

Kontrol Infus Pasien

Sri Kusumastuti¹, Sindung Hadwi Widi Sasono¹, Suryono¹, Supriyati¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

Korespondensi : kuzumastuti@gmail.com

ABSTRAK

Pemasangan infus bertujuan membantu pemenuhan kebutuhan cairan melalui pembuluh darah vena bagi pasien. Ketika cairan habis tenaga medis akan mengunci akses dari selang menuju ke pembuluh darah, agar tekanan hidrostatis cairan dalam kantung infus sama besarnya dengan tekanan di pembuluh darah sehingga tidak ada yang masuk maupun keluar dari pembuluh darah. Keterlambatan tenaga medis dalam penggantian kantung infus dapat memberikan dampak negatif terhadap pasien. Penelitian yang dilakukan merancang dan membangun alat kontrol infus pasien. Sistem terdiri dari dua bagian yaitu transmitter pada kamar pasien dan 2 receiver ditempatkan di ruang tenaga medis dan kamar pasien. Sensor proximity capacitive digunakan untuk mendeteksi keberadaan cairan di kantung infus, Smart Relay Zelio SR1BD121JD sebagai kontrol alat, bell wireless frekuensi 433 MHz sebagai modul komunikasi nirkabel. Efisiensi dari alat kontrol yang dibuat adalah ketika sensor mendeteksi cairan di kantung infus hampir habis motor akan mengaktifkan penjepit selang infus untuk menutup aliran cairan infus dan memberi peringatan berupa bell di ruang tenaga medis dan pasien sebagai perintah untuk menggantikan kantung infus. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa secara fungsional alat ini dapat bekerja dengan baik, alat mampu melakukan pemantauan keberadaan cairan infus dan sebagai peringatan jika infus membutuhkan pergantian. Hasil pengujian pada rangkaian sensor proximity capacitive saat mendeteksi cairan infus diperoleh tegangan keluaran 12V, dan saat tidak mendeteksi keberadaan cairan infus tegangan keluaran 0V. Jangkauan maksimal dari transmisi bell wireless 20 meter.

Kata kunci: Kontrol, Infus, Sensor, Smart Relay

ABSTRACT

The installation of infusions aims to help fulfill the needs of fluid through veins for patients. When the fluid runs out the nurse will lock the access from the hose to the blood vessels, so that the hydrostatic pressure of the liquid in the infusion sac is as large as the pressure in the blood vessels so that no one enters or exits the blood vessels. Delays in nurses replacing infusion bags have a negative impact on patients. This research designed and built the patient's infusion control device. The system consists of two parts, a transmitter in the patient's room and two receivers placed in the medical room and the patient's room. Capacitive proximity sensor is used to detect the presence of liquid in the infusion bag, Smart Relay Zelio as tool kontrol, bell wireless frequency 433 MHz as wireless communication module. The efficiency of the kontrol device is that when the sensor detects fluid in the infusion bag is almost exhausted then the motor activates the infusion hose clamp to close the flow of the infusion fluid and alerts the indicators and bells in the medical room as an order to replace the infusion bag. The results of the test showed that functionally this tool can work properly, the tool is able to monitor the condition of the infusion fluid and as an bell if the infusion requires substitution. Test results on the capacitive proximity sensor circuit when detecting infusion fluid obtained output voltage 12V, and when not detecting the presence of infusion fluid output voltage 0V. The maximum range of bell wireless transmission is 20 meters.

