

SISTEM MONITORING LEVEL DAN TETESAN CAIRAN INTRAVENA PADA PASIEN RAWAT INAP MENGGUNAKAN KOMUNIKASI NRF24L01

Septyana Riskitasari^{1*}, Fahmawati Hamida¹, Wahyu Aulia Nurwicaksana¹,
Nizar Arizaldi², Supriatna Adhisuwignjo³

¹Program Studi D-IV Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

²Program Studi D-III Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

³Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno Hatta No.9, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Email: septyana.riskitasari@yahoo.com

Abstrak

Resiko keterlambatan pergantian cairan intravena serta pemberian cairan intravena yang tidak sesuai dengan persepan dapat menimbulkan masalah lain pada pasien. Alat ini dirancang dengan tujuan untuk membantu pemberian informasi kepada perawat jika cairan intravena akan habis maupun laju tetesan dengan persepan dokter. Dengan demikian akan mengurangi resiko akibat permasalahan tersebut serta dan memberikan kemudahan bagi perawat dalam memonitoring pemberian cairan intravena yang tepat bagi pasien.

Metode yang digunakan adalah metode observasi dan rekayasa. Load Cell berfungsi untuk mengukur volume cairan intravena, sedangkan Photodiode berfungsi untuk mengukur laju tetesan cairan intravena. Hasil pembacaan yang telah diolah Arduino akan dikirimkan ke ruang perawat menggunakan NRF24L01. Saat volume mencapai batas minimum penggantian maka buzzer di ruang perawat akan berbunyi, selain itu pada LCD akan ditampilkan volume dan laju tetesan cairan intravena.

Dari hasil pengujian Load Cell saat cairan intravena maksimum ditunjukkan tegangan 4,8 volt, sedangkan saat minimum ditunjukkan tegangan 0.5 volt. Sedangkan pengujian Photodiode saat terdapat tetesan ditunjukkan logika 1, sedangkan jika tidak ada tetesan ditunjukkan logika 0. Semua port arduino dapat berfungsi dengan baik. Dari pengujian NRF24L01, pengiriman sinyal terjadi saat Load Cell memperoleh data 0.5 volt. Dari hasil pengujian alarm dan lcd dapat berfungsi dengan baik.

Kata kunci : arduino, intravena, loadcell, nrf24l01, photodiode

1. PENDAHULUAN

Pada dunia medis pemberian cairan intravena sangat berguna untuk mendukung serta mempercepat pemulihan kondisi pasien yang sedang dalam masa penyembuhan. Infus cairan intravena (*intravenous fluids infusion*) 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 (Fitriana, 2007). Cairan intravena dapat diberikan kepada pasien untuk mengatasi dehidrasi akibat suatu penyakit atau setelah melakukan aktivitas yang berlebihan, mendistribusikan *antibiotic* atau obat-obatan tertentu pada tubuh pasien yang mengalami gangguan infeksi terhadap suatu penyakit.

