

**ALAT PENDETEKSI LEVEL CAIRAN *INFUSE*
MENGUNAKAN SENSOR IR DAN *PHOTODIODA*
BERBASIS *TEXT SHORT MESSAGE***

TUGAS AKHIR



Oleh:

HELENA DA FONSECA XIMENES

20153010006

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

ALAT PENDETEKSI LEVEL CAIRAN INFUS MENGGUNAKAN SENSOR IR DAN PHOTODIODA BERBASIS *TEXT SHORT MESSAGE*

Helena Da Fonseca X¹, Meilia Safitri², Tri Harjono³
Prodi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta jln.Brawijaya, Kasihan Bantul-DIY, Indonesia 55183
Telp. (0274) 387656, Fax (0274) 387646
kikafonseca3027@gmail.com¹, meilia.safitri@vokasi.umy.ac.id²

INTISARI

Dalam dunia medis, *infuse* merupakan alat yang paling sering digunakan, fungsi *infuse* sendiri adalah untuk memberikan cairan kepada pasien secara berkala. Penelitian ini bertujuan membuat *infuse* yang dapat mempermudah perawat mengecek cairan *infuse*. Sistem pendeteksi akan memberikan informasi saat cairan *infuse* berada di titik 50ml, 20ml, dan 0ml. Sistem ini mengirimkan data dari modem SMS ke ponsel. Saat cairan infus sudah mencapai batas maka sensor level akan memberi data ke mikrokontroler. Mikrokontroler akan memberi perintah kepada Modem SMS (sim 900), kemudian sim 900 akan mengirim SMS berupa pemberitahuan ke nomor ponsel. Berdasarkan hasil data pengujian tetesan infus dari 20-200 tetes, diperoleh rata-rata hasil yang didapatkan sebesar 4,48 ml dengan rata-rata error yang dihasilkan sebesar 5,474%. Kemudian pada pengujian cairan infus dari 500-100 ml, diperoleh rata-rata sebesar 300,72 ml dengan rata-rata error yang dihasilkan sebesar 1,21%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat yang dirancang penulis dapat mendeteksi level cairan infus yang telah habis.

I. PENDAHULUAN

Pasien yang dirujuk untuk menjalani perawatan di rumah sakit mayoritas diberikan terapi *infuse intravena*. Mulai dari pasien dengan kondisi yang kritis maupun pasien yang sedang menjalani masa pemulihan. Pemberian cairan *infuse* pada pasien mempunyai suatu prosedural baku yang harus dipenuhi oleh dokter maupun perawat. Oleh karena itu, terapi *infuse intravena* atau pemberian cairan ke dalam tubuh pasien memerlukan tindakan yang tepat mulai dari pasien mendapatkan *infuse* sampai pasien tersebut pulih dan tidak memerlukan lagi asupan cairan *infuse* [1].

Infus cairan adalah pemberian sejumlah cairan ke dalam tubuh, melalui sebuah jarum, ke dalam tubuh untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan dari tubuh. Fungsi NaCl bagi tubuh yang sehat sebenarnya tidak ada. NaCl 0,9%, misalnya, dulu dikenal sebagai cairan fisiologis karena dianggap memiliki kandungan cairan yang menyerupai kandungan cairan tubuh. Biasanya cairan ini digunakan pada penderita rawat inap yang memerlukan jalur infus, yang tanpa

kelainan pada kandungan cairan tubuh (dalam artian tidak terdapat perubahan nilai elektrolit dalam tubuh). Namun, dalam keadaan tertentu (misalnya kadar natrium dalam darah menurun), NaCl dapat digunakan (secara infus) untuk meningkatkan kadar natrium, tentunya dengan menyesuaikan persen NaCl yang dibutuhkan. Dengan kata lain NaCl itu juga merupakan molekul yang orang bilang garam dapur terdiri dari Na⁺ dan Cl⁻ merupakan ion elektrik, berperan dalam natrium kalium ATP-ase yang intinya semua kerja tubuh yang memerlukan listrik, seperti saraf, otot, channel reseptor, dll [2].