Keyword : Control, Infusion, Sensor, Smart Relay

1. PENDAHULUAN

Infus adalah obat yang diberikan secara langsung ke dalam pembuluh darah. Pemberian infus dilakukan dengan cara memasukkan selang kecil yang disebut Intravena ke dalam salah satu pembuluh darah di area tangan. Fungsi infus untuk memasok obat ke dalam tubuh secara cepat. Hal ini berlaku untuk pasien dengan kondisi-kondisi tertentu, pemberian obat-obatan secara oral tidak dimungkinkan oleh karena obat oral membutuhkan waktu yang cukup lama untuk bisa diserap oleh darah. Sedangkan, pasien harus cepat ditangani sebelum kondisinya memburuk. Cairan infus menjadi solusi agar penyerapan obat berlangsung cepat dan optimal. Fungsi infus sangatlah penting bagi pasien, maka proses pemasangan infus harus dilakukan dengan benar untuk menghindari timbulnya komplikasi yang dapat mempengaruhi keadaan pasien. Selain itu, pengontrolan dan pemantauan penggunaan cairan infus harus dilakukan oleh tenaga medis pada rumah sakit/klinik/puskesmas dengan benar, dimana tenaga medis harus memeriksa satu-persatu kondisi infus pasien

secara berkala. Keterbatasan jumlah tenaga medis dirumah sakit/puskesmas dapat menyebabkan pasien terlambat ditangani. Keterlambatan tenaga medis dalam penggantian cairan infus dapat memberikan dampak negatif terhadap pasien dengan terjadinya komplikasi seperti darah pasien tersedot naik keselang infus dan dapat membeku pada selang infus, sehingga mengganggu kelancaran aliran infus. 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-paru sehingga menyebabkan emboli di paru-paru. Jika berbagai hal tersebut terjadi maka tempat pemasangan infus harus dipindahkan dan dipasang ke pembuluh darah vena lain, yang tidak menutup kemungkinan dapat menyebabkan timbulnya berbagai komplikasi yang jauh lebih berbahaya akibat pemasangan yang tidak dilakukan dengan benar. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis membuat alat yang dapat mengunci akses dari selang infus menuju ke pembuluh darah pada saat cairan infus hampir habis dan alat dapat memberitahu tenaga medis dan pasien menggunakan *bell wireless* sebagai peringatan untuk segera menggantikan kantong infus.

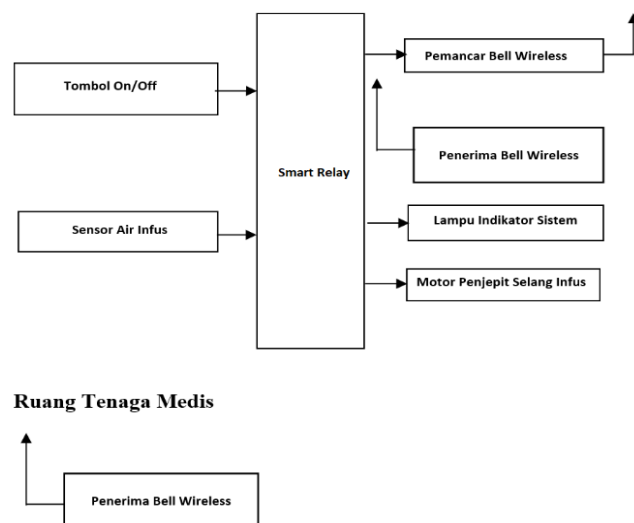
Penelitian kontrol infus telah dilakukan [1] Efisiensi sistem kontrol cairan infus pasien rawat inap, menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 untuk mendeteksi sisa cairan infus. Sensor ultrasonic dipasang untuk mengukur ketinggian sisa cairan di kantong infus. Kantung infus harus dilubangi untuk meletakkan sensor. Hal ini sangat tidak praktis dan tentunya tenaga medis akan kesulitan. [2] Prototype monitoring cairan infus, memantau kondisi cairan infus dan memberikan notifikasi melalui smartphone secara realtime ketika infus sudah habis. Deteksi cairan infus menggunakan sensor LDR, dan Laser. Sensor sangat sensitive terhadap cahaya sekitar. Nilai resistansi saat tidak mendeteksi air pada saat kondisi cahaya sekitar berbeda, akan menghasilkan pengukuran yang berbeda, sehingga sulit menentukan nilai referensinya. Kelemahan lain, sensor terdiri dari pemancar dan penerima yang harus dipasang dengan tepat, bergeser sedikit, sensor tidak dapat bekerja. [3] Merancang dan membangun sistem alarm infus otomatis terpusat. Pendeteksi level cairan infus menggunakan sensor infrared. Kelemahannya sama dengan penelitian [2] sensor sensitive dengan kondisi cahaya sekitar dan sensor tersusun dari 2 bagian pemancar dan penerima.

