



Program Diploma III  
Fakultas Ekonomi  
Universitas Andalas



# PROCEEDING

## Abstract

### Seminar Nasional

### FORUM PENDIDIKAN TINGGI VOKASI INDONESIA

### 2019

Penguatan Kompetensi Berbasis Digital di Era Indonesia 4.0

Universitas Andalas  
Padang, Sumatera Barat  
21-23 Maret 2019



Forum Pendidikan Tinggi Vokasi Indonesia

## **SISTEM MONITORING LEVEL CAIRAN INFUS BERBASIS SHORT TEXT MESSAGE**

**Meilia Safitri<sup>1)</sup>**  
**Helena Da Fonseca Ximenes<sup>2)</sup>**  
**Erika Loniza<sup>3)</sup>**

Pemberian cairan/obat melalui sistem intravena (infus) diperlukan apabila seorang pasien memerlukan obat yang sangat cepat atau membutuhkan obat yang diberikan dengan secara perlahan dan terus menerus. Metode ini dipandang efektif untuk beberapa situasi tertentu, namun pemberian cairan/obat melalui infus memiliki resiko ketika perawat terlambat dalam mengganti cairan intravena.

Dalam penelitian ini, dirancang sistem monitoring level cairan infus dengan memanfaatkan sistem short text message. Sistem ini akan memberikan informasi kepada perawat ketika level cairan infus berada pada titik 50 ml, 20 ml, dan 0 melalui sms. Selain itu, sistem yang dirancang juga dilengkapi dengan buzzer yang berperan sebagai alarm ketika cairan infus yang sudah mencapai level 20 ml belum diganti serta pada saat cairan intravena tidak menetes. Sensor infra merah dan photodiode digunakan untuk mendeteksi tetesan cairan intravena yang kemudian digunakan untuk menghitung volume cairan. Sistem ini dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 328. Modem SIM 900 digunakan untuk mengirimkan sms.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem pendeteksian level cairan infus memiliki performansi yang sangat baik. Persentase kesalahan sistem saat mendeteksi level cairan infuse adalah sebesar 1,21%. Fungsi pengiriman informasi level cairan melalui sms juga berfungsi dengan baik.

**Kata kunci:** level cairan infus, SIM 900, IR, photodiode

## **SISTEM MONITORING LEVEL CAIRAN INFUS BERBASIS *SHORT TEXT MESSAGE***

**Meilia Safitri<sup>1)</sup>, Helena Da Fonseca Ximenes<sup>2)</sup>, Erika Loniza<sup>3)</sup>**

Program Vokasi, Program Studi Teknik Elektromedik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Kasihlan, Bantul – D.I. Yogyakarta

email : meilia.safitri@vokasi.umy.ac.id<sup>1)</sup>, [kikafonseca3027@gmail.com](mailto:kikafonseca3027@gmail.com)<sup>2)</sup>, erika@umy.ac.id

### **Abstrak**

*Pemberian cairan/obat melalui sistem intravena (infus) diperlukan apabila seorang pasien memerlukan obat yang sangat cepat atau membutuhkan obat yang diberikan dengan secara perlahan dan terus menerus. Metode ini dipandang efektif untuk beberapa situasi tertentu, namun pemberian cairan/obat melalui infus memiliki resiko ketika perawat terlambat dalam mengganti cairan intravena.*

*Dalam penelitian ini, dirancang sistem monitoring level cairan infus dengan memanfaatkan sistem short text message. Sistem ini akan memberikan informasi kepada perawat ketika level cairan infus berada pada titik 50 ml, 20 ml, dan 0 melalui sms. Selain itu, sistem yang dirancang juga dilengkapi dengan buzzer yang berperan sebagai alarm ketika cairan infus yang sudah mencapai level 20 ml belum diganti serta pada saat cairan intravena tidak menetes. Sensor infra merah dan photodiode digunakan untuk mendeteksi tetesan cairan intravena yang kemudian digunakan untuk menghitung volume cairan. Sistem ini dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 328. Modem SIM 900 digunakan untuk mengirimkan sms.*

*Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem pendeteksian level cairan infus memiliki performansi yang sangat baik. Persentase kesalahan sistem saat mendeteksi level cairan infuse adalah sebesar 1,21%. Fungsi pengiriman informasi level cairan melalui sms juga berfungsi dengan baik.*