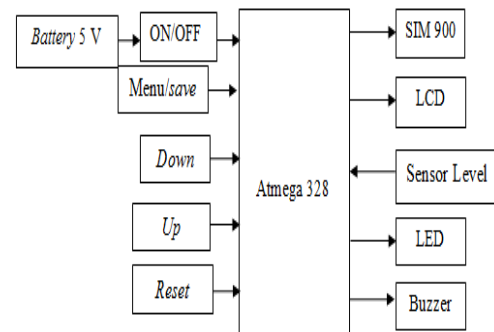
Alat pendeteksi level infuse, yaitu proses pemantauan cairan infuse kepada pasien dengan menggunakan sistem mengontrol melalui jaringan GSM. Cairan yang berada dalam kantong akan di pantas menggunakan sensor level yang akan diberikan, saat di kantong cairan *infuse* hampir habis atau menurun ke bawah sensor level maka sensor level akan memberi data ke mikrokontroler, mikrokontroler akan memberi perintah kepada Modem SMS (*Wavecom*), kemudian *Wavecom* mengirim SMS ke ponsel atau nomor yang sudah tersimpan. Keuntungan menggunakan *Alat pendeteksi level infuse*, yaitu keakuratan dalam pengukur level *infuse* yang hampir habis, lebih aman digunakan karena untuk menjaga cairan infuse jangan sampai kehabisan [3].

II. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: perancangan hardware, perancangan *software*, pengujian alat, dan pengambilan data.

2.1 Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* pada modul Tugas Akhir menggunakan beberapa rangkaian di antaranya adalah rangkaian minimum sistem Atmega 328, rangkaian sensor photodiode, dan sensor tegangan. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *software* pemrograman Arduino sebagai pengolah data alat. Sensor yang digunakan pada alat adalah sensor photodiode.



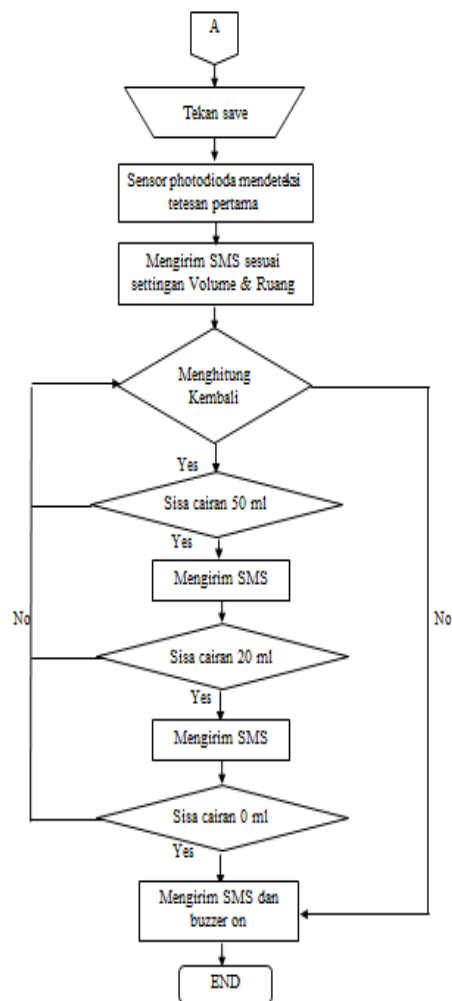
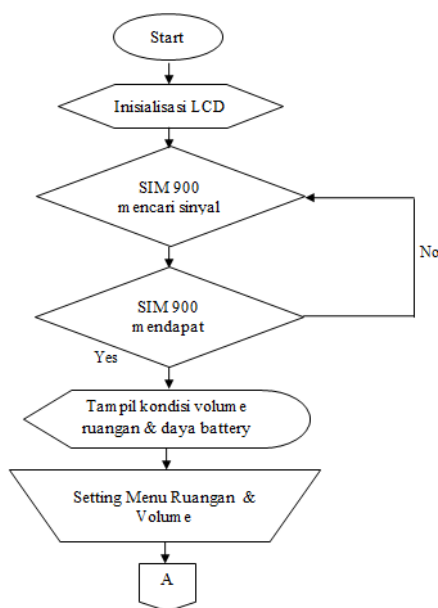
2.1 Diagram Blok Diagram

