

**PENDETEKSI GELEMBUNG UDARA PADA
PEMBERIAN CAIRAN *INFUSE***

Naskah Publikasi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat D3

Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Diajukan Oleh

Taufik Kurrahman

20123010002

Kepada

PROGRAM STUDI

D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

PENDETEKSI GELEMBUNG UDARA PADA PEMBERIAN CAIRAN *INFUSE*

Taufik Kurrahman

Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta Jalan Lingkar selatan, Taman Tirto, Yogyakarta.

Email: Avieq10@gmail.com

ABSTRACT

Health sector is one of the priority areas in the development of Indonesia. Health is one of the important factors that is of concern to many people. As well as the medical device.

One of the supporting medical devices is infuse pump. The medical device used to provide additional substances in the form of liquid electrolyte into the patient's body through an intravenous (IV) tube. Air bubbles sensor in IV tube uses optocoupler as air bubble detector. Users simply install this device will start button. The device will start working when air bubbles are detected. That condition will make the device immediately turn on the alarm as a sign of air bubbles in the IV tube or infusion starts to run out.

Keywords : Optocoupler, Air flow, Infuse pump.

1. PENDAHULUAN

Bidang kesehatan merupakan salah satu bidang yang menjadi prioritas dalam pembangunan bangsa Indonesia dan kesehatan adalah salah satu faktor penting yang menjadi perhatian banyak orang. Demikian juga dengan alat-alat medis [1].

Salah satu penunjang alat medis adalah *infuse pump*. *Infuse pump*

adalah suatu alat kesehatan yang digunakan untuk memberikan tambahan zat-zat elektrolit yang berupa zat cair ke dalam tubuh pasien melalui sebuah selang infus yang diberikan ke pembuluh darah vena pada pasien sesuai dengan pengaturan kuantitas tetesan cairan infus yang dibutuhkan oleh pasien. Fungsi dari *infuse pump* yaitu mengatur jumlah

cairan atau obat yang masuk ke dalam sirkulasi darah pasien secara langsung melalui vena [2]. Tujuan pemberian cairan pada pasien yaitu dikarenakan saat pasien menjalani suatu terapi penyembuhan dari penyakit yang dideritanya, pasien dalam kondisi tersebut membutuhkan tambahan zat-zat elektrolit untuk menggantikan zat/cairan tubuh (NaCl) yang hilang didalam tubuhnya atau darah bagi pasien yang membutuhkannya. Kuantitas infus yang diterima pasien harus sesuai dengan kebutuhan, sebab hal ini akan sangat penting untuk membantu proses penyembuhan pasien. (Gatot Satryo Pratomo, 2006).

Gelembung udara tidak boleh masuk ke dalam tubuh pasien karena akan bersifat meracuni darah dan juga akan menimbulkan *Emboli* (masuknya benda asing ke dalam paru-paru). Emboli paru-paru adalah keadaan akut yang mengancam kehidupan. (Stevens P.J.M, Bordui F dan Weyde J.A.G. Vander. 1999, halaman 245). Oleh karena itu dibutuhkan alat pendeteksi gelembung udara yang berfungsi untuk mendeteksi ada tidaknya

gelembung udara pada selang infus dengan tujuan mencegah terjadinya emboli pada pasien dan memberitahukan kepada perawat melalui alarm yang akan berbunyi apabila dalam cairan infus terdapat gelembung udara yang dapat membahayakan keselamatan pasien. Untuk sensor gelembung udara penulis menggunakan *optocoupler*. *Optocoupler* terdiri dari 2 jenis rangkaian, yaitu *transmitter* (penerima sinyal) dan *receiver* (pemancar sinyal). Bagian transmitter menggunakan LED sebagai pemancar sinyal yang kemudian akan diterima oleh basis dari *transistor* sebagai *transmitter*. Ketika tidak ada benda yang menghalangi, maka sinyal LED akan diterima dan kemudian beban akan mendapatkan tegangan. Jarak antara *transmitter* dan *receiver* disesuaikan dengan ukuran selang yang digunakan agar sensitifitas sensor sesuai dengan apa yang diinginkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian adalah cara penulis dalam mengumpulkan data yang berkaitan dengan alat yang penulis buat. Dalam pengumpulan data penulis menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku referensi, artikel, dan sumber-sumber lain sebagai penunjang dalam pengambilan teori yang berhubungan dengan alat yang penulis buat.

2. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab dengan dosen pembimbing dan juga pihak-pihak yang mengetahui hal yang berhubungan dengan alat yang penulis buat.