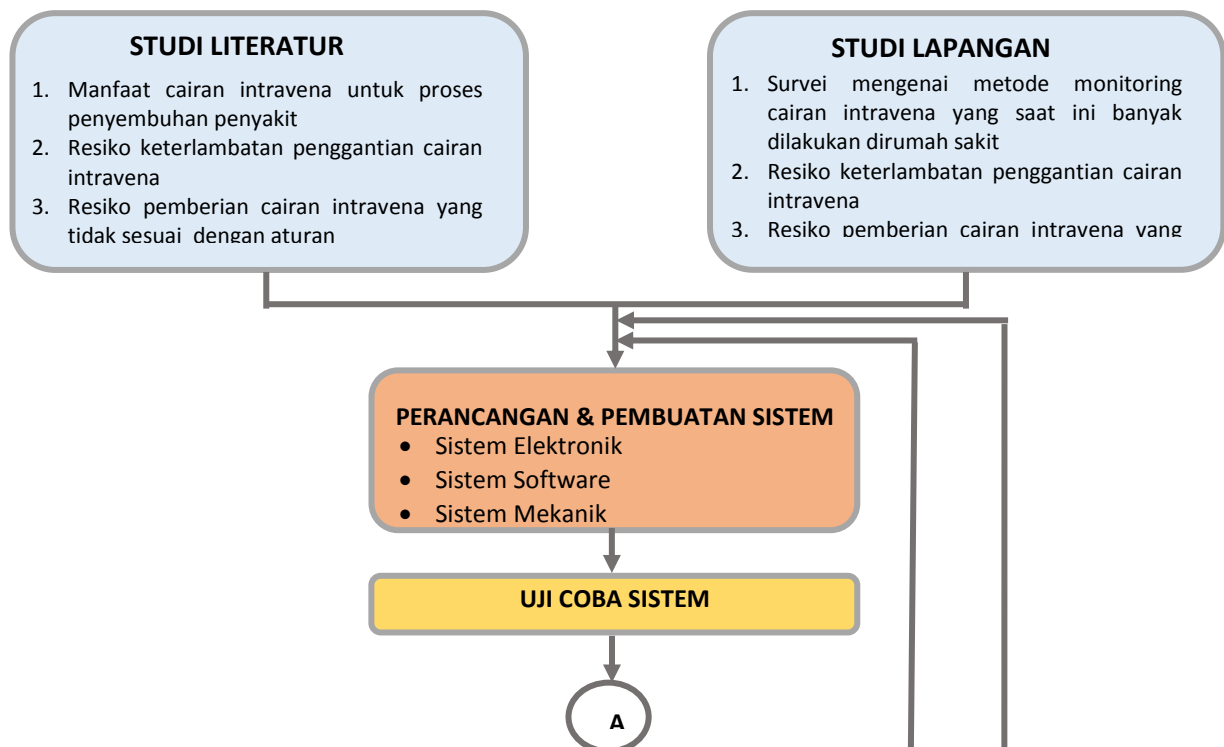
Dilihat dari pentingnya manfaat pemberian cairan intravena untuk mendukung penyembuhan penyakit, maka penggunaan terapi cairan intravena (*intravenous fluid therapy*) membutuhkan persepan yang tepat dan pengawasan (*monitoring*) ketat (Fitriana, 2007). Oleh sebab itu proses pengantian cairan intravena yang telah mencapai batas *minimum* pengantian harus dilakukan secara tepat dan cepat sehingga tidak mengakibatkan keterlambatan penggantian cairan intravena. Karena cairan intravena yang sudah habis dan masih terpasang pada tubuh pasien, akan menimbulkan tekanan pada *infus set* yang tidak stabil. Jika tekanan pada infus set tidak stabil, darah yang membeku pada selang infus dapat tersedot kembali masuk ke dalam pembuluh darah. Darah yang membeku (*blood clot*) tersebut dapat beredar ke seluruh tubuh dan dapat menyumbat kapiler darah di paru sehingga menyebabkan emboli di paru (Waite *et al.*, 2004). Hal ini juga dapat menyebabkan timbulnya komplikasi lain antara lain darah dapat tersedot naik ke selang infus dan dapat membeku pada selang infus sehingga mengganggu kelancaran aliran cairan infus (Zainuri dkk., 2012).

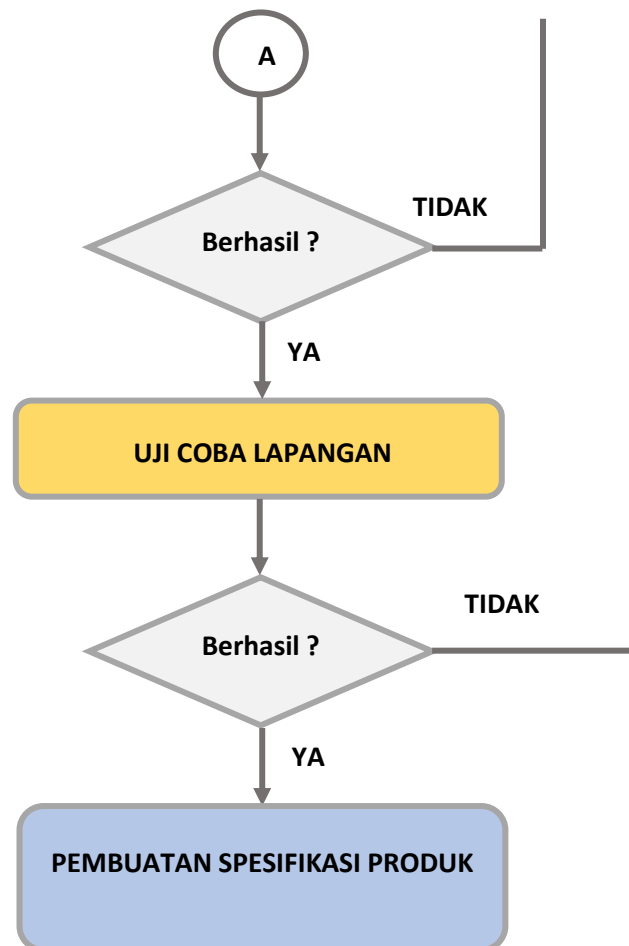
Ditinjau dari kondisi sebenarnya bahwa pengawasan (*monitoring*) dan peresepan yang tepat terhadap pemberian cairan intravena kepada pasien merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan, maka diperlukan sebuah alat pemantauan level (volume) dan laju tetesan cairan intravena untuk pasien. Penggunaan infus set konvensional yang digunakan sebenarnya tidak begitu bermasalah bila pasien dapat dikontrol dan diawasi secara periodik dalam waktu yang singkat oleh perawat. Namun hal ini seringkali menimbulkan masalah dikarenakan terdapat beberapa faktor seperti kurangnya sumber daya manusia di rumah sakit, kelalaian dari perawat, bahkan tindakan dari pasien itu sendiri (Nataliana, dkk, 2016). Selain itu cara yang saat ini digunakan oleh beberapa rumah sakit ialah menggunakan alat *infusion pump*. Alat ini dapat mendeteksi kelancaran dan volume infus serta memberi peringatan pada perawat di ruang pasien. Namun, alat ini masih sangat mahal. Harganya tidak terjangkau oleh rumah sakit kecil atau instansi kesehatan yang menggunakan infus (Nugroho, 2014).

