

## RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TETES SIKLUS PERIODIK INFUS BERBASIS ARDUINO PADA WEB

Citra Kusuma Wardani<sup>1)</sup>Farida Arinie Soelistianto<sup>2)</sup>Mochammad Taufik<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Jaringan Telekomunikasi Digital, Politeknik Negeri Malang  
email: citrakusuma22@gmail.com

---

---

### Abstrak

Pemberian cairan infus sangat berguna untuk mendukung serta mempercepat pemulihan kondisi pasien dalam masa penyembuhan. Terjadinya kendala dalam penanganan dapat berdampak buruk pada pasien yang saat ini dalam memonitoring cairan infus masih menggunakan sistem manual. Untuk mengurangi dampak buruk pada pasien adalah merancang suatu alat monitoring cairan infus berbasis arduino. Perancangan alat ini menjadikan cara monitoring yang dapat dilakukan pada jarak jauh.

Alat ini bertujuan untuk memberikan peringatan apabila cairan infus akan habis ( $\pm 100$  ml) yang menggunakan sensor berat, mendeteksi tetesan infus terhenti menggunakan sensor ldr serta mendeteksi intravena masuk pada selang infus menggunakan photodiode. Nilai yang didapat dari sebuah sensor akan diterima oleh Arduino NodeMCU. Kemudian arduino akan mengirim nilai tersebut yang masuk ke database kemudian dari database akan masuk ke web monitoring. Dimana web monitoring berada pada ruang perawat yang memonitoring cairan infus dari jarak jauh.

Data dari sensor berat memiliki keakuratan 95% karena data yang di peroleh tidak terpengaruh oleh kondisi dari luar sensor, sedangkan data photodiode dan LDR memiliki keakuratan 90% karena kedua sensor ini merupakan sensor cahaya yang dapat terpengaruh oleh cahaya dari luar.

**Keywords:** *Arduino, Website, Infus, Monitoring.*

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pasien perawatan medis pemberian cairan infus sangat berguna untuk mendukung serta mempercepat pemulihan kondisi pasien yang sedang dalam masa penyembuhan. Infus bekerja dengan mekanisme keseimbangan tekanan dan dibantu pula oleh daya gravitasi. Cairan dari infus mengalir dari botol infus ke dalam pembuluh darah karena ada yang disebut dengan tekanan hidrostatik dari cairan dalam kantung infus yang lebih tinggi daripada tekanan di pembuluh darahnya. Adapun kondisi infus yang membahayakan pasien adalah terjadi gelembung udara yang masuk pembuluh darah yang dapat mengakibatkan kematian, penyebab dari bahaya tersebut karena pasien sedang diinfus atau transfusi biasanya harus segera diganti sebelum cairan benar-benar habis. Hal ini karena jika ada gelembung udara yang masuk bisa berbahaya bagi tubuh bahkan hingga menyebabkan kematian. Hal ini bisa berbahaya karena darah digunakan untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Selain itu penyebab yang lain adalah infus yang tidak berjalan atau tidak menetes dan penyebab yang lain yaitu komplikasi pada pemasangan infus.

Pada penelitian ini dibutuhkan alat untuk memonitoring cairan infus yang dapat memudahkan pekerjaan perawat dalam memantau proses infus. Adapun penelitian ini bertujuan untuk memberikan peringatan

apabila cairan infus akan habis ( $\pm 100$  ml) dan apabila terjadi tetesan terhenti maka dapat mengakibatkan penyumbatan pada selang infus kemudian darah masuk kedalam selang tersebut, dimana peringatan tersebut berupa status yang dapat dimonitoring menggunakan halaman website yang berada pada ruang perawat.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sensor cahaya fotovoltatik (LDR) yang dapat mendeteksi tetesan cairan infus menggunakan arduino?
2. Bagaimana menerapkan sensor photodiode yang dapat mendeteksi kondisi selang infus jika ada darah masuk atau tidak?
3. Bagaimana sistem monitoring yang terintegrasi dengan web untuk memberikan informasi dan kondisi infus pasien?

