

SIMOCI (SISTEM MONITORING CAIRAN INTRAVENA) DI RUANG ICU MENGUNAKAN ZIGBEE

**Septyana Riskitasari* , Fahmawati Hamida, Wahyu Aulia Nurwicaksana,
Muhammad Rizki Aditya, Supriatna Adhisuwigno**

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno Hatta No.9, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Email: septyana.riskitasari@yahoo.com

Abstrak

Seringkali jumlah pasien tidak seimbang dengan jumlah perawatnya. Keterbatasan itu dapat menyebabkan terjadinya kelalaian pada perawat, terutama pada pemantauan cairan intravena pasien. Padahal cairan intravena berfungsi untuk menggantikan cairan yang hilang dan menyeimbangkan elektrolit tubuh. Hal ini akan fatal jika terjadi pada pasien di ruang ICU. Resiko keterlambatan pergantian cairan intravena akan menimbulkan masalah lain pada pasien. SIMOCI dirancang dengan tujuan untuk membantu pemberian informasi kepada perawat jika cairan intravena akan habis. Dengan demikian akan mengurangi resiko keterlambatan pergantian cairan intravena dan juga akan memberikan kemudahan bagi perawat dalam memonitoring pergantian cairan intravena pasien. Metode yang digunakan adalah metode observasi dan rekayasa. Sensor load cell berfungsi untuk mengukur volume cairan intravena. Hasil pembacaan yang telah diolah oleh arduino akan dikirimkan ke ruang perawat menggunakan zigbee. Saat volume mencapai batas pergantian maka alarm di ruang perawat akan berbunyi dan pada lcd akan menampilkan cairan intravena mana yang harus diganti. Dari hasil pengujian sensor Load Cell pada cairan intravena saat penuh ditunjukkan tegangan 4,8 volt, sedangkan saat minimum ditunjukkan tegangan 0,5 volt. Semua port arduino dapat berfungsi. Dari pengujian ZigBee, pengiriman sinyal terjadi saat Load Cell memperoleh data 0,5 volt.

Kata kunci: *arduino, cairan intravena, ICU, loadcell, zigbee*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman saat ini khususnya pada bidang teknologi, menyebabkan meningkatnya keperluan manusia akan suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis dan handal yang berfungsi untuk membantu meringankan pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi tersebut dapat meliputi berbagai bidang, antara lain Bidang Industri, Pangan, Komunikasi, Olah Raga, salah satunya pada Bidang Kesehatan. Saat perkembangan teknologi semakin maju, di rumah sakit masih mengandalkan paramedis sebagai pencatat dan pengatur jumlah tetesan infus pada pasien (Fathur dkk., 2010). Padahal sering dijumpai dalam sebuah rumah sakit terdapat ketidakseimbangan antara jumlah pasien dan perawat (paramedis), khususnya pada bagian pelayanan keperawatan yang bertugas selama 24 jam memantau kondisi pasien rawat inap satu per satu. Akibat keterbatasan tersebut tidak menutup kemungkinan dapat menimbulkan terjadinya kelalaian pada perawat, salah satunya dalam hal proses pemantauan dan pergantian cairan infus pasien. Setiap pasien rawat inap yang ada di rumah sakit, poliklinik ataupun puskesmas tidak sedikit yang memerlukan cairan infus, dimana cairan infus ini difungsikan sebagai media pemberian obat maupun asupan makanan yang tidak dapat dilewatkan melalui mulut pasien. Cairan intravena ini berada di dalam kantung plastik atau botol kaca yang khusus (Syahrul dan Hidayat, 2009). Infus sendiri adalah suatu piranti kesehatan yang dalam kondisi tertentu digunakan untuk menggantikan cairan yang hilang dan menyeimbangkan elektrolit tubuh (Handaya, 2010). Apabila cairan infus/intravena habis maka perawat harus menggantinya dengan yang baru, tetapi seringkali pasien tidak mengetahui saat cairan intravena tersebut habis dan kerepotan untuk menekan tombol ke ruang penjaga untuk memberitahukan bahwa cairan infusnya habis. Pada kondisi *emergency* misalnya pada pasien dehidrasi, stres metabolik berat yang menyebabkan syok hipovolemik, asidosis, gastroenteritis akut, demam berdarah dengue (DBD), luka bakar, syok hemoragik serta trauma, infus dibutuhkan dengan segera untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang (Handaya, 2010). Infus juga digunakan sebagai

