan bahwa infus adalah makanan pengganti bagi orang sakit.



Gambar 1. Infusion set

Pemberian cairan infus adalah cairan yang diberikan pada pasien yang mengalami pengeluaran cairan atau nutrisi yang berat. Tindakan ini membutuhkan kesterilan mengingat langsung berhubungan dengan pembuluh darah. Pemberian cairan melalui infus dengan memasukkan ke dalam vena diantaranya vena lengan, pada tungkai atau vena yang ada di kepala, seperti vena temporalis frontalis.

Pemasangan infus merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk memungsi vena secara transcutan dengan menggunakan stilet tajam yang kaku dilakukan dengan teknik steril seperti aneocateter atau dengan jarum yang disambung dengan spuit [9]. Pemasangan infus adalah salah satu cara atau bagian dari pengobatan untuk memasukkan obat atau vitamin ke dalam tubuh pasien. Sedangkan infus adalah memasukan cairan dalam jumlah tertentu melalui vena penderita secara terus menerus dalam jangka waktu tertentu. Menurut Lukman [7], pemasangan infus intravena adalah memasukkan jarum atau kanula ke dalam vena untuk dilewati cairan infus atau pengobatan, dengan tujuan agar sejumlah cairan atau obat dapat masuk ke dalam tubuh melalui vena dalam jangka waktu tertentu. Tindakan ini sering merupakan tindakan life saving seperti pada kehilangan cairan yang banyak, dehidrasi dan syok, karena itu keberhasilan terapi dan cara pemberian yang aman diperlukan pengetahuan dasar tentang keseimbangan cairan dan elektrolit serta asam basa. Jadi dapat disimpulkan bahwa pemasangan infus adalah sebuah teknik memasukkan jarum atau kanula ke dalam vena untuk memasukkan cairan infus ke dalam tubuh.

### 1.6 Suhu Tubuh

Sebagian besar manusia melakukan aktivitas pada lingkungan yang "normal", dimana manusia berada pada suhu sedang pada dataran yang tidak terlalu jauh di atas permukaan laut. Dibandingkan dengan primata lain, manusia mempunyai kemampuan yang jauh lebih besar untuk mentoleransi suhu panas, karena banyaknya kelenjar keringat serta tubuh yang hanya berambut halus. Di dalam tubuh energi panas dihasilkan oleh jaringan aktif terutama dalam otot, kemudian juga dalam alat kerangka, jaringan ikat, lemak, tulang, serta saraf. Energi panas yang dihasilkan didistribusikan ke seluruh tubuh melalui sirkulasi darah, namun suhu

bagian bagian tubuh tidak merata. Terdapat perbedaan yang cukup besar (sekitar  $4^{\circ}\text{C}$ ) antara suhu inti dan suhu permukaan tubuh.<sup>6,7</sup> Sistem termoregulator tubuh harus dapat mencapai dua gradient suhu yang sesuai, yaitu: a) antara suhu inti dengan suhu permukaan, b) antara suhu permukaan dengan suhu lingkungan. Dari keduanya, gradient suhu inti dengan suhu permukaan adalah yang terpenting untuk kelangsungan fungsi tubuh yang optimal. Selanjutnya pertukaran panas dengan lingkungan sekitar berlangsung melalui alat pernapasan dan kulit, karena setiap usaha untuk mempertahankan suhu inti akan mempengaruhi bagian perifer tubuh terutama tangan dan kaki.