#### 1.3 Tujuan Masalah

Tujuan penelitian adalah untuk:

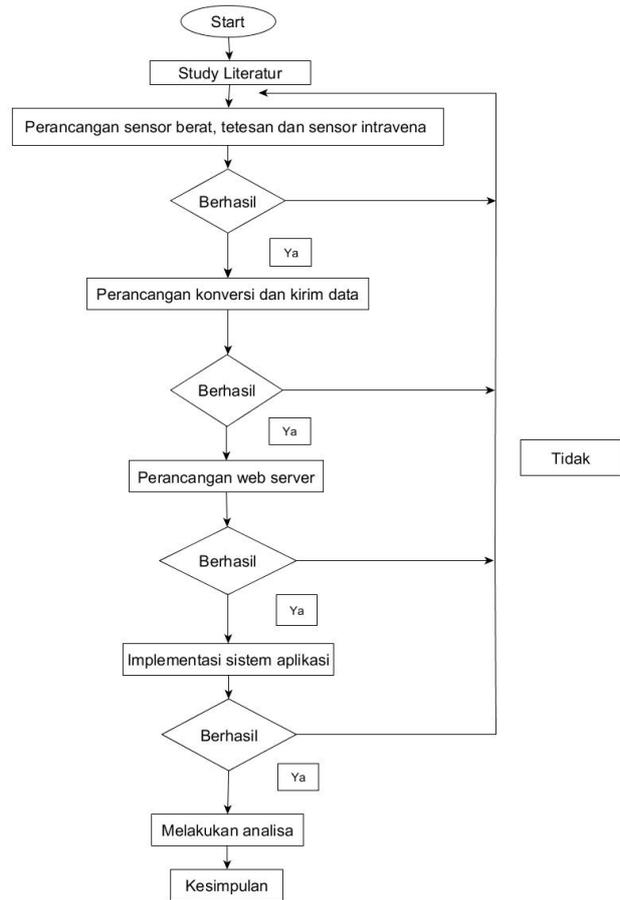
1. Merancang penanganan dampak keterlambatan sistem monitoring sisa cairan infus yang dapat menggunakan sensor berat.
2. Merancang sistem tetesan cairan infus yang dapat dimonitoring menggunakan aplikasi web.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1.1 Arduino NodeMCU  
Nodemcu merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman C untuk membantu pembuat dalam membuat produk Iot atau bias dengan memakai sketch dengan arduino IDE.
- 2.1.2 Sensor *load cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem dtimbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan.
- 2.1.3 Photodiode adalah suatu jenis dioda yang resistansinya berubah-ubah kalau cahaya yang jatuh pada dioda berubahubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar.
- 2.1.4 LDR (Light Dependent Resistor) adalah suatu komponen elektronika yang memiliki hambatan yang dapat berubah sesuai perubahan intensitas cahaya, resistensi dari LDR akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya.
- 2.1.5 Website  
Fungsi utama sebuah *web* adalah untuk mentransfer berkas atas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah ditentukan. Disebabkan sebuah halaman web dapat terdiri atas berkas teks, gambar, video, dan lainnya, pemanfaatan *server web* berfungsi untuk mentransfer seluruh aspek pemberkasan dalam sebuah halaman web yang terkait, termasuk didalamnya teks, gambar, video, atau lainnya.
- 2.1.6 Infus  
Terapi intravena adalah pemberian sejumlah cairan ke dalam tubuh, melalui sebuah jarum, ke dalam pembuluh vena (pembuluh balik) untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan dari tubuh..