Ketika alat dihidupkan maka baterai akan menyuplay tegangan ke seluruh rangkaian. *indikator battery* dan pemilihan setting menu dengan tombol menu. Tombol *Up/Down* sebagai pengatur volume cairan dan ruangan, dan untuk menyimpangnya tekan tombol *save*. Sensor *Photodiode* dan IR sebagai sensor yang dipasang di bawah botol infus, ketika dapat tetesan pertama sim 900

akan mengirim sms berupa pemberitahuan volume dan ruangan yang telah disetting, kemudian akan tetap berlanjut, inputan dari sensor tetes tetap menghitung dan outputnya ditampilkan ke LCD. LED berfungsi sebagai indikator bawah alat tersebut mengirim sms, dan *buzzer* berfungsi untuk menandai bahwa cairan infus tidak menetes dan cairan infus pada botol sudah habis.

2.2 Perancangan *software*

Perangkat lunak yang digunakan pada alat pendeteksi cairan infus berbasis text short message untuk memproses sinyal didapat dari sensor yang menggunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai pengolah data. Diagram alir proses berjalannya sistem kerja alat ditunjukkan oleh Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Diagram Alir

Ketika tombol ON/OFF ditekan maka LCD akan menginisialisasi. SIM 900 akan mencari signal dan setelah mendapat signal akan tampil kondisi volume, ruangan dan daya baterai pada LCD. kemudian setting ruangan dan volume menggunakan tombol menu dan tekan save. Setelah di save, SIM 900 akan mengirim SMS ke operator untuk pemberitahuan volume dan ruang yang telah di setting. Kemudian buka scroll pada selang *infuse* dan alat mulai mendeteksi tetesan cairan.

Apabila sisa cairan pada *infuse* sebanyak 50 ml dari setting volume, maka SIM 900 akan mengirim SMS ke operator. SIM 900 akan mengirim SMS lagi apabila sisa cairan sebanyak 20 ml. Ketika sisa cairan 0 ml dari setting volume, maka SIM 900 kembali mengirim SMS dan buzzer akan berbunyi menandakan kerja alat telah selesai.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAAN

Pada penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan pengujian alat dengan membandingkan jumlah tetesan menggunakan gelas ukur dan botol infus.

3.1 Mengukur tegangan pada sensor

Tabel 3.1 Nilai sensor saat mendeteksi ada tetesan dan tidak ada tetesan.

No	Tegangan saat cairan menetes	Tegangan saat cairan tidak menetes
1	4,50 V	4,54 V
2	4,53 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	4,53 V	4,54 V
7	4,53 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
11	4,52 V	4,54 V
12	4,52 V	4,54 V
13	4,48 V	4,54 V
14	4,50 V	4,54 V
15	4,44 V	4,54 V

16	4,52 V	4,54 V
17	4,51 V	4,54 V
18	4,48 V	4,54 V
19	4,53 V	4,54 V
20	4,53 V	4,54 V
21	4,47 V	4,54 V
22	4,49 V	4,54 V
23	4,50 V	4,54 V
24	4,48 V	4,54 V
25	4,49 V	4,54 V
26	4,45 V	4,54 V
27	4,53 V	4,54 V
28	4,49 V	4,54 V
29	4,47 V	4,54 V
30	4,52 V	4,54 V

Tabel 3.1 menunjukkan nilai tegangan pada sensor ketika dilalui tetesan dan tidak dilalui tetesan. Tegangan sensor ketika tidak dilalui oleh tetesan maka infra merah yang mengenai *photodiode* tanpa hambatan meneruskan cahaya sepenuhnya dengan nilai tegangan rata rata yang dihasilkan yaitu 4,54 volt dan nilai tegangan sensor ketika dilalui oleh tetesan, maka infra merah yang mengenai *photodiode* ada hambatan meneruskan cahaya tidak sepenuhnya dengan nilai tegangan rata rata yang dihasilkan yaitu 4,48-4,53 volt.