Dengan memanfaatkan perkembangan ilmu elektronika yang dapat diaplikasikan pada peralatan medis khususnya pemantauan penggunaan cairan intravena pasien terdapat beberapa penelitian mengenai kasus ini. Maka pada penelitian ini dilakukan perancangan dan realisasi alat Monitoring Level dan Laju Tetesan Cairan Intravena pada pasien rawat inap menggunakan komunikasi NRF24L01. Sensor *Load Cell* digunakan sebagai pengukur berat cairan intravena, sedangkan sensor Photodiode digunakan untuk mengukur laju tetesan cairan intravena yang masuk ke tubuh pasien permenit. Data hasil pembacaan sensor akan diolah menggunakan Arduino, kemudian dikirimkan dari NRF24L01 *Transmitter* yang ada di ruang pasien ke NRF24L01 *Receiver* yang ada di ruang perawat. Kemudian di ruang perawat data akan ditampilkan melalui LCD, jika cairan intravena sudah mencapai batas minimal yang telah ditentukan (10 ml) maka buzzer akan berbunyi sebagai penanda perawat harus mengganti cairan intravena pasien.

2. METODOLOGI

Langkah-langkah yang ditempuh untuk penelitian ini yaitu studi literatur maupun studi lapangan serta beberapa tahap lainnya. Lebih jelasnya beberapa langkah dan prosedur yang dikerjakan adalah sebagai berikut :





Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

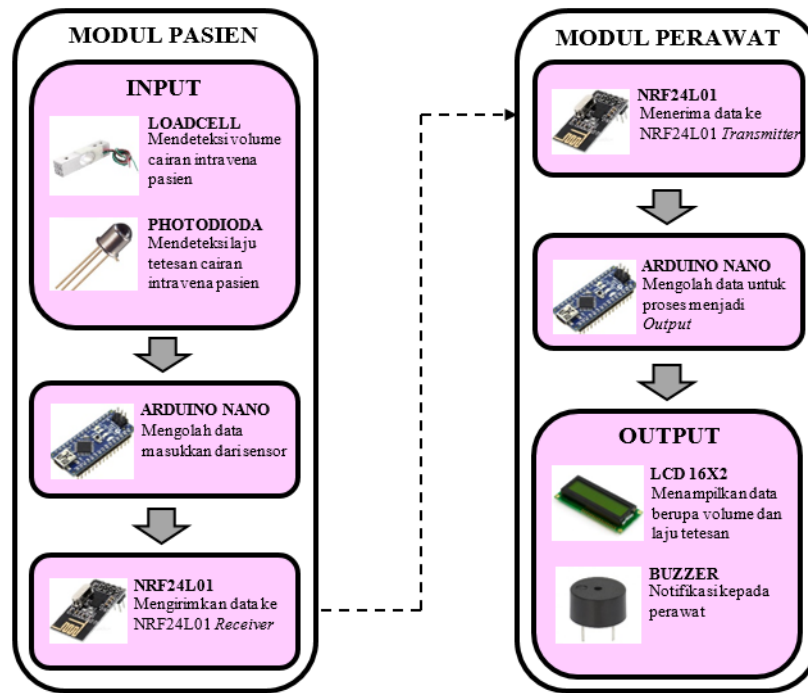
Dalam proses perancangan Sistem Monitoring Cairan Intravena ini dibagi menjadi beberapa bagian utama, yaitu Perancangan Elektrik, Perancangan Mekanik, dan Uji Coba Alat.