## 3. METODE PENELITIAN

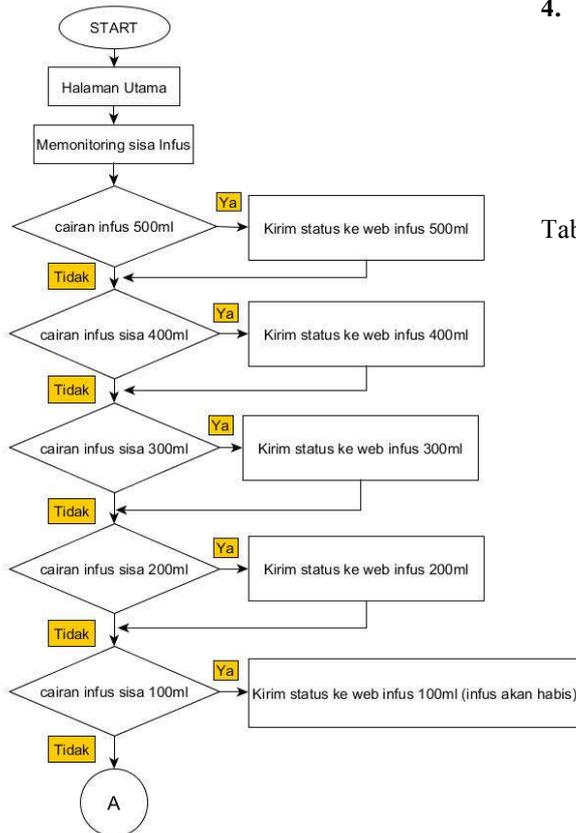
### 3.1 Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian

Gambar. 3.3 Flowchart Utama Rancangan Sistem

3.2 Pengujian Sistem



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian dan Analisa

- Pengujian Sensor Berat

Pengujian sensor pada beberapa kondisi volume infus ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3 Pengujian Volume Infus 100 ml  
Pasien 1

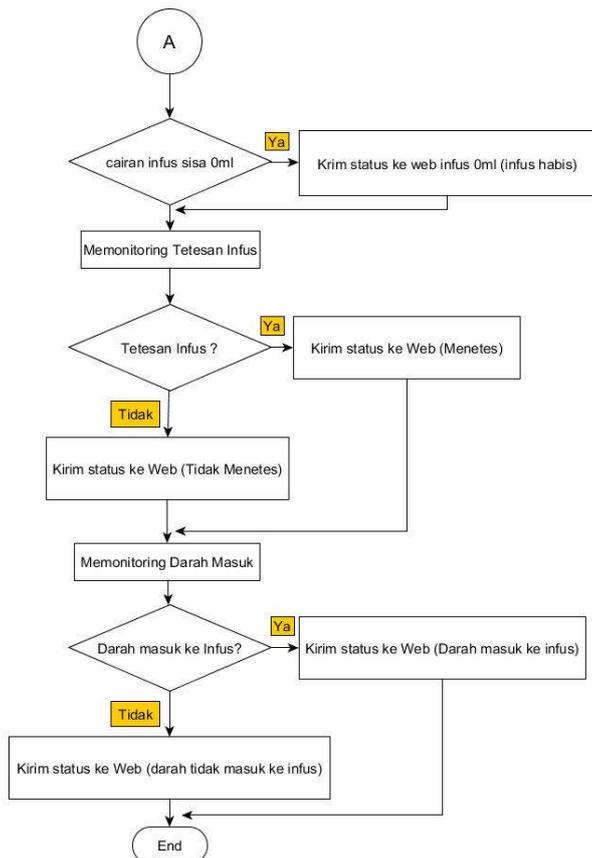
Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
100 ml	6.91	2.3 V
	5.86	2.3 V
	4.83	2.3 V
	3.47	2.3 V
	1.87	2.3 V
	0.54	2.3 V
	-1.44	2.3 V
	-3.92	2.3 V
	-5.80	2.3 V
-6.79	2.3 V	

Pasien 2

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
100 ml	6.87	2.3 V
	5.83	2.3 V
	4.73	2.3 V
	3.76	2.3 V
	1.78	2.3 V
	0.36	2.3 V
	-1.62	2.3 V
	-3.91	2.3 V
	-5.77	2.3 V
-6.75	2.3 V	

Pasien 3

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
100 ml	6.80	2.3 V
	5.81	2.3 V
	4.65	2.3 V
	3.39	2.3 V
	1.62	2.3 V



