

PROTOTYPE AUTOMATIC INFUS DETECTOR BERBASIS ARDUINO NANO

Oleh:

Yuanito Yoga Pratama

Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember

Email : yuanito.yoga.p@gmail.com

ABSTRAK

Sebagian besar pasien rumah sakit membutuhkan terapi infus intravena. Mulai dari pasien dengan kondisi kritis hingga pasien yang sedang menjalani masa pemulihan. Meskipun penggantian cairan infus telah dilakukan secara periodik oleh perawat, namun belum ada sistem monitoring volume cairan infus pada pasien, berdasarkan hal tersebut maka diciptakanlah suatu alat yang mampu memonitor volume cairan infus dan memberi peringatan apabila infus berhenti menetes dengan menggunakan perangkat kendali sensor photodiode berbasis Arduino Nano ATmega 328. Volume infus akan termonitor pada layar lcd berdasarkan pada jumlah cairan infus yang telah menetes. Jika infus telah berhenti menetes maka sensor photodiode akan berhenti mengidentifikasi dan diolah oleh processor untuk memerintahkan alarm berbunyi melalui saklar otomatis relay. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa sistem berhasil sesuai dengan fungsi dan deskripsi kerja yang ditentukan.

Kata kunci : Cairan infus, Volume, Ardiuno Nano, dan alarm

ABSTRACT

Most hospital patients require intravenous infusion therapy. Starting from patients with critical conditions as well as patients who are undergoing a period of recovery. Although intravenous fluid replacement was performed periodically by the nurse, there was no monitoring system for the volume of intravenous fluid in the patient, based on this, a device that was able to monitor intravenous fluid volume and warn if the infusion stopped trickling by using a photodiode sensor device based on Arduino Nano ATmega 328. The infusion volume will be monitored on the lcd screen based on the amount of infusion fluid that has been dripped. If the infusion has stopped dripping then the photodiode sensor will stop identifying and processed by the processor to command the alarm to sound through the automatic relay switch. Based on the tests that have been done the results obtained that the system successfully in accordance with the function and job description specified.

Key Word : Intravenous fluids, Volume, Arduino Nano, and alarm

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronika dapat diaplikasikan di berbagai bidang dan akan bermanfaat bila peralatan medis didukung dengan sistem elektronik. Dalam dunia medis, pelayanan prima terhadap pasien menjadi prioritas utama untuk menunjang kesembuhan pasien. Berbagai upaya pengobatan terhadap pasien dilakukan demi kesembuhan pasien. Pemberian obat terhadap pasien pun bervariasi mulai dari pemberian obat telan, melalui media suntik dan dengan cairan infus. Cairan infus diberikan kepada pasien yang mengalami kesulitan memasukkan obat melalui media telan maupun suntik. Selain itu terdapat juga cairan infus yang mengandung cairan makanan untuk pasien yang tidak dapat memperoleh makanan melalui usus. Untuk itu cairan infus sangat dibutuhkan oleh pasien untuk mengganti asupan makanan maupun pengobatan.

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

Jati Fallat pernah merealisasikan alat monitoring infus menggunakan metoda pendeteksian cairan infus dari berat infus dihubungkan dengan sebuah pegas. Alat ini mempunyai resolusi yang kecil karena sistem ini menggunakan metoda perubahan resistansi dari potensiometer geser. Selain itu mekanik alat ini cukup sulit dan mempunyai ketahanan yang kurang baik karena infus dideteksi dari berat botol infus dengan menggunakan pegas dan potensiometer geser. (Falat, 2006).

Kasus fatal mengenai kesalahan penanganan pemberian infus intravena pada pasien adalah seorang bayi yang meninggal dikarenakan perawat terlambat untuk mengganti cairan infus sang bayi. Sungguh ironis sekali bila hal tersebut terjadi berulang (**Tim Poskota, 2011**). Annisa Dwi Astuti pernah melakukan penelitian untuk penggunaan alat *Infusion pump* dilengkapi dengan *drop* sensor sebagai pengendali tetesan infus yang masuk ke dalam tubuh pasien, sehingga jumlah cairan infus yang diberikan sesuai dengan yang dibutuhkan pasien. (**Astuti, 2012**).