**Kata kunci:** *level cairan infus, SIM 900, IR, photodiode.*

### **1. Pendahuluan**

Infus merupakan suatu metode dalam memasukkan cairan atau obat melalui jalur intravena atau secara langsung ke pembuluh darah. Pemberian cairan atau obat dengan rute intravena biasa dilakukan jika pasien memerlukan obat yang harus diserap oleh tubuh sangat cepat atau memerlukan obat atau cairan dengan laju konstan dalam periode waktu tertentu. Dalam kondisi ini biasanya pasien sudah tidak dimungkinkan lagi untuk diberi obat secara oral atau melalui mulut, contohnya adalah pasien dengan dehidrasi (kekurangan cairan), terkena serangan jantung, stroke, atau keracunan.

Dalam pemberian cairan infus kepada pasien ada beberapa hal yang harus diperhatikan, misalnya tipe cairan, jumlah (volume) cairan serta lajunya. Jumlah dan laju cairan intravena yang diberikan ke dalam tubuh pasien bergantung pada kondisi kesehatan, berat badan, serta umur pasien. Pemberian cairan infus yang tidak tepat, misalnya jumlah cairan yang terlalu banyak atau terlalu sedikit, serta laju cairan yang terlalu cepat atau terlalu lambat, akan menimbulkan masalah baru bagi pasien. Selain itu, pengawasan juga harus dilakukan selama pemberian cairan intravena, terutama dalam hal penggantian cairan intravena. Proses penggantian cairan infus yang telah mencapai level minimum harus dilakukan secara cepat dan tepat. Keterlambatan dalam penggantian cairan infus dapat menimbulkan masalah yang tidak diinginkan seperti emboli udara dan penggumpalan darah[2]. Emboli udara dapat menyebabkan masuknya gelembung-gelembung udara ke dalam jantung atau paru-paru, dan darah yang menggumpal dapat ikut tersedot ke pembuluh kapiler darah menyebabkan aliran darah menjadi terhambat.

Dalam kondisi ideal, pemberian cairan infus ke pasien seharusnya dikontrol dan diawasi secara periodik oleh perawat. Namun, terkadang jumlah pasien yang banyak sering menyebabkan kelalaian perawat dalam mengawasi pemberian cairan infus ke pasien. Sistem monitoring level cairan infus pernah dikembangkan oleh Riskitasari, dkk.[6] dengan menggunakan NRF24L01. Sistem yang dibuat telah berhasil mendeteksi level cairan infus yang hampir habis, namun penggunaan komunikasi NRF24L01 masih terbatas sejauh 25 m dan kurang efektif jika digunakan di lingkungan yang luas dan bertingkat. Penelitian yang dilakukan Muslim, dkk.

[3] menggunakan radio frekuensi YS1020UB. Penggunaan radio frekuensi dalam pengiriman informasi sangat rentan dengan gangguan, karena gelombang radio frekuensi mudah sekali terganggu.

Dalam penelitian ini, dikembangkan sistem monitoring level cairan infus berbasis sms Gate Away. Penggunaan sms Gate Away dalam pengiriman informasi akan sangat efektif karena dapat menjangkau area yang luas dan sinyal yang digunakan jarang mendapat gangguan[1]. Sistem yang dirancang akan memberikan informasi kepada perawat ketika level cairan infus berada pada titik 50 ml, 20 ml, dan 0 melalui sms. Selain itu, sistem yang dirancang juga dilengkapi dengan buzzer yang berperan sebagai alarm ketika cairan infus yang sudah mencapai level 20 ml belum diganti serta pada saat cairan intravena tidak menetes. Sensor infra merah dan photodiode digunakan untuk mendeteksi tetesan cairan intravena[5] yang kemudian digunakan untuk menghitung volume cairan. Sistem ini dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 328. Modem SIM 900 digunakan untuk mengirimkan sms.