	0.49	2.3 V
	-1.83	2.3 V
	-3.87	2.3 V
	-5.84	2.3 V
	-6.68	2.3 V

Tabel 4.4 Pengujian Volume Infus 200 ml



Pasien 1

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
200 ml	13.88	2.1 V
	12.88	2.1 V
	12.73	2.1 V
	11.73	2.1 V
	11.47	2.1 V
	10.66	2.1 V
	10.46	2.1 V
	9.86	2.1 V
	8.76	2.1 V
	7.95	2.1 V

Pasien 2

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
200 ml	13.84	2.1 V
	12.86	2.1 V
	12.64	2.1 V
	11.60	2.1 V
	11.45	2.1 V
	10.63	2.1 V
	10.33	2.1 V
	9.73	2.1 V
	8.67	2.1 V
	7.81	2.1 V

Pasien 3

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
200 ml	13.80	2.1 V
	12.82	2.1 V
	12.56	2.1 V
	11.54	2.1 V
	11.18	2.1 V
	10.56	2.1 V
	10.27	2.1 V

	9.78	2.1 V
	8.42	2.1 V
	7.74	2.1 V

Tabel 4.5 Pengujian Volume Infus 300 ml



Pasien 1

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
300 ml	18.89	1.9 V
	18.16	1.9 V
	17.93	1.9 V
	17.56	1.9 V
	16.89	1.9 V
	16.71	1.9 V
	16.20	1.9 V
	15.87	1.9 V
	15.49	1.9 V
14.83	1.9 V	

Pasien 2

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
300 ml	18.35	1.9 V
	18.12	1.9 V
	17.87	1.9 V
	17.48	1.9 V
	16.87	1.9 V
	16.69	1.9 V
	16.18	1.9 V
	15.78	1.9 V
	15.36	1.9 V
14.77	1.9 V	

Pasien 3

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
300 ml	18.31	1.9 V
	18.08	1.9 V
	17.83	1.9 V
	17.60	1.9 V
	16.97	1.9 V
	16.70	1.9 V
	16.17	1.9 V
	15.74	1.9 V
	15.24	1.9 V

	14.65	1.9 V
--	-------	-------

Tabel 4.6 Pengujian Volume Infus 400 ml

✚ Pasien 1

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
400 ml	25.96	1.7 V
	25.89	1.7 V
	24.49	1.7 V
	24.79	1.7 V
	23.91	1.7 V
	22.94	1.7 V
	2.65	1.7 V
	21.89	1.7 V
	20.92	1.7 V
	19.61	1.7 V

✚ Pasien 2

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
400 ml	25.94	1.7 V
	25.85	1.7 V
	24.97	1.7 V
	24.76	1.7 V
	23.90	1.7 V
	22.89	1.7 V
	2.60	1.7 V
	21.96	1.7 V
	20.90	1.7 V
	19.56	1.7 V

✚ Pasien 3

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
400 ml	25.90	1.7 V
	25.84	1.7 V
	24.96	1.7 V
	24.78	1.7 V
	23.87	1.7 V
	22.91	1.7 V
	2.59	1.7 V
	21.86	1.7 V
	20.89	1.7 V
	19.48	1.7 V

Tabel 4.7 Pengujian Volume Infus 500 ml

✚ Pasien 1

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
500 ml	65.84	1.5 V
	58.79	1.5 V
	50.74	1.5 V
	47.73	1.5 V
	40.31	1.5 V
	32.17	1.5 V
	30.43	1.5 V
	29.32	1.5 V
	27.68	1.5 V
	26.23	1.5 V

✚ Pasien 2

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
500 ml	65.83	1.5 V
	58.90	1.5 V
	50.62	1.5 V
	47.80	1.5 V
	40.45	1.5 V
	32.20	1.5 V
	30.64	1.5 V
	29.54	1.5 V
	27.75	1.5 V
	26.35	1.5 V

✚ Pasien 3

Volume Infus	Nilai Output Sensor Loadcell Dari Driver HX711	Nilai Output Tegangan Sensor Loadcell Dari Driver HX711
500 ml	65.86	1.5 V
	58.82	1.5 V
	50.79	1.5 V
	47.98	1.5 V
	40.43	1.5 V
	32.14	1.5 V
	30.75	1.5 V
	29.97	1.5 V
	27.54	1.5 V
	26.33	1.5 V

- Pengujian Tetesan Infus

Sensor tetesan diletakkan pada selang infus, sensor ini mendeteksi apakah pada selang infus masih terdapat tetesan cairan infus atau tidak.