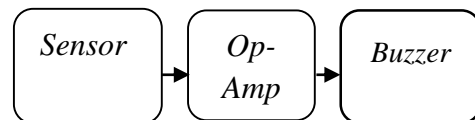
3. Eksperimen

Eksperimen ini dilakukan dengan cara melakukan percobaan terhadap alat yang penulis buat. Percobaan dilakukan untuk memperoleh data yang akurat

dan konkret guna menganalisis hasil hasil uji fungsi alat.

2.2. Blok Diagram

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi Gelembung udara pada selang infus. Dibawah ini adalah Blok diagram alat Pendeteksi gelembung udara.



Gambar 2.1. Blok diagram

Berikut adalah fungsi dari masing masing gambar 3.1. blok diagram :

1. *Sensor*, yaitu untuk mendeteksi perubahan pada selang infus.
2. *Op- Amp*, yaitu sebagai IC pembanding tegangan dari *Sensor*.
3. *Buzzer*, yaitu sebagai keluaran dari alat tersebut berupa bunyi speaker.

2.3. Perencanaan rangkaian Sensor

Semua rangkaian yang terdapat pada alat ini mendapatkan masukan tegangan dari *IC Regularor* 7805 sebesar 5 VDC.

Saat cairan berada pada selang infus cahaya LED tidak dapat mencapai *receiver* sehingga (V+) pada IC Lm324 lebih Rendah dari pada (V-) untuk itu *Output* IC Lm324 mendapat nilai (0). Jika terdapat gelembung udara cahaya LED *Infra red* dapat mencapai *receiver* sehingga (V+) pada IC Lm324 Mendapat tegangan tambahan dan melebihi tegangan (V-), sehingga (Vout) dari IC Lm324 mendapat nilai (V+) kemudian output dari IC Lm324 mengalir ke *Base Transistor*.

2.4. Perencanaan Pembuatan Mekanik

Perakitan alat pendeteksi gelembung udara dikerjakan dalam dua tahap yaitu bagian mekanik dan bagian elektronik. Bagian mekanik meliputi tata letak tombol dan tempat alat.

2.5. Pembuatan Bagian Elektronik

Pembuatan bagian elektronik yaitu pembuatan rangkaian secara

keseluruhan. Meliputi rangkaian sensor dan rangkaian *self holding*.

2.6. Perencanaan Titik Pengukuran

Penulis merencanakan titik pengukuran terhadap alat yang penulis buat, beberapa parameter yang akan diukur adalah sebagai berikut :

1. Pada *power supply* keluaran dari IC 7805 sebesar 5 VDC.
2. Pada keluaran IC LM 324 yaitu pada kaki 1 pada saat ada gelembung udara dan tidak ada gelembung udara.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Rangkaian Catu Daya

Berdasarkan gambar 3.1 titik pengukuran pada rangkaian catu daya terletak pada keluaran 7805. Hasil dari pengukuran pada rangkaian catu daya dapat ditunjukkan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1. Hasil Pengukuran pada Catu Daya

Teori	Praktek
5 VDC	4.83 VDC
5 VDC	4.82 VDC

Tegangan yang berkurang pada catu daya 5 VDC adalah sebesar 0.17 VDC. Berdasarkan hasil diatas maka dapat disimpulkan bahwa rangkaian catu daya 5VDC dalam kondisi baik karena masih dalam ambang batas minimum yaitu 4.8 VDC. (*datasheet*)

Tabel 3.1 Hasil pengukuran

No	Status	Vin (Volt)	Vref (Volt)	Vout (Volt)	Output (Buzzer)	Indikator kinerja
1	Tidak ada gelembung udara	1.86	2.28	0	MATI	Benar
2	Ada gelembung udara	2.33	2.28	3.38	HIDUP	Benar
3	Tidak ada gelembung udara	2.10	2.28	0	MATI	Benar
4	Ada gelembung udara	2.34	2.28	3.40	HIDUP	Benar
5	Tidak ada gelembung udara	2.10	2.28	0	MATI	Benar
6	Ada gelembung udara	2.50	2.28	3.39	HIDUP	Benar
7	Tidak ada gelembung udara	2.20	2.28	0	MATI	Benar
8	Ada gelembung udara	2.40	2.28	3.40	HIDUP	Benar
9	Tidak ada gelembung udara	2.09	2.28	0	MATI	Benar
10	Ada gelembung udara	2.38	2.28	3.45	HDUP	Benar
11	Tidak ada gelembung udara	2.10	2.28	0	MATI	Benar
12	Ada gelembung udara	2.34	2.28	3.30	HIDUP	Benar
13	Tidak ada gelembung udara	2.11	2.28	0	MATI	Benar
14	Ada gelembung udara	2.40	2.28	3.31	HIDUP	Benar
15	Tidak ada gelembung udara	2.09	2.28	0	MATI	Benar
16	Ada gelembung udara	2.32	2.28	3.40	HIDUP	Benar

Rangkaian Sensor.