Gambar 2. Alat Monitoring Level dan Tetesan Cairan Intravena

3.1. Perancangan Elektrik

Pada bagian perancangan elektrik terdapat dua perancangan modul, yaitu modul pengirim dan penerima sinyal. Modul pengirim sinyal diletakkan diruang pasien sedangkan modul penerima sinyal diletakkan diruang perawat. Skema perancangan elektrik dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Perancangan Elektronik

Pada modul pengirim sinyal terdiri dari beberapa komponen antara lain *Load Cell* yang digunakan untuk sensor berat cairan intravena, sensor *Photodiode* yang berfungsi untuk menghitung jumlah tetesan cairan permenit. *Arduino Nano* sebagai pengolah hasil pembacaan sensor kemudian *NRF24L01 Transmitter* digunakan sebagai pengirim data ke Ruang Perawat. Sedangkan modul penerima sinyal terdiri dari *NRF24L01 Receiver* yang berfungsi sebagai penerima sinyal dari *NRF24L01 Transmitter*. Kemudian sinyal tersebut diolah menggunakan *Arduino Nano* kemudian hasilnya ditampilkan melalui *LCD 16x2* berupa volume dan laju tetesan cairan intravena masing-masing pasien. Ketika volume telah mencapai batas minimum penggantian (10 ml) maka buzzer akan berbunyi.

3.2. Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik alat ini, yaitu dengan memodifikasi tiang standart cairan intravena dengan mengganti pengait cairan intravena dengan modul yang terdiri dari *Load Cell*, *Photodiode*, dan modul pengirim data yang terdiri dari *Arduino Nano* dan *NRF24L01 Transmitter*.



Gambar 4. Tampilan LCD pada Modul Perawat



Gambar 5. Sensor *Load Cell* sebagai Pengukur Berat Cairan Intravena



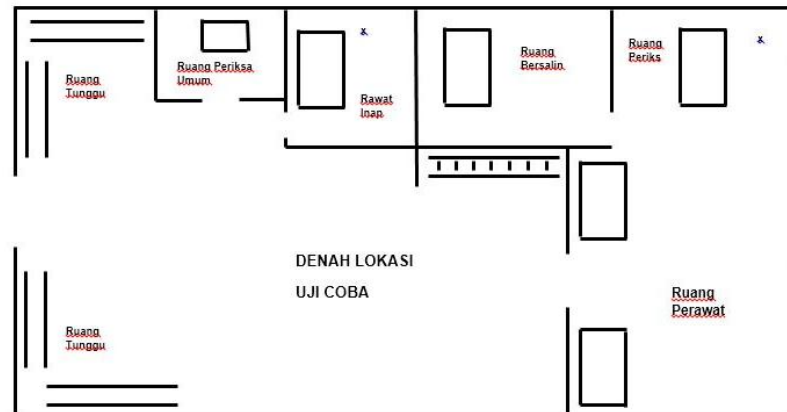
Gambar 6. Sensor *Photodiode* sebagai Penghitung Laju Tetesan Cairan Intravena



Gambar 7. Mekanik Alat Keseluruhan

3.3. Uji Coba Alat

Uji coba alat dilakukan di **Klinik Bersalin “Ibu Ayu”** yang berlokasi di Jalan Danau Tigi C7 H7 Sawojajar Malang. Pada uji coba ini modul pengirim sinyal ditempatkan di ruang Rawat Inap kemudian modul penerima sinyal diletakkan di Ruang Periksa dengan jarak 10 meter (jarak maksimal penerimaan sinyal).