Pengujian sensor tetesan dilakukan dengan mengukur keluaran dari sensor dan mengukur tegangan untuk status sensor infus menetes dan status sensor infus tidak menetes.

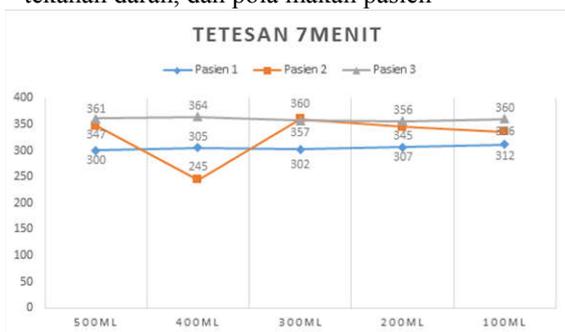
Tabel 4.8 Pengujian Sensor Tetesan Dengan Status Cairan ( Ada Tetesan )

No	Nilai Output Sensor Tetesan	Tegangan Keluaran	Status Tetesan
1.	137	1 V	Ada Tetesan
2.	138		
3.	137		
4.	138		
5.	137		
6.	137		
7.	137		
8.	137		
9.	138		
10.	137		
11.	138		
12.	137		
13.	138		
14.	137		
15.	137		
16.	137		
17.	138		
18.	137		

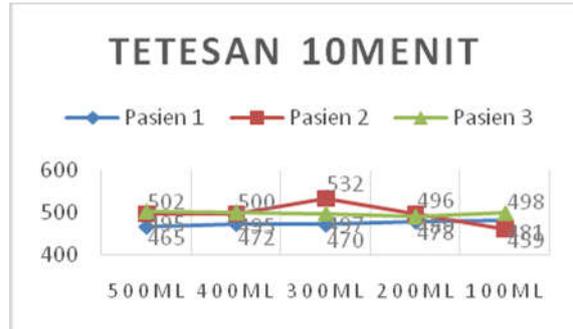
Tabel 4.9 Pengujian Sensor Tetesan Dengan Status Cairan ( Tidak Ada Tetesan )

No	Nilai Output Sensor Tetesan	Tegangan Keluaran	Status Tetesan
1.	187	1.5 V	Tidak Ada Tetesan
2.	186		
3.	186		
4.	186		
5.	186		
6.	187		
7.	186		
8.	187		
9.	187		
10.	186		
11.	186		
12.	186		
13.	187		
14.	186		
15.	187		
16.	186		
17.	186		
18.	186		

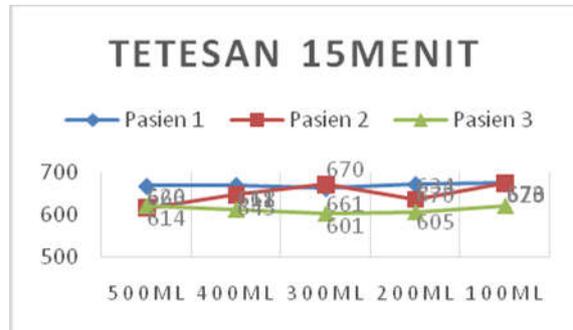
Pada pengujian tetesan infus dari tiga pasien yang di uji memiliki jumlah tetesan yang berbeda beda setiap menit pengujiannya dikarenakan untuk pemberian infus mikro tetes maksimal 24 jam kemudian dibagi menjadi 3 periode yaitu 7 menit, 10 menit dan 15 menit. Dalam waktu tersebut tetesan sangat dipengaruhi oleh keadaan pasien seperti usia, jenis kelamin, tekanan darah, dan pola makan pasien



Gambar 4.32 Grafik Tetesan 7 Menit



Gambar 4.33 Grafik Tetesan 10 Menit



Gambar 4.34 Grafik Tetesan 15 Menit

Tabel 4.10 Pengujian Sensor Intravena Dengan Status Darah ( Ada Darah Masuk )