No	Status	Vin (Volt)	Vref (Volt)	Vout (Volt)	Output (Buzzer)	Indikator kinerja
17	Tidak ada gelembung udara	2.10	2.28	0	MATI	Benar
18	Ada gelembung udara	2.32	2.28	3.41	HIDUP	Benar
19	Tidak ada gelembung udara	2.12	2.28	0	MATI	Benar
20	Ada gelembung udara	2.30	2.28	3.42	HIDUP	Benar

Berdasarkan gambar 3.2. titik pengukuran pada sensor gelembung udara terletak pada inputan (V-), inputan (V+) dan keluaran/output

(Vout). ditunjukkan pada tabel 3.2. sebagai berikut:

Berdasarkan tabel 3.2. maka dapat disimpulkan bahwa Sensor dapat bekerja dengan baik.

Sesuai dengan prinsip dasar komparator atau IC LM324n yaitu :

$$+V_{in} \geq -V_{in} \text{ maka } V_o = V_{sat+} \quad (3.1)$$

$$+V_{in} \leq -V_{in} \text{ maka } V_o = V_{sat-} \quad (3.2.)$$

Ketika sensor mendeteksi adanya gelembung udara tegangan (V+) pada IC LM324 bernilai 2.33VDC (+) lebih tinggi dari Vref yang telah diberikan nilai 2.28VDC (-) maka keluran dari IC LM324

bernilai 3.38VDC (+). Keluaran dari IC LM324 diteruskan menuju transistor di sini transistor berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan rangkaian *self holding* dengan inputan sebesar 5VDC sehingga bazzzer pada rangkaian *self holding* berbunyi secara *continue* dan untuk menghentikannya tinggal menekan tombol *push off* pada box alat dan pada saat sensor tidak mendeteksi adanya gelembung udara inputan dari kaki Vref bernilai 2.28VDC (-) lebih besar dari masukan kaki (+) bernilai 2.10VDC sehingga tegangan yang

dihasilkan pada keluaran/*output* IC LM324 atau kaki 1 adalah 0 VDC. Berdasarkan cara kerja alat pendeteksi gelembung udara pada pemberian cairan infus sudah bekerja sesuai dengan pernyataan tabel 3.1.

3.2. Persentase keberhasilan Alat

Untuk mengetahui besarnya kesalahan yang terjadi para proses pengujian tabel 4.2. dilakukan pengolahan data alat secara keseluruhan, menurut teori dengan rumus persentase seperti berikut :

$$(Akurasi = (Jumlah Percobaan / keberhasilan) \times 100\%)$$

Jadi, persenstase keberhasilan alat ini sebagai berikut:

1. Persentase keberhasilan tidak ada gelembung udara.

Diketahui :

Jumlah percobaan : 10

Jumlah keberhasilan : 10

Maka tingkat keberhasilan adalah :

$$\begin{aligned} & 10/10 \times 100\% \\ & = 100\% \end{aligned}$$

2. Persentase keberhasilan ada gelembung udara.

Jumlah percobaan : 10

Jumlah keberhasilan : 10

Maka tingkat keberhasilan adalah :

$$\begin{aligned} & 10/10 \times 100\% \\ & = 100\% \end{aligned}$$

Dari hasil pengujian tabel 4.2. ditunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik, tingkat akurasi alat pendeteksi gelembung udara ini sebesar 100% dan layak untuk digunakan. Dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa sensor *optocoupler* berfungsi dengan baik terhadap perubahan cairan pada selang infus. Karena pada percobaan tabel 4.2 *optocoupler* selalu konsisten terhadap perubahan cairan infus dan sensitifitas *optocoupler* tergantung pada besaran tegangan pada kaki (V-) rangkaian karna kaki (V-) ini berfungsi sebagai tegangan pembanding antara kedua masukan pada IC LM324.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan dapat di simpulkan bahwa :

1. Berdasarkan penelitian Alat pendeteksi gelembung udara *infuse* dapat berfungsi dengan baik dan benar. Sesuai dengan pengujian pada tabel 3.2.
2. Sensor *optocoupler* sangat sensitive terhadap perubahan yang terjadi pada selang *infuse*. Sesuai dengan penelitian sensor *optocoupler* pada tabel 3.2.
3. Sensitifitas sensor sangat tergantung pada posisi sensor, dan pada hambatan *variable resistor*.

4.1. Saran

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis sadar bahwa masih belum sempurna baik dalam materi maupun cara penyajiannya. oleh karena itu penulismengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar di kemudian hari penulis dapat menghasilkan karya yang lebih baik lagi.Beberapa tambahan yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan alat ini adalah :

1. Keluaran output bisa diganti selain menggunakan *buzzer*.
2. Perlunya penambahan fitur pada alat.