Gambar 8. Lokasi Uji Coba Alat



Gambar 9. Pengujian Alat Monitoring Cairan Intravena



Gambar 10. Data Hasil Pengujian Alat

Pada ruang pasien diletakkan modul pengirim sinyal yang akan dapat membaca nilai perubahan berat dari cairan intravena pasien, sedangkan pada ruang perawat diletakkan modul penerima sinyal. Pada modul penerima sinyal perubahan volume cairan intravena pasien serta laju tetesan juga akan selalu terpantau melalui LCD. Kemudian saat cairan intravena pasien telah mencapai batas minimum yang telah ditentukan (10 ml) maka buzzer yang ada di modul penerima akan berbunyi sebagai isyarat kepada perawat untuk melakukan penggantian cairan intravena pasien.

Berikut merupakan hasil pengujian terhadap *Load Cell*, *Photodiode*, dan NRF24L01 yang digunakan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Load Cell

No	Berat Barang	VDC Praktek (volt)	Keterangan
1	0	0.4	Sensor Load Cell yang digunakan dapat mengukur berat dari 0-2 Kg
2	0.2	1.6	
3	0.5	2.4	
4	1	3.2	
5	1.5	4	
6	2	4.6	

Tabel 2. Hasil Pengujian Photodiode

No	Keadaan Cairan	VDC Praktek (volt)	Keterangan
1	Menetes	1	Sensor <i>Photodiode</i> digunakan untuk mendeteksi adanya tetesan cairan intravena
2	Tidak Menetes	0	

Tabel 3. Hasil Pengujian NRF24L01

No	Jarak Pengiriman (m)	Data Diterima	Jarak Pengiriman	Keterangan
1	5	TESTNRF24L01	TESTNRF24L01	Data yang dikirimkan menggunakan NRF24L01 dapat diterima secara utuh mulai jarak 5 hingga 25 m
2	10	TESTNRF24L01	TESTNRF24L01	
3	15	TESTNRF24L01	TESTNRF24L01	
4	20	TESTNRF24L01	TESTNRF24L01	
5	25	TESTNRF24L01	TESTNRF24L01	

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai alat yang mampu memonitor penggunaan cairan intravena pasien yang dapat digunakan pada klinik rawat inap, dapat disimpulkan bahwa:

- 4.1. Sistem monitoring cairan intravena yang telah dirancang berhasil mendeteksi volume penggunaan cairan intravena pada pasien dengan memanfaatkan sensor berat berupa *Load Cell*. Selain itu mampu mendeteksi laju aliran cairan intravena yang masuk ke tubuh pasien menggunakan sensor *Photodiode*. Hasil pembacaan kedua sensor tersebut dapat dikirimkan keruang perawat menggunakan komunikasi NRF24L01.
- 4.2. Sistem monitoring cairan intravena dapat membantu pemantauan penggunaan cairan intravena pada pasien dengan memanfaatkan LCD dan buzzer.

4.3. Sistem monitoring cairan intravena dapat digunakan untuk mengurangi resiko akibat keterlambatan penggantian cairan intravena pasien oleh perawat serta dapat digunakan untuk memastikan jumlah laju tetesan cairan intravena yang diterima pasien tepat sesuai ketentuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses pembuatan alat ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari beberapa pihak, oleh karena itu penulis sampaikan penghargaan dan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu khususnya kepada:

- Dikti yang telah mendanai penelitian ini.
- Politeknik Negeri Malang yang telah membantu memfasilitasi pengerjaan penelitian.
- Bapak Supriatna Adhi Suwignjo, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang dan selaku dosen pembimbing pada penelitian ini, dan Pihak-pihak yang telah membantu proses penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriana, Erna., (2007), Pengaruh Infus Dekstrosa 2,5% NaCl 0,45% Terhadap Kadar Glukosa Darah Perioperatif Pada Pasien Pediatri, Semarang.
- Nataliana, Decy., Taryana, Nandang., dan Riandita, Egi., (2016), Alat *Monitoring* Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535, Bandung.
- Nugroho, Ardiyanto., (2014), Monitoring Tetesan Infus Berbasis Mikrokontroler ATmega16, Surakarta
- Muljodipo, Nuryanti, (2015). Rancang Bangun Otomatis Sistem Infus Pasien, Manado
- Ryuzaki, Alfatan, (2013) Monitoring Perawatan Infus, Diakses oleh, <http://alfatanryuzaki.blogspot.co.id/2013/04/monitoring-perawatan-infus>, diakses tanggal 25 Mei 2107)
- Zainuri, Akhmad, (2012), Monitoring dan Identifikasi Gangguan Infus Menggunakan Mikrokontroler AVR.