## 2. Tinjauan Pustaka

Saat ini, kita sedang menghadapi revolusi industri 4.0 dimana penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari menjadi semakin nyata dan semakin banyak, termasuk pengaplikasian teknologi dalam bidang peralatan kesehatan. Peralatan medis yang dilengkapi sistem elektronik dapat lebih memperhitungkan kepresisian dan ketepatan. Salah satu contoh yang sudah banyak dikembangkan adalah nurse call. Dengan adanya nurse call, perawat akan semakin dimudahkan karena dapat bekerja dengan lebih efektif dan efisien serta dapat mengurangi resiko kelalaian yang dilakukan oleh perawat. Pengembangan sistem monitoring level cairan infus dengan pemanggilan perawat jarak jauh. Penelitian yang dikembangkan oleh Premiaswari, dkk. [5] merancang sebuah sistem monitoring cairan infus yang hampir habis dengan menggunakan sistem wireless Xbee-PRO. Penelitian ini memanfaatkan limit switch dan neraca pegas dalam mendeteksi berat cairan infus. Alat ini mempunyai resolusi yang kecil karena sistem ini menggunakan metode perubahan resistansi dari potensiometer geser. Selain itu mekanik alat ini cukup sulit dan mempunyai ketahanan yang kurang baik karena level cairan infus dideteksi dari berat botol cairan infus dengan menggunakan pegas dan potensiometer geser. Dengan penggunaan wireless Xbee-PRO membuat area jangkauan dari sistem monitoring terbatas.

Riskitasari, dkk. [6] mengembangkan sistem monitoring cairan infus dengan memanfaatkan komunikasi NRF24L01 serta menggunakan sensor load cell sebagai pendeteksi berat dan sensor photodiode untuk mendeteksi tetesan infus. Penggunaan sensor load cell dalam mendeteksi level cairan infus memiliki kekurangan dalam hal kepresisian sensor, kemampuan regangan yang terbatas sehingga dapat menyebabkan hasil pengukuran kurang efektif serta ketahanan terhadap lingkungan yang kurang baik. Selain itu, komunikasi NRF24L01 masih terbatas sejauh 25 m dan kurang efektif jika digunakan di lingkungan yang luas dan bertingkat.

Sistem monitoring level cairan infus yang dikembangkan oleh Muslim, dkk. [3], memanfaatkan radio frekuensi YS1020UB untuk sistem komunikasi dan sensor IR dan photodiode yang digunakan untuk mendeteksi laju cairan infus. Sistem ini dikembangkan monitoring cairan *infuse* secara terpusat yang dapat mengendalikan laju cairan *infuse* pasien berbasis mikrokontroler ATmega8535 dengan metode pengontrolan proposional-derivatif dan dapat memberikan informasi mengenai kondisi cairan infus *pasien* aktual kepada petugas medik menggunakan radio frekuensi YS1020UB sebagai sarana komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer. Penggunaan radio frekuensi YS1020UB memiliki kekurangan antara lain jangkauan dari penggunaan yang masih terbatas serta gelombang radio frekuensi juga mudah sekali terganggu.

Dalam penelitian ini, dikembangkan sistem monitoring level cairan infus dengan menggunakan sms Gate Away dan sensor IR serta photodiode. Penggunaan sms Gate Away dalam pengiriman informasi akan sangat efektif karena dapat menjangkau area yang luas dan sinyal yang digunakan jarang mendapat gangguan. Sensor IR dan photodiode digunakan untuk mendeteksi tetesan cairan infus, dimana level dari cairan infus ditentukan berdasarkan jumlah tetesan yang telah dideteksi oleh sensor. Konversi jumlah tetesan infus ini dilakukan dengan merujuk pada faktor tetesan yang dimiliki oleh infus set makro yaitu 10, 15, dan 20. Angka-angka yang pada infus set makro ini ditentukan berdasarkan besar selang infus yang digunakan. Hal ini berpengaruh pada laju cairan infus pada pasien dimana laju cairan infus diberikan oleh persamaan,

$$\text{Laju cairan (ml/menit)} = \frac{x \cdot A}{t}$$

dengan,

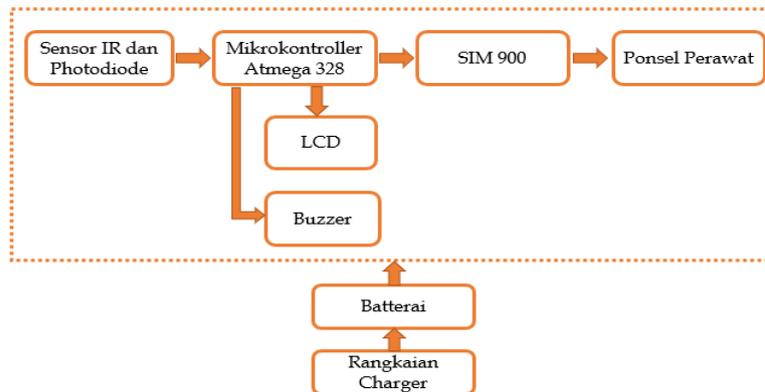
x = volume cairan infus (ml)