3.2 Pengujian tetesan infus dari 1 ml- 10 ml

Tabel 3.2 Hasil pengujian tetesan infus 1-10 ml

No	Jumlah tetesan infus	Hasil seharusnya (ml)	Hasil yang didapatkan (ml)	Absolut error (ml)	Persentase error (%)
1	20	1	0,9	0,1	10
2	40	2	2,1	0,1	5
3	60	3	3,2	0,2	6,6
4	80	4	4,3	0,3	7,5
5	100	5	5,4	0,4	8
6	120	6	6,1	0,1	1,6
7	140	7	7,2	0,2	2,85
8	160	8	8,3	0,3	3,75
9	180	9	9,4	0,4	4,44
10	200	10	10,5	0,5	5
Rata-rata			4,84	0,026	5,474

Tabel 3.2 merupakan tetesan cairan infus berdasarkan ukuran selang infus set. Jika menggunakan selang infus yang berukuran 20/ml akan menghasilkan 20 tetes dalam 1 mili. Ketika jumlah tetesan sebanyak 20 tetes menghasilkan 0,9 ml, 40 tetes menghasilkan 2,1 ml, 60 tetes menghasilkan 3,2 ml, 80 tetes menghasilkan 4,3 ml, 100 tetes menghasilkan 5,4 ml, 120 tetes menghasilkan 6,1 ml, 140 tetes menghasilkan 7,2 ml, 160 tetes menghasilkan 8,3 ml, 180 tetes menghasilkan 9,4 ml, dan 200 tetes menghasilkan 10,5 ml. Hasil pengukuran memperoleh rata-rata error sebesar 5,474% dengan persentase error terendah terdapat pada data keenam yaitu pada jumlah tetesan infus sebesar 120 tetes, kemudian persentase error tertinggi terdapat pada data pertama yaitu pada jumlah tetesan infus sebanyak 20 tetes.

3.3 Pengujian tetesan infus dari 500 ml-100 ml

Tabel 3.3 Hasil pengujian tetesan infus dari 500-100 ml.

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
Rata-rata		300,72	0,72	1,21

Tabel 4.3 merupakan perbedaan tampilan volume cairan di lcd dan tampilan volume di botol. Ketika jumlah volume cairan di botol 500 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 500 ml, jumlah volume cairan di botol 450 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 450,90 ml, jumlah volume cairan di botol 400 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 400,80 ml, jumlah volume cairan di botol 350 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 350,70 ml, jumlah volume cairan di botol 300 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 300,70 ml, jumlah volume cairan di botol 250 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 250,85 ml, jumlah volume cairan di botol 200 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 200,85 ml, jumlah volume cairan di botol 150 ml,

tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 150,90 ml, dan jumlah volume cairan di botol 100 ml, tampilan jumlah volume di alat menghasilkan 100,85 ml. Hasil pengukuran memperoleh rata-rata error sebesar 1,21 % dengan persentase error terendah terdapat pada data kedua dan ketiga yaitu pada jumlah cairan infus sebesar 450 dan 400 ml, kemudian persentase error tertinggi terdapat pada data keempat yaitu pada jumlah cairan infus sebanyak 350 ml.

3.4 Hasil pengujian sms

Tabel 3.4 Hasil pengujian SMS

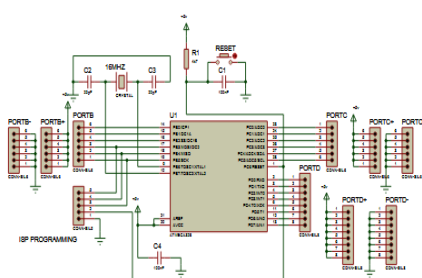
No	Kondisi cairan	Keterangan
1	500 ml	Sms terkirim
2	50 ml	Sms terkirim
3	20 ml	Sms terkirim
4	0 ml	Sms terkirim

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui terkirim atau tidaknya SMS ke ponsel berupa pemberitahuan ruangan dan kondisi cairan. Berikut merupakan tampilan Gambar 3.4 berupa pemberitahuan pesan pada saat kondisi cairan 500 ml. Pada Gambar 3.4 merupakan gambar tampilan pemberitahuan pesan.