Dengan melihat kondisi di atas, maka pada penelitian ini dilakukan suatu perancangan dan realisasi alat *Automatic infus detector* berbasis arduino uno. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan peringatan apabila terjadi tetesan terhenti dan cairan infus akan habis ke ruangan perawat berupa *buzzer* yang terhubung melalui media *wireless*.

Metodologi Penelitian

Pembuatan piranti dan laporan tugas akhir ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Yaitu dengan cara mempelajari buku-buku literatur yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi dalam pembuatan alat baik karakteristik dari komponen dan teknik penggunaannya dengan maksud untuk memperoleh data yang sesuai dan tepat.

2. Perancangan Sistem

Yaitu dengan mendesain dan mencoba berbagai macam cara agar alat dapat berjalan dengan baik.

3. Pengujian dan Analisa Data

Yaitu dengan melakukan pengujian apakah program yang dimasukkan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

4. Penarikan Kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah perangkat keras teruji dan bekerja dengan baik kemudian dilakukan langkah – langkah pengujian dengan membandingkan flowchart program dan algoritma sistem yang dirancang. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan sistem berjalan dengan baik. Hal pertama yang harus dilakukan adalah menyusun masing – masing blok rangkaian sesuai dengan skematik yang telah dibuat. Tujuan utama dari pengujian alat secara keseluruhan adalah untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai perancangan awal atau tidak.

Langkah pertama *download* terlebih dahulu program yang telah dibuat kedalam board Arduino, kemudian meletakkan sensor pada selang infus, lalu selanjutnya mengamati respon perubahan volume pada layar LCD tersebut. Berikut merupakan data hasil pengujian kinerja dari perangkat system yang ditampilkan pada Tabel 4.3, terlihat bahwa rangkaian sensor pada perangkat kendali berhasil mendeteksi tetesan cairan infus, serta mengirimkan data input kepada mikrokontroler untuk di olah dan selanjutnya ditampilkan pada layar LCD.

Dalam mengukur dan menganalisa kinerja dari sistem perangkat kendali secara keseluruhan, maka dilakukan dengan cara membandingkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Keandalan} = \frac{\text{Kali Keberhasilan Uji}}{\text{Kali Pelaksanaan Uji}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{Radea C.N})$$

$$\% \text{ Keandalan} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Adapun pengujian sistem perangkat kendali secara keseluruhan dilakukan sebanyak 10 kali pengujian untuk setiap kondisi infus, dengan menghasilkan unjuk kerja 10 kali keberhasilan maka menghasilkan prosentase keberhasilan 100%, sehingga berdasarkan data hasil pengujian diatas dapat di simpulkan bahwa sistem perangkat kendali secara keseluruhan telah bekerja sesuai dengan fungsi dan deskripsi kerja yang telah ditentukan.

Berdasarkan data dari hasil serangkaian pengujian yang telah dilakukan, maka rangkaian sistem keseluruhan yang terdiri dari rangkaian pengendali dan rangkaian sensor photodiode beserta display monitoring, secara keseluruhan telah berhasil dirancang dan direalisasikan sesuai dengan spesifikasi alat, fungsi setiap elemen, dan deskripsi kerja yang telah ditentukan sebelumnya pada tahapan perancangan.

Pada alat ini digunakan sample 2 botol infus yang akan dimonitor pada satu alat dan ditampilkan pada satu layar lcd. Setelah alat dinyalakan, layar monitoring akan menampilkan volume cairan infus baik infus A maupun infus B dalam satuan ml sesuai dengan yang diinputkan pada program sebelumnya. Sensor photodiode dipasang pada selang infus pasien yang telah diketahui spesifikasinya dan diinputkan dalam program guna mengetahui jumlah tetesan per ml infus tersebut (dalam hal ini menggunakan infus otsuka dengan volume 500 ml dan jumlah tetes tiap ml adalah sebanyak 20 tetes). Pada alat ini terdapat 2 *push button* yang masing-masing berfungsi untuk memberikan perintah mulai dan berhenti sensor untuk melakukan pembacaan. Setelah *push button* ditekan maka sensor photodiode akan menghitung jumlah cairan infus yang menetes dan mencacah serta menampilkan pada lcd. Pada spesifikasi infus otsuka yang dipakai, setiap sensor membaca 20 tetesan maka pada lcd volume akan berkurang sebanyak 1 ml. Jumlah ini dapat disesuaikan tergantung pada spesifikasi infus, caranya hanya merubah pada indentifikasi program. Begitu seterusnya hingga cairan infus terdeteksi tidak menetes lagi, bisa dikarenakan habis atau terdapat gangguan lainnya. Apabila sensor photodiode mendeteksi cairan infus telah terhenti, maka alarm akan berbunyi sebagai peringatan.

