

RANCANG BANGUN KONTROL INFUS PASIEN

Oleh : Sri Kusumastuti

Staf Pengajar Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang
Jl.Prof. H. Sudarto SH, Tembalang, Semarang 50275
E-mail: 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 di 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 tidak mendeteksi cairan infus diperoleh tegangan keluaran 12V, dan saat tidak mendeteksi keberadaan cairan infus tegangan keluaran 0V. Jangkauan maksimal dari transmisi bell wireless 300 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 SR1BD121JD as tool control, bell wireless frequency 433 MHz as wireless communication module. The efficiency of the control 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 not 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 300 meters

Keywords : 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 waktu, jarak antara ruang pasien dan monitoring room serta keterbatasan jumlah tenaga medis dirumah sakit/puskesmas dapat menyebabkan pasien terlambat ditanangani. Apabila infus habis, tenaga medis diharuskan segera menggantinya dengan yang baru, dan kondisi seperti inilah yang sering terlambat ditanangani oleh tenaga medis. 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 akan habis dan alat dapat memberitahu tenaga medis dan

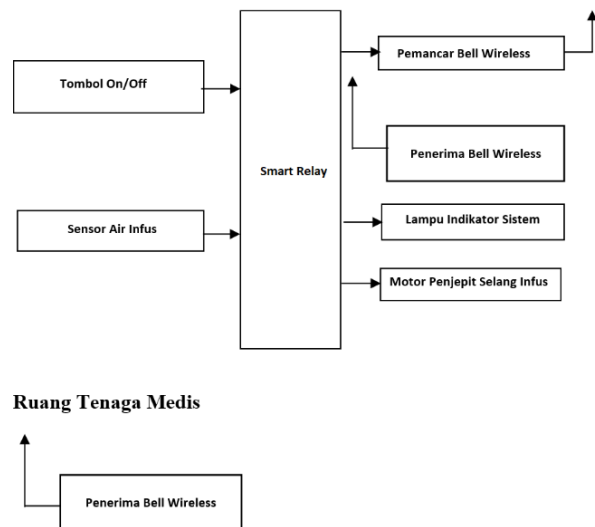
pasien menggunakan bell sebagai tanda bahwa cairan infus akan habis sehingga tenaga medis dapat bergerak cepat ke kamar pasien untuk segera menggantikan kantung infus.

2. Desain Alat

2.1 Blok Diagram

Blok diagram Kontrol Infus Pasien terlihat pada gambar 1.

Pengendali alat Kontrol Infus Pasien menggunakan *Smart Relay* Zelio SR1BD121JD dengan input terdiri dari tombol *push on/off* untuk menghidupkan dan mematikan kerja sistem dan sensor air (*proximity capacitive*) untuk mendeteksi keberadaan air dalam kantung infus. Output sistem terdiri dari motor untuk penjepit selang infus dan pemancar *bell wireless* untuk mengaktifkan bell sebagai pemberitahuan bahwa air infus hampir habis.



Gambar 1. Blok Diagram Alat

2.2 Deskripsi Kerja

Ketika tombol *on/off* ditekan sesaat sistem akan bekerja. Ketika sensor *proximity capacitive* mendeteksi air, input *Smart Relay* = '1' dan saat tidak mendeteksi air, input *Smart Relay* = '0'. Ketika input *Smart Relay* = '0' atau cairan didalam kantung infus hampir habis, *Smart Relay* akan memerintahkan motor untuk mengaktifkan penjepit selang infus

menghentikan aliran air infus menuju pembuluh darah, dan mengaktifkan pemancar *bell wireless* untuk menyalakan bell di ruang tenaga medis maupun ruang pasien, sebagai perintah tenaga medis untuk segera menggantinya kantung infus. Berikut prosedur yang harus dilakukan tenaga medis di ruang pasien :

1. Mematikan aliran infus secara manual
2. Mematikan sistem dengan menekan *push on/off* sesaat agar posisi penjepit kembali normal , lampu indikator kerja sistem dan bell mati.
3. Mengganti kantung infus.
4. Membuka aliran infus secara manual.
5. Menekan *push on/off* sesaat untuk menghidupkan sistem kembali.