larutan awal bila status elektrolit pasien belum diketahui, misal pada kasus dehidrasi karena asupan oral tidak memadai, demam, dan lain-lain.

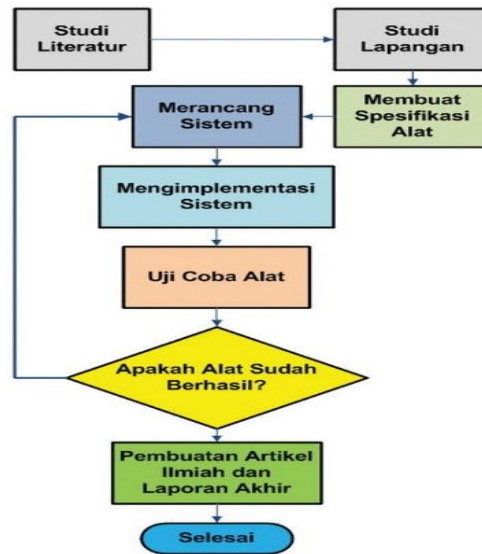
Ketika cairan infus habis maka perawat harus menggantinya dengan yang baru, tetapi seringkali pasien tidak mengetahui saat cairan infus tersebut habis dan kerepotan untuk menekan tombol ke ruang penjaga untuk memberitahukan bahwa cairan infusnya habis ataupun tidak menetes. Dalam tugasnya memantau kondisi infus pasien biasanya perawat harus memeriksa kondisi infus pasien tiap waktu yang telah diperkirakan sebelumnya, sehingga perawat harus mondar-mandir memeriksa keadaan dari infus pasien. Padahal 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) Selain itu, jika tekanan pada infus 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).

Kondisi klinis pasien *ICU* yang kompleks menyebabkan penggunaan obat yang banyak yang mengarah terjadinya interaksi obat potensial (Arnata dkk., 2014). Hal tersebut menunjukkan bahwa di Ruang *ICU* (*Intensive Care Unit*) merupakan ruang perawatan dengan tingkat kegawatan pasien yang tinggi, mengakibatkan perlunya pengawasan ekstra dari perawat (paramedis). Dimana semua hal harus dilakukan dengan benar serta terkontrol dengan baik, karena jika terjadi kesalahan sedikit saja akan berakibat fatal bagi kondisi pasien. Sama halnya proses pemantauan di ruang perawatan biasa, proses pemantauan dan penggantian cairan intravena di Ruang *ICU* juga dilakukan secara manual. Hal ini akan sangat merepotkan terutama pada malam hari dimana perawat jaga sedikit serta tidak ada keluarga pasien yang menemani pasien. Dengan memperhatikan alasan penghematan waktu dan demi kebaikan pasien serta kemudahan perawat dalam memantau cairan intravena maka dibuatlah suatu alat dan sistem yang dapat memonitor penggunaan cairan intravena, khususnya bagi pasien yang ada di ruang *ICU*. Kondisi cairan infus akan dapat dimonitoring secara *realtime* oleh perawat.