Dalam proses pertukaran panas tubuh mengikuti hukum fisika. Dalam hal ini tubuh manusia merupakan black body, dan permukaan tubuh merupakan penyerap panas radiasi yang baik sekaligus sebagai pemancar panas yang baik. Secara biologis tubuh mempunyai beberapa mekanisme untuk mempertahankan suhu tubuh: 1. Suhu tubuh inti dipertahankan dalam batas yang sempit, tubuh dapat mentoleransi variasi suhu sampai sedalam 2 cm dari permukaan tubuh. Suhu tubuh dapat bervariasi sekitar  $1.5^{\circ}\text{C}$  di atas atau di bawah suhu inti tanpa memberi efek yang berbahaya. 2. Mekanisme kontrol otomatis dari sistem saraf dan endokrin yang bekerja bila suhu inti atau suhu kulit berubah, mekanisme ini menyulitkan pengukuran kering panas. 3. Mekanisme perilaku dan perubahan postural yang dapat memodifikasi paparan terhadap radiasi dan konveksi panas, namun pekerja biasanya tidak bebas untuk menggunakan metode ini. 4. Penggunaan pakaian yang cocok dan menciptakan lingkungan yang protektif mulai dari api pemanasan sampai AC.

### 1.7 Pulse Sensor



Gambar 2. Pulse Sensor

*Pulse sensor* atau sensor jantung adalah sensor yang dapat menghitung denyut jantung manusia yang diproduksi oleh *funcky corporation*. Sensor ini menggunakan infrared dan photodiode. Infrared akan memancarkan sinyal yang menembus kulit pada tangan yang kemudian akan ditangkap oleh photodiode. Konsepnya adalah infrared dan photodiode akan menangkap perubahan volume darah pada jari tangan pada saat jantung memompa darah keseluruh tubuh. Dari

sinilah data denyut jantung akan didapatkan untuk kemudian diproses

### 1.8 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah prosesor (*stripped-down*) yang dilengkapi dengan memori, timer, I/O pin (paralel) dan lainnya pada chip peripheral. Unsur pendorong di belakang semua ini adalah biaya: Mengintegrasikan semua elemen pada satu chip yang menghemat ruang, biaya produksi lebih rendah dan waktu pengembangan lebih singkat. Hal ini menghemat waktu dan uang, yang merupakan faktor kunci dalam *embedded system*. Keuntungan tambahan dari integrasi *upgradability* yang mudah, konsumsi daya yang rendah, dan keandalan yang lebih tinggi, yang juga aspek yang sangat penting dalam *embedded system*. Pada sisi negatifnya, menggunakan mikrokontroler untuk menyelesaikan tugas dalam perangkat lunak yang juga bisa diselesaikan dengan solusi hardware tidak akan memberikan kecepatan yang sama bahwa solusi hardware bisa dicapai. Karenanya, aplikasi yang membutuhkan waktu reaksi yang sangat singkat mungkin masih panggilan untuk solusi hardware. Sebagian besar aplikasi, bagaimanapun, dan khususnya mereka yang membutuhkan semacam interaksi manusia (*microwave*, telepon selular), tidak perlu seperti waktu reaksi cepat, sehingga untuk aplikasi ini mikrokontroler adalah pilihan yang baik [8].

### 1.9 Raspberry Pi

*Raspberry Pi* adalah komputer papan tunggal (*Single Board Circuit /SBC*) atau komputer mini yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit. *Raspberry Pi* sangat berguna untuk berbagai keperluan, seperti spreadsheet, game, memutar video high definition. *Raspberry Pi* dikembangkan oleh yayasan nirlaba yaitu *Raspberry Pi Foundation* yang dikelola developer dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris [3].



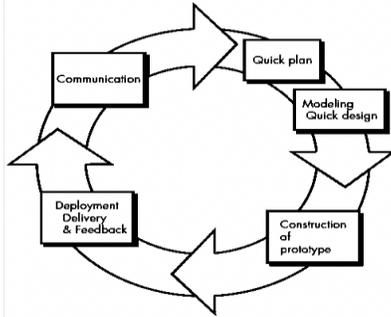
Gambar 3. Raspberry Pi 3

*Raspberry Pi* dikendalikan melalui website untuk proses monitoring dan otomatisasi.

### 1.10 Prototype

Metode pembangunan perangkat lunak menggunakan model *prototyping*, karena dalam pembuatan sistem ini keterlibatan pengguna sangat

tinggi sehingga sistem memenuhi kebutuhan pengguna dengan lebih baik [4,5].