Penelitian kontrol infus yang akan penulis kembangkan memiliki fitur : (1) dapat mengetahui bahwa isi cairan infus hampir habis, (2) mampu mengunci akses dari selang menuju ke pembuluh darah pada klep infus ketika cairan infus hampir habis, (3) dapat memberitahu tenaga medis di ruang medis ketika isi cairan infus hampir habis melalui *bell wireless* dengan jarak jangkauan max 20 m. Sensor cairan infus menggunakan sensor tunggal yaitu *proximity capacitive* yang diletakkan diluar kantong infus.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian Kontrol Infus Pasien menggunakan metode *waterfall* yang terdiri dari analisa kebutuhan sistem, rancangan sistem perangkat keras maupun perangkat lunak dan uji coba sistem, per bagian dan secara keseluruhan.

Rancangan penelitian diperlihatkan oleh gambar 1. Alat menggunakan *Smart Relay Zelio SR1BD121JD* sebagai pengendali sistem. Input terdiri dari : (1) tombol *push on/off* untuk menghidupkan/mematikan kerja sistem. (2) sensor air (*proximity capacitive*) untuk mendeteksi keberadaan cairan di kantong infus. Output terdiri dari : (1) motor untuk menjepit selang infus, (2) pemancar *bell wireless* untuk mengaktifkan *bell* sebagai pemberitahuan bahwa cairan infus hampir habis.



Gambar 1. Blok Diagram Alat Kontrol Infus Pasien

Deskripsi kerja alat sebagai berikut : ketika tombol *on/off* ditekan sesaat sistem akan bekerja. Jika sensor *proximity capacitive* tidak mendeteksi cairan infus, *Smart Relay* memerintahkan motor untuk mengaktifkan penjepit selang infus menghentikan aliran cairan infus menuju pembuluh darah, dan mengaktifkan pemancar *bell wireless* untuk menyalakan bell di ruang tenaga medis dan di kamar pasien. Bunyi bell dan kedip lampu sebagai perintah tenaga medis untuk segera menuju kamar Pasien menggantikan kantung infus. Prosedur yang harus dilakukan tenaga medis di ruang pasien : (1)Mematikan aliran infus secara manual. (2)Menekan *push on/off* sesaat agar posisi penjepit kembali normal dan sistem berhenti bekerja. (3)Mengganti kantung infus. (4)Membuka aliran infus secara manual. (5)Menekan *push on/off* sesaat untuk menghidupkan kembali sistem.

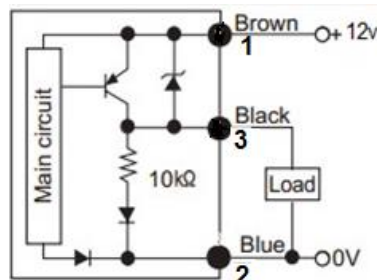
3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Sensor Cairan Infus

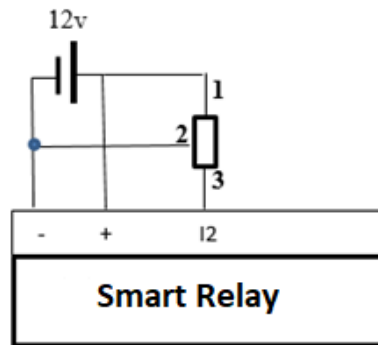
Sensor cairan digunakan untuk mendeteksi keberadaan cairan di dalam kantung infus. Sensor yang digunakan adalah *Proximty Capacitive* CR18-8DP.