A = faktor tetesan (10, 15, atau 20)

t = waktu (menit)

### 3. Metode Penelitian

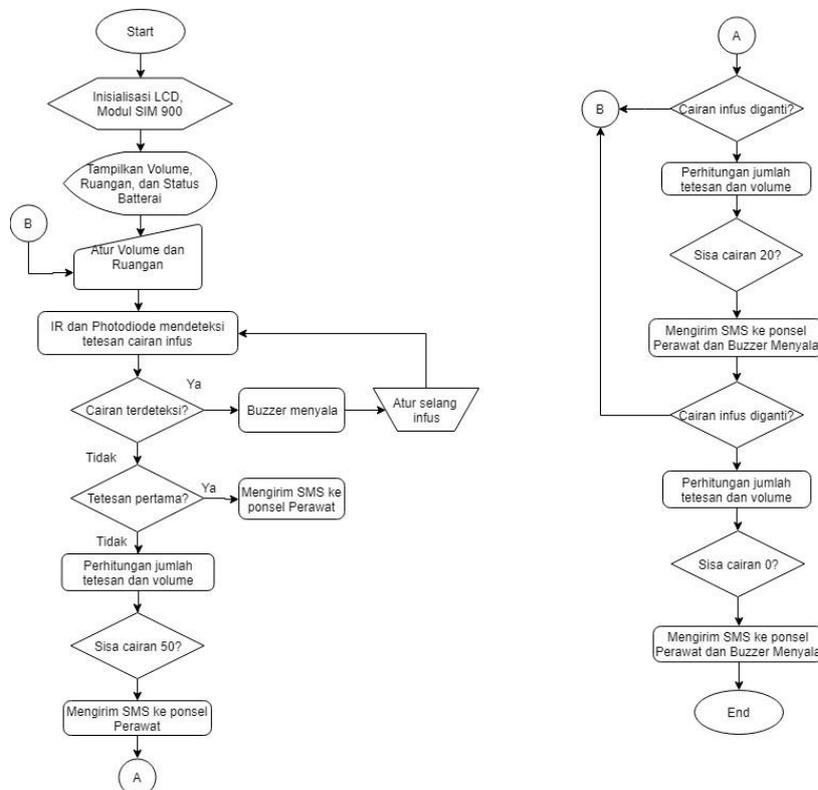
Perancangan sistem monitoring level cairan infus ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras adalah bagaimana sistem ini dapat direalisasikan dengan menggunakan alat-alat yang diperlukan. Diagram blok sistem yang dirancang ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan Sistem

Pada perancangan perangkat keras sistem monitoring level cairan infus ini, digunakan baterai lithium 3,7 Volt DC sebagai sumber tegangan bagi keseluruhan rangkaian. Baterai yang digunakan akan diisi ulang dengan menggunakan rangkaian charger dan pada baterai yang digunakan terdapat modul step-up yang berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai menjadi 5 Volt DC. Sensor IR (InfraRed) dan photodiode akan bekerja terus menerus untuk mendeteksi tetesan cairan infus. Ketika sensor IR dan photodiode mendeteksi tetesan cairan infus, sensor akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler Atmega 328 berupa sinyal tegangan. Kemudian, mikrokontroler akan mengolah sinyal yang diberikan oleh sensor IR dan photodiode. Setelah data selesai diproses, mikrokontroler akan mengirimkan input untuk ditampilkan di LCD, input ke buzzer, dan modul SIM 900. Modul SIM 900 kemudian akan mengirimkan data yang telah diproses ke ponsel perawat.