Dengan adanya alat dan sistem ini maka permasalahan yang timbul karena kelalaian petugas dapat diminimalisir, diharapkan juga dapat memudahkan perawat dalam pemantauan penggantian cairan intravena, serta mengurangi resiko keterlambatan penggantian cairan intravena bagi pasien. Pada tahun 2012, terdapat penelitian terdahulu oleh Syahrul dan Hidayat dengan judul “Sistem Pemantauan Infus Secara Terpusat” sedangkan pada tahun 2010 oleh Fathur Zaini dkk melakukan penelitian dengan mengangkat judul “Pengembangan Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring Untuk Pasien Berbasis Jaringan Nirabel (Zigbee). Hal yang membedakan dengan penelitian ini adalah sensor yang digunakan, dimana pada penelitian terdahulu menggunakan Sinar Inframerah, Laser, dan Photodiode. Sedangkan pada penelitian ini sensor yang digunakan adalah *Load Cell* yang berfungsi sebagai sensor berat dari cairan intravena mulai dalam keadaan penuh hingga batas minimal yang ditentukan. Pemilihan sensor didasari karena Sensor *Load Cell* adalah sensor berat yang tidak akan mengurangi serta memperangaruhi kandungan yang terdapat pada cairan intravena. Data dari hasil sensor akan dikirim ke kontroller yang menggunakan Arduino, kontroller ini akan mengolah data yang diperoleh untuk dikirimkan melalui *zigbee transmitter* ke *zigbee receiver*. Setelah data diterima oleh *zigbee receiver* maka dapat menampilkan data yang diterima melalui LCD dan jika cairan intravena sudah mencapai batas minimal yang telah ditentukan maka akan membuat buzzer berbunyi.

2. METODOLOGI

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



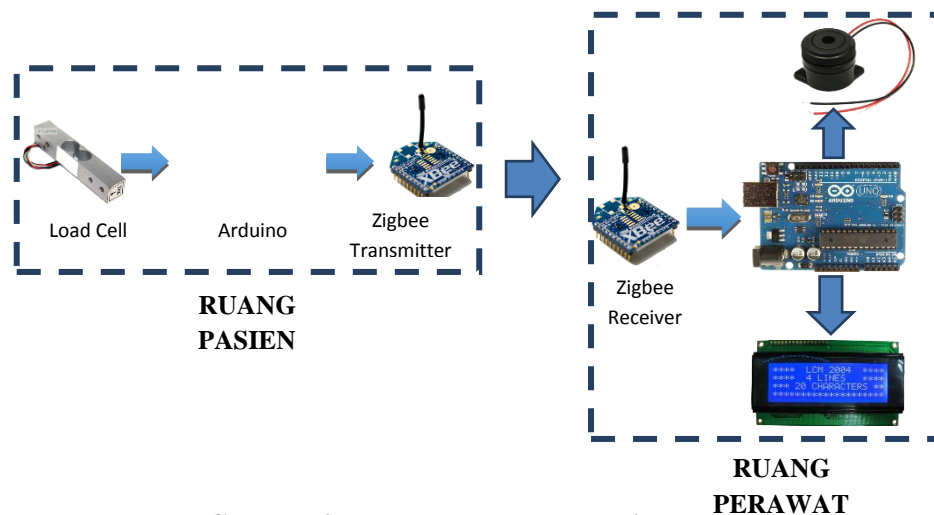
Gambar 1. Diagram Blok Metode yang digunakan

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.

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 2. Perancangan Elektronik

Pada modul pengirim sinyal terdiri dari beberapa komponen antara lain Load Cell yang digunakan untuk sensor berat cairan intravena, Arduino sebagai pengolah hasil pembacaan sensor, dan Zigbee Transmitter yang digunakan untuk mengirimkan data ke Ruang Perawat. Sedangkan modul penerima sinyal terdiri dari Zigbee Receiver yang berfungsi sebagai penerima sinyal dari zigbee transmitter. Kemudian sinyal tersebut diolah menggunakan arduino dan hasil pembacaannya ditampilkan melalui LCD dan jika hasil pembacaan sensor tersebut sudah mencapai batas minimum yang ditentukan akan membuat buzzer berbunyi.