Gambar 2. Sensor *Proximty Capacitive*



Gambar 3. Skema *Proximty Capacitive*



Gambar 4. Pengawatan Sensor *Proximity Capacitive* dengan *Smart Relay*

Tabel 1. Pengujian Jarak Jangkauan Sensor *Proximty Capacitive*

No	Jarak Kantung air Infus dengan sensor (mm)	Input <i>Smart Relay</i>
1.	2	'1'
2.	4	'1'
3.	6	'1'
4.	8	'1'
5.	12	'1'
6.	14	'0'

Jarak jangkauan max kerja Sensor *Proximty Capacitive* 12 mm

Ketika sensor *Proximty Capasitve* mendeteksi keberadaan cairan di kantung infus, input *Smart Relay* '1', saat tidak mendeteksi cairan, input *Smart Relay* '0'. Data '0' digunakan *Smart Relay* untuk menggerakkan motor menjepit selang infus dan mengaktifkan *bell wireless*.

3.2 Bell Wireless 2 Receiver

Pemberitahuan cairan dalam kantung infus hampir habis ke tenaga medis menggunakan *bell wireless 2 receiver* yang bekerja pada frekuensi 433 MHz. *Receiver* ditempatkan di ruang tenaga medis dan kamar pasien.

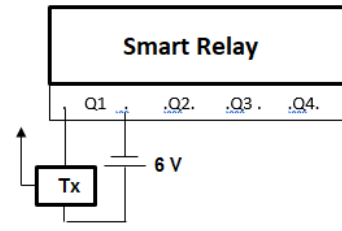


Gambar 5. Tx Rx Bell Wireless



1. Pengatur volume 2. Pemilih nada bell

Gambar 6. Penerima (Rx) Bell Wireless Tampak Samping



Gambar 7. Pengawatan Pemancar (TX) Bell Wireless dengan Smart Relay

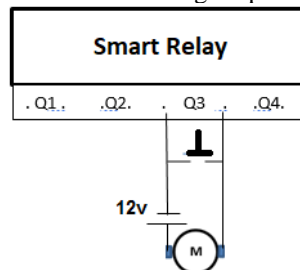
Tabel 2. Pengujian Jangkauan Kerja Bell Wireless

No	Jarak Pemancar dengan Penerima Bell Wireless (m)	Penerima Bell Wireless
1.	4	On
2.	8	On
3.	12	On
4.	16	On
5.	20	On
6.	21	Off

Jarak jangkauan kerja max *bell wireless* 20 m, kebutuhan arus 30 mA

3.3 Motor Penjepit Selang Infus

Motor berfungsi untuk menggerakkan penjepit selang infus agar aliran air infus ke pembuluh darah terhenti. Motor penjepit menggunakan motor dc 12V dengan rpm : 30.



Gambar 8. Pengawatan Motor dengan Smart Relay

Pada alamat ouput Q3 dipasang *Push button* untuk mengatur posisi awal penjepit selang infus.

Tabel 3. Pengujian Motor Penjepit Selang Infus

Tegangan	Arus (mA)	Kondisi
12 V	160	I start
	100	I nominal

3.4 Hasil Rancangan Alat Kontrol Infus Pasien

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah terciptanya alat kontrol infus pasien, tampak pada Gambar 9.



Gambar 9. Alat Kontrol Infus Pasien

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya penelitian ini.

KESIMPULAN

Alat Kontrol Infus Pasien mampu memberitahu tenaga medis melalui *bell wireless* dengan jangkauan max 20 m, ketika cairan di kantung infus hampir habis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budi Rahmadya. *Efisiensi Sistem Kontrol Cairan Infus Pasien Rawat Inap*. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas; 2017.
- [2] Fauzan Noval Putra. *Prototype Monitoring Cairan Infus Pada Rs. Qadr*. Jurusan Sistem Komputer, Konsentrasi Computer System, Sekolah Tinggi Manajemen Dan Ilmu Komputer (STMIK) Raharja Tangerang; 2017.
- [3] Pipit Iriyanto. *Rancang Bangun Sistem Bell Infus Otomatis Terpusat*. Fakultas Teknik, Universitas Lampung; 2018.