**Gambar 4.** Metode Prototype

Penjelasan point model *prototype* adalah sebagai berikut :

1. *Communication*  
Pada tahap ini dilakukan komunikasi dengan perawat yang berada di RS Mutiara Hati untuk mendefinisikan secara keseluruhan tujuan dari sistem dan melakukan identifikasi masalah
2. *Quick Plan*  
Dalam tahapan ini merencanakan dengan menganalisis kebutuhan yang dibutuhkan untuk membuat sistem monitoring pasien.
3. *Modeling Quick Design*  
Segera membuat model dan quick design dengan cepat untuk membuat gambaran alat yang akan dibangun.
4. *Consturciton Of Prototype*  
Pada tahapan ini dilakukan pembangunan sistem berdasarkan hasil analisis, baik itu berupa perangkat lunak maupun perangkat keras.
5. *Development Delivery & Feedback*  
Prototype bertindak sebagai mekanisme untuk mengidentifikasi spesifikasi-spesifikasi kebutuhan perangkat lunak. Pengembangan terjadi agar prototype diperbaiki untuk memuaskan kebutuhan pihak RS, sementara pada waktu yang sama memungkinkan dokter maupun pihak dari PRS memahami apa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu system.

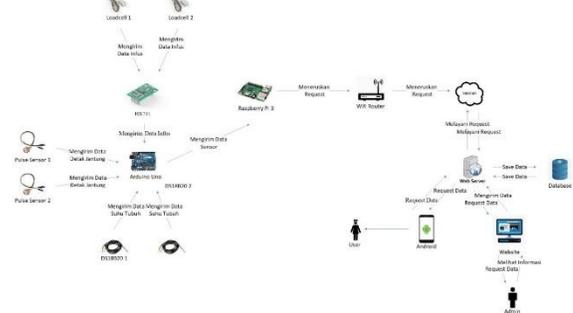
## 2. ISI PENELITIAN

### 2.1 Analisis Sistem Yang Berjalan

Sistem yang berjalan yaitu tahapan yang memberikan gambaran sistem yang berjalan saat ini dan bertujuan untuk memberi gambaran yang lebih detail cara kerjadan sistem yang sedang berjalan saat ini. Yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah prosedur monitoring kesehatan pasien rawat inap yang berada di RS. Mutiara Hati.

### 2.2 Analisis Arsitektur Sistem

Analisis arsitektur sistem merupakan sebuah proses untuk mendeskripsikan fisik sistem yang akan dibangun dan juga komponen-komponen pendukungnya. Berikut ini adalah gambaran dari arsitektur sistem yang akan dibangun seperti pada gambar dibawah.



**Gambar 5.** Arsitektur Sistem Yang Akan Dibangun

Berikut ini adalah penjelasan mengenai arsitektur sistem monitoring kesehatan pasien seperti yang terlihat pada gambar , terdapat tiga alur yaitu, monitoring suhu tubuh, detak jantung danPsisah cairan infus pasien.

Proses pemantauan suhu tubuh, detak jantung dan sisah cairan infus pasien adalah sebagai berikut:

1. Sensor DS18B20 membaca data suhu tubuh dan mengirimkan data tersebut ke Arduino Uno.
2. Sensor detak jantung (pulse sensor) membaca detak jantung pasien dan mengirimkandata tersebut ke Arduino Uno.
3. Loadcell membaca data sisah cairan infus dan mengirimkan data tersebut ke Arduino Uno.
4. ArduinoPUno sebagai mikrokontroler yang mengambil data dari semua sensor dan modul serta sebagai pengirim data ke Raspberry Pi.
5. Raspberry Pi 3 sebagai media penerima data dari Arduino unoPdan sebagai pengirim data ke web service melalui koneksi internet.
6. Web service akan melakukan penyimpanan data suhu tubuh, detak jantung dan cairan infus pasien ke dalam database.
7. Database memberikan data ke web service.
8. Web service mengirimkan data ke sistem berbasis Android.
9. Sistem berbasis Android menampilkan data yang dikirimkan oleh web service.