No	Nilai Output Sensor Intravena	Tegangan Keluaran	Status Tetesan
1.	0	0.5 V	Ada Darah Yang Masuk
2.	0		
3.	0		
4.	0		
5.	0		
6.	0		
7.	0		
8.	0		
9.	0		
10.	0		
11.	0		
12.	0		
13.	0		
14.	0		
15.	0		
16.	0		
17.	0		
18.	0		

Tabel 4.11 Pengujian Sensor Intravena Dengan Status Darah ( Tidak Ada Darah Masuk )

No	Nilai Output Sensor Intravena	Tegangan Keluaran	Status Tetesan
1.	1	5.5 V	Tidak Ada Darah Yang Masuk
2.	1		
3.	1		
4.	1		
5.	1		
6.	1		
7.	1		
8.	1		
9.	1		
10.	1		
11.	1		
12.	1		
13.	1		
14.	1		
15.	1		
16.	1		
17.	1		
18.	1		

- Tampilan Web Monitoring Infus
  - Halaman Identitas Pasien

- Halaman Pre – Diagnosa Pasien

- Halaman Indikasi Diagnosa

- Halaman Sistem Monitoring



## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

- Web hanya dapat digunakan untuk memonitoring satu volume infus yaitu volume 500ml. Untuk volume infus yang lain belum dapat dimonitoring karena memiliki volume yang berbeda yaitu 500ml.
- Sensor ldr untuk memonitoring tetesan sangat terpengaruh terhadap cahaya didalam ruangan yang berbeda sehingga sangat mempengaruhi nilai yang sudah ditentukan untuk memonitoring tetesan. Karena data yang sudah didapat untuk kondisi infus saat menetes 50 – 155 sedangkan kondisi infus saat tidak menetes 156 – 200.
- Sensor photodiode digunakan untuk monitoring intravena yang masuk pada selang, jika ada intraven yang masuk pada selang dengan jumlah darah yang sedikit maka akan memudar dikarenakan tercampur oleh cairan infus, hal ini menyebabkan sensor photodiode kurang peka terhadap intravena tersebut. Sensor photodiode lebih peka terhadap intravena yang bersifat pekat.

### 5.2 Saran

Berdasarkan analisa dari sistem monitoring yang telah di bangun, dapat diberikan saran untuk pengembangan sistem ini sebagai berikut :

- Agar web dapat memonitoring beberapa infus maka diperlukan sebuah 2 pengait untuk infus. Sehingga volume untuk infus dapat dimonitoring keduanya meskipun dengan volume yang berbeda.
- Agar sensor ldr untuk memonitoring tetesan tidak terpengaruh oleh cahaya dari luar maka diperlukan penutup atau wadah.
- Agar sensor photodiode lebih respon posisi sensor diletakkan pada pangkal jarum hal ini dapat memberi ke efektifan sensor untuk membaca intravena yang masuk pada selang karena pada pangkal jarum terdapat sedikit ruang sehingga dapat meminimalisir intravena tercampur oleh cairan infus.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Henni-Handayani (2014) Pengertian XAMPP  
 Lestari, N. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Sisa Cairan Infus Dan Monitoring Aliran Infus Berbasis Arduino Di Puskesmas Muara Beliti. . JUSIKOM, Vol 2, No. 1.  
 Nataliana D. (2016). Alat Monitoring Infus Set Pada Pasien Rawat INap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535, Bandung.  
 Falat Jati. (2006). Realisasi Monitoring Level Cairan Infus Pada Pasien Rawat Inap Berbasis PC, Bandung.  
<http://eprints.polsri.ac.id/3246/3/BAB%202.pdf> diakses 8 Febuari 2018.  
<http://lug.stikom.edu/wp-content/uploads/ebook/dasar2-web-programming-1.0.pdf> diakses 8 Febuari 2018.  
<http://ilmuti.org/wp-content/uploads/2014/05/Henni-Handayani-XAMPP.pdf> diakses 8 Febuari 2018