Pada realisasi perencanaan rating spesifikasi penggunaan komponen yang dipasang pada saat tahap perealisasi alat tidak semuanya terpasang sesuai dengan hasil perhitungan pada tahap perancangan. Hal ini dikarenakan dengan mempertimbangkan faktor lain pada saat proses perealisasi. Selain itu, pada saat melakukan pengujian, kadangkala terdapat beberapa komponen yang mudah rusak seperti *push button* sehingga perlu dilakukan penggantian komponen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Didasari berbagai tahapan yang telah dilakukan meliputi perancangan, perealisasi, pengujian, dan analisis maka secara keseluruhan dapat disimpulkan :

1. Telah berhasil dirancang dan merealisasikan sistem monitoring volume cairan infus, dengan sistem yang terdiri dari modul kendali berbasis sensor photodiode , Arduino Nano ATmega 328, layar lcd sebagai monitoring dan buzzer sebagai alarm pemberitahuan dengan nilai keandalan 100 %.
2. Sistem kerja infus yaitu memasukkan cairan ke dalam pembuluh darah pasien, untuk itu perlu diperhatikan pemasangan dan tekanannya agar sesuai dengan aliran pembuluh darah.
3. Merancang sistem pendeteksi cairan infus dengan menggunakan photodiode berbasis arduino nano ialah dengan cara mencacah jumlah tetesan cairan infus oleh photodiode, kemudian ditampilkan monitoring pada layar lcd.
4. Perilaku dari sistem ini ialah mendeteksi cairan infus dengan cara mencacah jumlah tetesan, dan membunyikan alarm apabila tetesan berhenti.

Saran

Saran dari penulis, untuk pengembangandan penyempurnaan sistem alat automatic infus detector antara lain sebagai berikut :

1. Bentuk mekanik dari alat agar lebih disempurnakan agar lebih mudah pengaplikasiannya dimana dihubungkan langsung dengan selang infus.
2. Untuk memudahkan kalibrasi perlu ditambahkan keypad yang berfungsi khususnya untuk menginput volume awal cairan infus serta jumlah tetesan per ml.
3. Perlu dikembangkan tambahan sistem wireless agar perangkat dapat beroperasi tanpa menggunakan kabel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Benzi Massimo, 2011, *Getting Started with Arduino*, Sebastopol O'Reilly Media, Inc.
- [2]. Caronta Boy, 2011, "Perancangan Sel Surya Dan Photodiode Sebagai Sensor Kemiringan Dan Radiasi Matahari," Fakultas Teknik, Jurusan Teknik elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- [3]. Hidayat, 2011 "Sistem Pemantauan Shelter BTS Berbasis Mikrokontroler dan Website", Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung.
- [4]. I Kade Agus Aryawan, 2007 "Sistem Pengaman Rumah Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535", Teknik Elektro Universitas Udayana, Bali
- [5]. Katupitiya, Jayanta, *Interfacing with Arduino Nano Programming Real - World Applications*, Berlin: Springer-Verlag.
- [6]. McRoberts, Michel, 2001, *Arduino Starters Kit Manual a Complete Beginners Guide to the Arduino*, Eartshine Design.
- [7]. Monk, Simon, 2010, *30 Arduino Project for the Evil Genius*, The McGraw-Hill Companies, Inc.
- [8]. Reiley, Mike, 2012, *Programming Your Home Automate with Arduino, Android, and Your Computer*, The Pragmatic Programmers, LLC.
- [9]. Suhadi, dkk. 2008. *Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid 1, 2, 3*. Jakarta :Direktorat Pembinaan Pendidikan.