3.2 Perancangan Mekanik

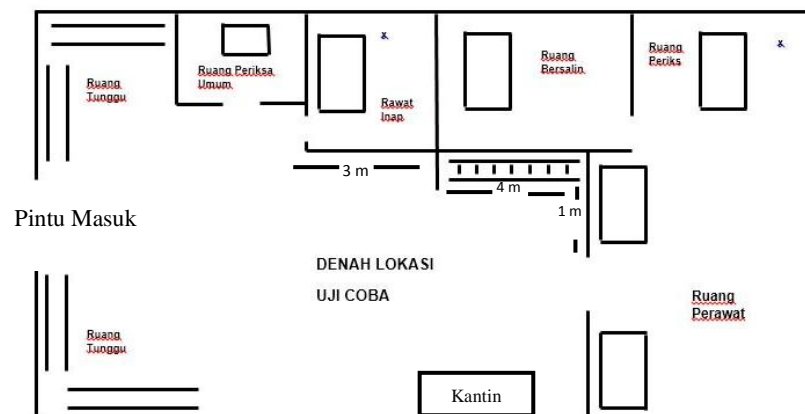


Gambar 3. Perancangan Mekanik SIMOCI

Pada perancangan mekanik alat ini, yaitu dengan memodifikasi tiang standart cairan intravena dengan mengganti pengait cairan intravena dengan modul yang terdiri dari Load Cell, Arduino dan Zigbee Transmitter.

3.3 Uji Coba Alat

Uji coba alat dilakukan di Klinik Bersalin “Ibu Ayu” yang berada 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 4. Lokasi Uji Coba 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 berat cairan intravena pasien akan selalu dapat dipantau melalui LCD. Kemudian saat cairan intravena pasien telah mencapai batas minimum yang telah ditentukan 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 dan Zigbee yang digunakan.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Load Cell

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

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Zigbee

No.	Jarak (m)	Data yang dikirim	Data yang diterima	Keterangan
1	1	ABCDEFGH123	ABCDEFGH123	Data yang dikirikan menggunakan zigbee akan diterima secara utuh mulai dari jarak 1 m hingga 100 m
2	25	ABCDEFGH123	ABCDEFGH123	
3	50	ABCDEFGH123	ABCDEFGH123	
4	75	ABCDEFGH123	ABCDEFGH123	
5	200	ABCDEFGH123	ABCDEFGH123	

4. KESIMPULAN

1. Sistem monitoring cairan intravena yang telah dirancang berhasil mendeteksi penggunaan cairan intravena pada pasien dengan memanfaatkan sensor berat berupa Load Cell. Serta hasil pembacaan sensor dapat dikirimkan melalui zigbee transmitter ke zigbee receiver.
2. Sistem monitoring cairan intravena dapat membantu pemantauan penggunaan cairan intravena pada pasien dengan memanfaatkan LCD dan buzzer.
3. Sistem monitoring cairan intravena dapat digunakan untuk mengurangi resiko akibat keterlambatan penggantian cairan intravena pasien oleh perawat.

UCAPAN TERIMAKASIH

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

- Arnata, A., Cahaya, N., Intannia, D., (2012), "Prevalensi Kejadian Berpotensi Interaksi Obat Pada Pasien Intensive Care Unit (ICU) Di Rsud Ulin Banjarmasin Tahun 2012".
- Hidayat, Syahrul. 2009. "SISTEM PEMANTAUAN INFUS PASIEN TERPUSAT". Bandung.
- Rachman dkk.2010. Pengembangan Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring Infus Untuk Pasien Berbasis Jaringan Nirkabel (Zigbee). 11 th Seminar on Intelligent Technology and Its Applications, SITIA 2010. ISSN 2087-331X.
- Zainuri, Akhmad.2012."Monitoring dan Identifikasi Gangguan Infus Menggunakan Mikrokontroler AVR".