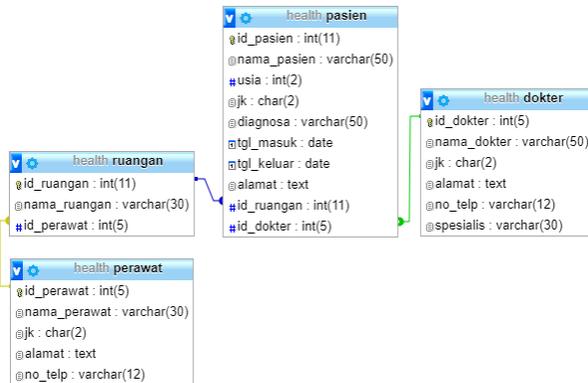
### 2.3 Analisis Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan suatu hal yang sangat penting, karena tanpa adanya komunikasi data, suatu aplikasi yang dibangun tidak akan bisa berjalan dengan baik atau secara optimal. Komunikasi data sendiri berkaitan dengan pengiriman data sistem transmisi elektronik suatu terminal ke terminal lain. Data yang dimaksud adalah sinyal elektronik yang dibangkitkan



## 2.6 Skema Relasi

Skema relasi adalah rangkaian hubungan antara beberapa table pada system basis data. Penjelasan rangkaian basis data. Pada system ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 8. Skema Relasi

## 2.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem informasi yang diuji. Pengujian sistem dimaksud untuk mengetahui kinerja sistem informasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan perancangan sistem informasi. Tipe Testing yang dilakukan yaitu meliputi Testing Functionality dan Usability.

Rencana pengujian yang akan dilakukan adalah dengan cara menguji sistem yang telah dibangun dengan sisi Functionality [oleh pembuat sistem secara Black Box dan dari sisi Usability oleh pengguna secara wawancara.

### 2.7.1 Pengujian Black Box

Pengujian black box berfokus pada apakah perangkat lunak yang dibangun memenuhi kebutuhan yang disebutkan dalam spesifikasi. Pengujian dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit, kemudian diamati apakah hasil dari unit yang diuji tersebut apakah sesuai dengan proses bisnis atau tidak..

### 2.7.2 Skenario Pengujian Black Box Admin

Skenario pengujian perangkat lunak untuk admin pada sistem monitoring kesehatan pasien dapat dilihat pada 1.

Tabel 1. Skenario Pengujian Black Box

Kasus Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Login	Login User	Black Box
Data Dokter	Melihat Data List Dokter	Black Box
Data Perawat	Melihat Data List Perawat	Black Box

Data Pasien	Melihat Data List Pasien	Black Box
Data Ruang	Melihat Data List Ruang	Black Box
Data User	Melihat Data List Ruang	Black Box

### 2.7.3 Skenario Pengujian Black Box Perawat

Skenario pengujian perangkat lunak untuk perawat pada sistem monitoring kesehatan pasien dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skenario Pengujian Black Box

Kasus Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Login	Login User	Black Box
Detail List Pasien	Melihat nama pasien, ruangan, dokter yang memeriksanya dan status kesehatan pasien	Black Box
Detail Data Pasien	Melihat data kesehatan pasien	Black Box
Detail List Ruang	Melihat nama ruangan, Gedung, lantai, dan kapasitas ruangan.	Black Box

### 2.7.4 Hasil Pengujian Black Box Admin

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses untuk kemungkinan kesalahan yang terjadi.