Agar sistem yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan, dibuat sistem sebagai mana ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir sistem

Ketika alat dihidupkan (dengan menekan tombol On/Off), LCD dan SIM 900 akan melakukan inisialisasi sebagai persiapan untuk melakukan proses selanjutnya. Kemudian LCD akan menampilkan volume awal, ruangan, dan status baterai. Selanjutnya user dapat melakukan pengaturan ulang volume dan ruangan yang dikehendaki. Setelah alat dijalankan, alat akan mendeteksi tetesan cairan infus, apabila tetesan cairan infus tidak terdeteksi maka buzzer akan menyala dan perawat atau user akan menerima notifikasi bahwa cairan infus tidak menetes. Setelah tetesan pertama dideteksi, alat akan mengirimkan informasi kepada perawat mengenai volume dan ruangan dimana cairan infus itu ditempatkan. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan volume cairan infus melalui jumlah tetesan cairan infus yang telah menetes. Ketika sisa cairan infus tinggal 50 ml, alat akan menginformasikan kepada perawat melalui sms. Apabila cairan infus telah diganti oleh perawat alat akan mengulangi proses dari awal. Namun apabila cairan infus belum diganti, alat akan meneruskan perhitungan volume cairan infus. Saat sisa cairan mencapai 20 ml, alat akan kembali memberikan informasi kepada perawat dan buzzer akan menyala. Apabila cairan infus belum juga diganti, perhitungan volume akan terus dilakukan sampai sisa cairan infus habis dan kemudian alat akan menginformasikan kepada perawat dan buzzer akan terus menyala.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang mampu bekerja sesuai dengan yang diinginkan dan memiliki performansi yang baik, dilakukan beberapa pengujian yaitu, pengujian tegangan sensor saat ada tetesan dan tidak ada tetesan, pengujian volume cairan infus, dan pengujian pengiriman sms ke ponsel perawat.

Pengujian yang pertama adalah pengujian tegangan sensor, pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran sensor photodiode saat ada tetesan cairan infus dan ketika cairan infus tidak menetes. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan batas tegangan yang akan diproses di Atmega 328 untuk mendeteksi adanya tetesan cairan infus yang kemudian datanya akan diproses untuk menghitung volume cairan infus yang telah terserap oleh tubuh. Berikut hasil pengujian tegangan keluaran sensor photodiode ditunjukkan oleh Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil pengujian tegangan keluaran sensor**

No	Tegangan saat cairan menetes	Tegangan saat cairan tidak menetes
1	4,50 V	4,54 V
2	4,52 V	4,54 V
3	4,51 V	4,54 V
4	4,45 V	4,54 V
5	4,50 V	4,54 V
6	4,44 V	4,54 V
7	4,48 V	4,54 V
8	4,48 V	4,54 V
9	4,51 V	4,54 V
10	4,51 V	4,54 V
	$\bar{x} = 4,49$ volt	$\bar{x} = 4,54$ volt

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan oleh Tabel 1. terlihat bahwa saat sensor mendeteksi adanya tetesan infus maka tegangan rata-rata yang dihasilkan adalah 4,49 volt serta tegangan keluaran sensor bervariasi dari 4,44 volt hingga 4,52 volt. Hal ini berbeda dengan kondisi saat sensor photodiode tidak mendeteksi tetesan infus dimana tegangan keluaran yang dihasilkan adalah konstan di angka 4,54 volt.

Pengujian yang kedua adalah pengujian volume cairan infus. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah algoritma perhitungan volume cairan infus yang dirancang telah berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan volume cairan yang ditunjukkan pada botol infus dengan volume yang tertera pada LCD. Hasil pengujian volume cairan infus ditunjukkan oleh Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil pengujian volume cairan infus**

No	Tampilan Di botol (ml)	Tampilan di LCD (ml)	Absolut error (ml)	Persentase error (%)
1	500	500	0	0
2	450	450,90	0,9	0,2
3	400	400,80	0,8	0,2
4	350	350,70	0,7	2,45
5	300	300,70	0,7	2,1
6	250	250,85	0,85	2,12
7	200	200,85	0,85	1,7
8	150	150,90	0,9	1,35
9	100	100,85	0,85	0,85
<b>Rata-rata</b>			<b>0,72</b>	<b>1,21</b>