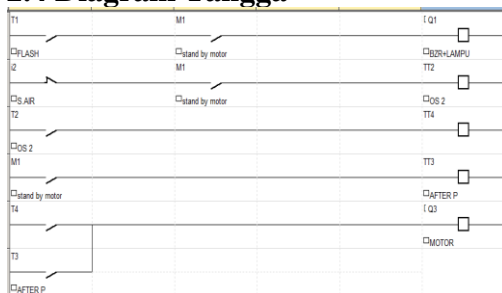
2.3 Tabel I/O

Pengalamatan I/O *Smart Relay* Zelio SR1BD121JD terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. I/O *Smart Relay*

Alamat Input	Peralatan Input
I1	Push Button (on/off sistem)
I2	Sensor Proximity Capacitive
Alamat Output	Peralatan Output
Q1	Pemancar Bell Wireless
Q2	Lampu Indikator Sistem
Q3	Motor Penjepit Selang Infus

2.4 Diagram Tangga



Gambar 2. Diagram Tangga Kontrol Infus Pasien

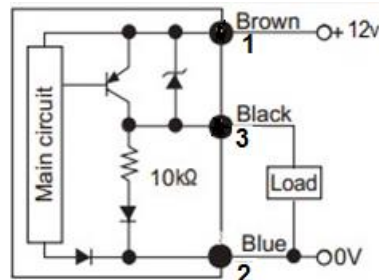
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sensor Air

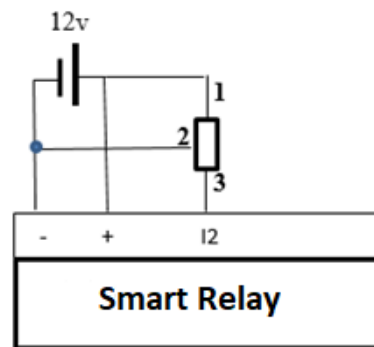
Sensor air digunakan untuk mendeteksi keberadaan cairan dalam kantung infus. Sensor yang digunakan adalah *Proximty Capacitive* CR18-8DP.



Gambar 3. Sensor *Proximty Capacitive*



Gambar 4. Skema *Proximty Capacitive*



Gambar 5. Pengawatan Sensor *Proximty Capacitive* dengan *Smart Relay*

Tabel 2. Pengujian Jangkauan kerja Sensor Air Infus

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

Saat sensor *Proximty Capacitive* mendeteksi keberadaan cairan dalam kantung infus, input *Smart Relay* '1'. Dan saat tidak mendeteksi cairan infus, input *Smart Relay* '0'. Data '0' digunakan untuk mengaktifkan

motor untuk menjepit selang infus dan mengaktifkan *bell wireless*.

3.2 Bell Wireless 2 Receiver

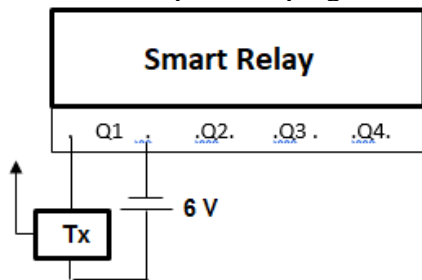
Pemberitahuan cairan dalam kantung infus hampir habis ke tenaga medis menggunakan *bell wireless 2 receiver* bekerja pada frekuensi 433 MHz, *transmitter(Tx)* berada di kamar pasien, *receiver(Rx)* ditempatkan di ruang tenaga medis dan kamar pasien.



Gambar 6. Tx Rx Bell Wireless



1. Pengatur volume 2. Pemilih nada bell
Gambar 7. Penerima (Rx) Bell Wireless Tampak Samping



Gambar 8. Pengawatan Pemancar (TX) Bell Wireless dengan Smart Relay

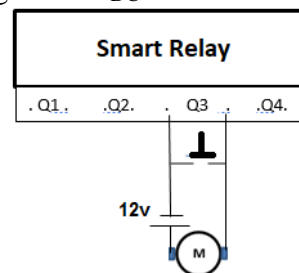
Tabel 3. Pengujian Jangkauan Kerja Bell Wireless

No	Jarak Pemancar dgn Penerima Bell Wireless (m)	Penerima Bell Wireless
1.	100	On
2.	150	On
3.	200	On
4.	250	On
5.	300	On
6.	301	Off

Jarak jangkauan kerja max *bell wireless* 300 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 30 rpm *encoder* bertegangan 12 V_{DC}.



Gambar 9. Pengawatan Motor dengan Smart Relay

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

Tabel 4. Pengujian Motor Penjepit Selang Infus

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

4. Kesimpulan

- a. Sensor *Proximity Capacitive* dapat mendeteksi keberadaan cairan di dalam kantung infus.
- b. Motor 30 rpm encoder 12 vdc mampu menjepit selang infus sehingga cairan pada tabung infus tidak dapat mengalir ke selang.
- c. Pemancar *bell wireless* mampu mengaktifkan *bell* penerima pada jangkauan max 300 m.

DAFTAR PUSTAKA

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