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memasukan semua field inputan yang sesuai dengan database	Menampilkan notifikasi “anda berhasil login” dan menampilkan halaman utama	Tampil notifikasi “Anda berhasil login dan masuk halaman utama”	[ √ ] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengosongkan Field Username dan Password	Menampilkan notifikasi “gagal login, username tidak ditemukan	Tampil notifikasi “isi username dan password dengan benar”	[ √ ] Diterima [ ] Ditolak

### 2.7.5 Hasil Pengujian Black Box Perawat

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses untuk kemungkinan kesalahan yang terjadi.

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Aksi / Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klick Button data perawat	Menampilkan data perawat berupa nama, jenis kelamin, alamat.	Data perawat berupa nama, jenis kelamin dan alamat	[ √ ] Diterima [ ] Ditolak

### 2.7.6 Kesimpulan Pengujian Black Box

Berdasarkan hasil pengujian Black Box yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa secara fungsional seluruh proses pada sistem sebagian telah berjalan sesuai dengan yang di harapkan.

### 2.8 Pengujian Komponen Perangkat Keras

Pemasangan alat telah dilakukan pada implementasi perangkat keras IoT. Untuk mengetahui apakah peralatan berjalan sesuai dengan Prancangan awal, diperlukan suatu pengujian. Pengujian dilakukan dengan sensor LoadCell, Pulse sensor, sensor DS18B20, dan keseluruhan kerja alat.

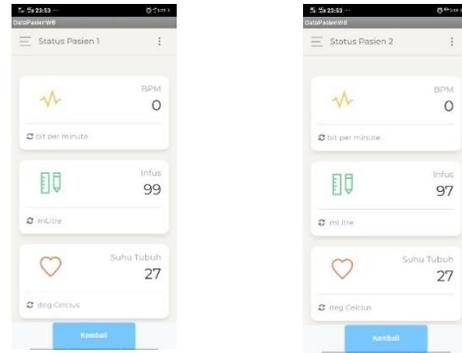
#### 2.8.1 Pengujian Sensor Load Cell

Sensor loadcell merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi kapasitas cairan infus pasien yang tersisah, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 9.** Cairan infus 500ML

Dari gambar 7 dapat dilihat bahwa cairan infus berkapasitas 500ML.

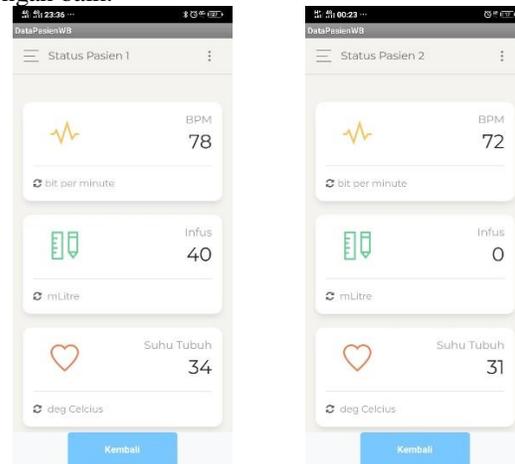


**Gambar 10.** Cairan infus pasien 1 dan 2

Dari gambar 4.2 dan 4.3 dapat dilihat bahwa aplikasi monitoring menampilkan persentase 99% dan 97%.

#### 2.8.2 Pengujian Sensor DS18B20

DS18B20 merupakan sensor yang digunakan untuk mengetahui suhu tubuh pada pasien. Sensor diletakkan pada ketiak pasien. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor DS18B20 dapat berfungsi dengan baik.



**Gambar 11.** Suhu Tubuh Pasien 1 dan pasien 2

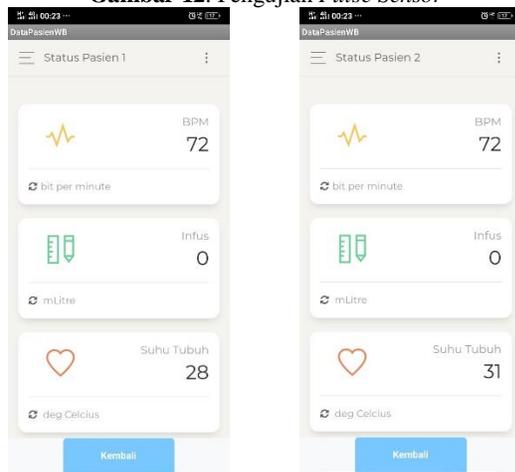
Dari gambar tersebut dapat dilihat pengukuran suhu tubuh pada pasien. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa sensor DS18B20 dapat bekerja dengan baik