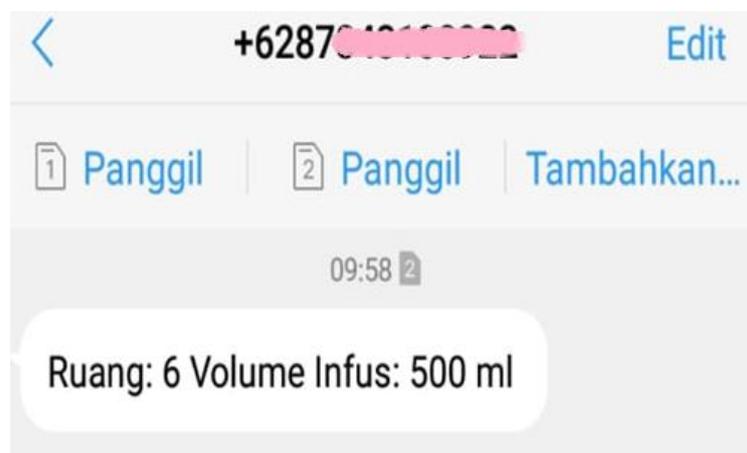
Tabel 2. menunjukkan nilai persentase error yang kecil adalah 0 dan presentase kesalahan yang terbesar adalah 2,45% dengan rata-rata persentase kesalahan adalah sebesar 1,21%. Hal ini menunjukkan bahwa alat yang dirancang telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan dan memiliki perfomansi yang sangat baik, terlihat dari akurasi pengukuran yang lebih dari 90%.

Pengujian yang terakhir adalah pengujian pengiriman sms ke ponsel perawat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem ada SIM 900 ini telah dapat mengirimkan sms pada saat kondisi-kondisi yang telah ditetapkan. Hasil dari pengujian pengiriman sms ini ditunjukkan oleh Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil pengujian pengiriman sms**

No	Kondisi cairan	Keterangan
1	500 ml	Sms terkirim
2	50 ml	Sms terkirim
3	20 ml	Sms terkirim
4	0 ml	Sms terkirim
5	Tidak menetes	Sms terkirim

Berdasarkan data yang ditunjukkan Tabel 3. terlihat bahwa sistem yang dirancang telah dapat mengirimkan sms pada ponsel pada kondisi yang ditetapkan. Contoh hasil pengiriman sms ke ponsel diperlihatkan oleh Gambar 3.



**Gambar 3. Hasil pengiriman sms ke ponsel.**

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat monitoring level cairan infus yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, sistem monitoring level cairan infus yang dirancang telah berhasil mendeteksi level cairan infus dengan baik dengan persentase kesalahan dalam pengukuran volume adalah sebesar 1,21%. Alat ini juga telah berhasil memberikan peringatan berupa buzzer dan mengirimkan informasi berupa pesan sms ke perawat saat cairan infus 500ml, 50 ml, 20 ml, 0 ml, dan saat cairan infus tidak menetes.

### 5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan pendeteksi gelembung pada cairan infus serta sistem monitoring ini dapat dikembangkan dengan menggunakan aplikasi android yang dilengkapi dengan informasi nomor bed pasien.

## Daftar Pustaka

- [1] Afrina, M., Ibrahim, A., 2015, *Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway Dalam Meningkatkan Layanan Komunikasi Sekitar Akademika Fakultas Ilmu Komputer Unsri*, Journal of Informations Systems, vol. 7, pp. 854–855, Palembang.
- [2] Fitriana, Erna., 2007, *Pengaruh Infus Dekstrosa 2,5% NaCl 0,45% Terhadap Kadar Glukosa Darah Perioperatif Pada Pasien Pediatri*, Semarang
- [3] Muslim. A, Setiawan. I, Setiyono. B, 2012, *Monitoring Cairan Infus Menggunakan Modul Radio Frekuensi YS 1020 UB Dengan Frekuensi 433 MHz*.
- [4] Nataliana. D, Taryana. N., and Riandita. E., 2016, *Alat Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*, Jurnal Elkomika, vol. 4, no. 1, pp. 1-15.
- [5] Premiaswari. G.H., Suhartono. E., Halomoan. J., 2011, *Rancangan dan Realisasi Sistem Pendeteksi Infus Pasien Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*, Bandung
- [6] Riskitasari. S., Hamida. F., Nurwicaksana. W.A., 2017, *Sistem Monitoring Level dan Tetesan Cairan Intravena Pada Pasien Rawat Inap Menggunakan Komunikasi NRF24L01*, Prosiding SNATIF ke-4, Kudus, Jawa Tengah

## Biodata Penulis

**Meilia Safitri**, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, lulus tahun 2012. Tahun 2015 memperoleh gelar Master of Engineering (M. Eng.) dari Program S2 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada. Saat ini sebagai Dosen pada Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

**Helena Da Fonseca Ximenes**, merupakan mahasiswa Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang lulus tahun 2018.

**Erika Loniza**, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, lulus tahun 2005. Tahun 2016 memperoleh gelar Master of Engineering (M. Eng.) dari Program S2 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada. Saat ini sebagai Dosen pada Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.