3.5 Pembahasan Rangkaian

1. Rangkaian Minimum Sistem

Pada Gambar 3.5 merupakan rangkaian dari minimum sistem.

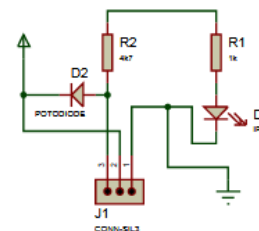


Gambar3.2 Rangkaian Minimum Sistem

Rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai kontrol rangkaian. Rangkaian ini merupakan pengendali segala kerja dari alat. Gambar diatas merupakan rangkaian minimum system ATMega328 yang memiliki pin khusus yaitu RX, TX yang tidak dimiliki oleh ATMega lain, berfungsi untuk mengirimkan sms dan juga bisa menggunakan serial yaitu GSM. Pada rangkaian minimum system ini dilengkapi dengan PORT yang disambung ke *downloader* yang berfungsi untuk mengubah data pada program yang dibutuhkan oleh alat.

2. Rangkaian Sensor Photodioda

Pada Gambar 3.2 merupakan rangkaian dari sensor photodioda.

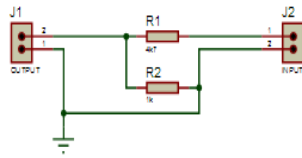


Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Photodioda

Rangkaian diatas merupakan rangkaian sensor *photodioda* yang berfungsi sebagai pendeteksi level cairan infus. Pada kaki anoda sensor mendapatkan resistor sebagai hambatan dan mendapatkan ground. Pada kaki katoda mendapatkan +5V dari rangkaian minimum system.

3. Rangkaian Sensor Tegangan

Pada Gambar 3.4 merupakan gambar rangkaian dari sensor tegangan



Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Tegangan

Rangkaian sensor tegangan disini berfungsi untuk mengukur tegangan baterai atau membaca level tegangan baterai. Resistor 4k7 dan 1k berfungsi untuk merubah V_{in} 12 v menjadi 2,1 v dengan cara menggunakan rumus pembagi tegangan yaitu : $V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{in}$, agar tegangan input yang masuk ke ADC tidak melebihi tegangan referensi yaitu 5 v.

IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil data pengukuran tegangan pada sensor *photodiode*, ketika cairan menetes tegangannya 4,48-4,53 volt, sedangkan pada saat cairan tidak menetes tegangannya 4,54 volt.
2. Berdasarkan hasil data pengujian tetesan infus dari 20-200 tetes, didapatkan hasil data keseluruhan dengan rata-rata hasil yang

didapatkan 4,84 ml dan rata-rata persentase error keseluruhannya yaitu 5,474 %.

3. Pada pengujian tetesan infus dari 500-100 ml didapatkan rata-rata nilai tampilan di LCD 300,72 ml sedangkan persentase error yang didapat dengan rata-rata 1,21 %.
4. Berdasarkan hasil pengujian sms pada saat kondisi cairan 500 ml, 50 ml, 20 ml, dan 0 ml pemberitahuan berupa pesan akan terkirim.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Nataliana, N. Taryana, and E. G. I. Riandita, "Alat Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535," vol. 4, no. 1, p. 2, 2016.
- [2] T. Fendi, "mengenal cairan infus," 2014. [Online]. Available: <http://nursingscience-2008.blogspot.co.id/2014/12/mengenal-cairan-infus.html>. [Accessed: 11-Nov-2017].
- [3] A. Muslim, I. Setiawan, and B. Setiyono, "Monitoring Cairan Infus Menggunakan Modul Radio Frekuensi YS 1020 UB Dengan Frekuensi 433 MHZ."