#### 2.8.3 Pengujian Pulse Sensor

Pulse sensor digunakan untuk mendeteksi detak jantung pada pasien. Sensor dipasang pada jari telunjuk pasien. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pulse sensor bekerja dengan baik.



**Gambar 12.** Pengujian *Pulse Sensor*



**Gambar 13.** Hasil Dari Pengujian *Pulse Sensor*

Pada gambar tersebut terlihat bahwa sensor pulse bekerja dengan baik yang ditandai berubahnya BPM detak jantung pasien pada aplikasi monitoring. Kesimpulan dari pengujian sensor ini bahwa menggunakan pulsesensor untuk mendeteksi detak jantung pasien dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan

Berdasarkan hasil pengujian Beta dengan metode User Accepted Test, wawancara dengan perawat rumah sakit, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Sistem monitoring kesehatan pasien berbasis IoT ini dapat memonitoring suhu tubuh, detak jantung dan sisah cairan infus pasien dengan baik dan mudah untuk dipahami pengguna.

### 3. PENUTUP

#### 3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak dan perangkat keras yang telah dibuat sebagai sistem monitoring kesehatan pasien maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang telah dibangun dapat memonitoring kesehatan pasien rawat inap melalui aplikasi smartphone android yang terhubung dengan jaringan internet.
2. Sistem yang telah dibangun dapat melakukan pengontrolan data melalui website.
3. System yang telah dibangun dapat memberikan informasi suhu tubuh, detak jantung dan tersisahya cairan infus pada pasien.

#### 3.2 Saran

Sistem yang telah dibuat masih perlu di kembangkan lagi untuk kedepanya, sehingga sistem yang telah dibangun dapat bekerja lebih real time. Adapun saran-saran terhadap pengembangan perangkat lunak yang dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sistem pada smartphone android dapat memunculkan notifikasi apabila terjadi sesuatu yang tidak normal pada pasien.
2. Mengembangkan platform yang dapat didukung oleh perangkat lunak lain, mengingat saat ini hanya mendukung platform Android.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Buyya and A. V. Dastjerdi, Internet of Things: principles and paradigms. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2016
- [2] Saipul Mugni, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kesehatan Pasien Rawat Inap Berbasis Internet of Things (IoT)" Bandung, 2019.
- [3] Raspberry Pi Foundation, "Raspberry Pi 3 Model B Technical Specifications," RaspberryPi 3 Model B, p. 8, 2016
- [4] R.S. Pressman, "Prototype", dalam Software Engineering A Practitioner's Approach, Thomas Chasson, 2001, pp. 31-32.
- [5] D. Hirawan and P. Sidik, "Prototype Emission Testing Tools for L3 Category Vehicle," IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 407, p. 012099, 2018.
- [6] Simamora, Roymond. 2009. Dokumentasi Proses Keperawatan. Jember: Jember University Press.
- [7] Lukman. (2007). Intravena Terapi. <http://www.sehatgrup.com>. Di akses pada tanggal 12 Agustus 2017.
- [8] Gunther Gridling and Bettina Weiss, "Introduction to Microcontrollers," California: Vienna University of Technology, 2007.
- [9] Kusyanti, Eni. "Keterampilan dan prosedur laboratorium keperawatan " Jakarta:EGC, 2006
- [10] Supriyanto S., dan M. Ernawati. 2010. Pemasaran Industri Jasa Kesehatan. Yogyakarta : ANDI.
- [11] Departemen Kesehatan RI. 2009. Profil Kesehatan Indonesia 2008. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.