

Rancang Bangun Alat Suction Pump Berbasis Arduino Uno Dilengkapi Dengan Indikator Volume Maksimal Cairan Dalam Tabung

Putu Desta Adi mandalika ¹, I Kadek Agus Riki Gunawan, ST., MT ², Putu Vierda Lya Suandari, A.Md. Rad.,S.KM., MKM ³

^{1,2}Program Studi Teknik Elektromedik, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional
Jl. Seroja, Gang Jeruk No.9A, KelurahanTonja, Denpasar-Bali

³Program Studi Administrasi Rumah Sakit, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional
Jl. Seroja, Gang Jeruk No.9A, KelurahanTonja, Denpasar-Bali

e-mail: destadominate@gmail.com ¹, agusriki3440@gmail.com ², vierdalya@iikmpbali.ac.id ³

Received : Agustus, 2022

Accepted : Oktober, 2022

Published : Oktober, 2022

Abstract

Suction Pump is a medical device with category of life support, to assist medical personnel to suck patient fluids such as mucus, blood, saliva, pus etcetera. The operational problem are occurs that the amount of liquid sucked exceed the capacity of the liquid tube, so then the liquid will enter the motor. The motor that is exposed with liquid will be damaged, so it cannot be operated. The researcher is designed a suction pump based on arduino uno equipped with an indicator of the maximum volume of liquid in the tube, with the addition of a pressure sensor MPXV4115VC6U as a reader of the pressure value of the motor, as well as an Infrared sensor as a detector to determine the amount liquid that enter to the tube. LED and infrared photodiode will trigger the relay to stop the motor automatically when volume of the tube is already full. The method used is an observational - experimental study. The pressure test results of the suction pump have three data variant. There are 10, 13 and 15 kPa. The 10 kPa pressure test has an error value of 0.1% then at 13 kPa the error value is 0.1% and 15 kPa has an error value of 0.1%. The experiment are done and repeated ten times, to check whether the suction pump will turn off automatically. All experiments were done successfully.

Keywords: Suction Pump, Pressure, Liquid, and arduino uno

Abstrak

Suction pump merupakan alat dengan kategori life support, berfungsi membantu petugas medis untuk menghisap cairan pasien seperti lendir, darah, ludah, nanah dan lain-lain. Permasalahan yang sering terjadi yaitu jumlah cairan yang dihisap melebihi daya tampung tabung cairan sehingga cairan akan masuk ke dalam motor. Motor yang terkena cairan akan mengalami kerusakan sehingga tidak bisa digunakan. Penulis merancang bangun alat suction pump berbasis arduino uno dilengkapi dengan indikator volume maksimal cairan dalam tabung, dengan penambahan sensor tekanan MPXV4115VC6U sebagai pembaca nilai tekanan motor, serta sensor Infrared sebagai pendeteksi untuk mengetahui jumlah cairan yang masuk ke dalam tabung. LED dan photodiode infrared akan memicu relay untuk menghentikan motor secara otomatis bila cairan dalam tabung sudah penuh. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian observatif - eksperimental. Hasil pengujian dari alat suction pump rancang bangun memiliki tiga varian data yaitu 10, 13 dan 15 kPa. Pengujian tekanan 10 kPa memiliki nilai error sebesar 0,1% selanjutnya di 13 kPa memiliki nilai error sebesar 0,1% dan 15 kPa memiliki nilai error sebesar 0,1%. Untuk hasil percobaan pengoperasian alat dilakukan pengulangan sebanyak sepuluh kali, untuk mengecek apakah alat suction pump akan mati otomatis saat cairan sudah penuh. Semua percobaan berhasil dilakukan dengan baik.

Kata kunci : Suction Pump, Tekanan, Cairan , dan arduino uno

1. PENDAHULUAN

Suction pump merupakan alat medis yang terdiri dari motor sebagai penggerak untuk sistem hisap dan tabung sebagai tempat media cairan yang dihisap. Terdiri dari dua buah selang, masing-masing berfungsi sebagai selang hisap dan selang buang, selang hisap dihubungkan langsung dengan pasien dan selang buang dihubungkan dengan sistem hisap dari motor. *Suction Pump* merupakan alat medis yang masuk ke kategori alat medis *life support* untuk membantu petugas medis dalam menjalankan pekerjaannya untuk menghisap cairan pasien seperti lendir, darah, ludah, nanah dan lain-lain saat tindakan medis dilakukan kepada pasien. *Suction Pump* secara umum digunakan untuk membersihkan jalan nafas yang mengalami hambatan karena sekret/cairan/ lendir sehingga jalan nafas menjadi bersih dan kebutuhan gas dapat terpenuhi, dan juga digunakan untuk menghapus darah dari daerah yang dioperasikan.

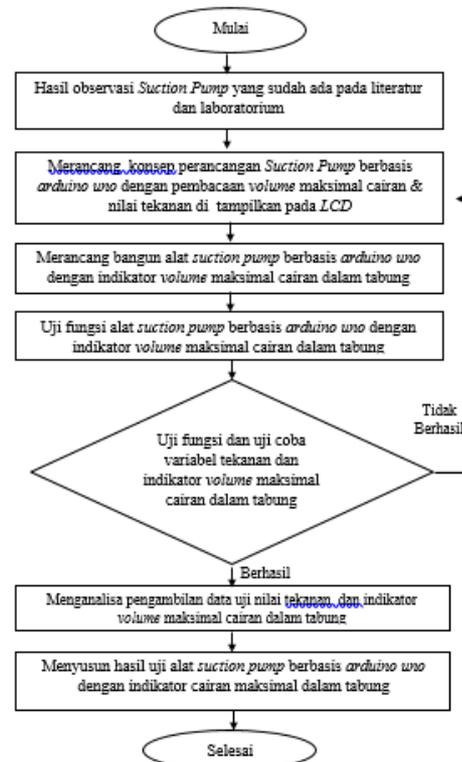
Penelitian sebelumnya telah dibuat penelitian yang berjudul “*Automatic Suction Pump Dilengkapi Safety Berbasis Arduino*” yang diteliti oleh Viralia Maulina Puspasari tahun 2018, saat

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan ini merupakan penelitian observatif eksperimental. Penelitian observatif eksperimental adalah penelitian dimana peneliti mengumpulkan data berdasarkan pada apa yang dilihat dan diamati, serta menyimpulkan berdasarkan data yang dikumpulkan lalu melakukan beberapa pengembangan atau eksperimen penelitian. Tujuan dari penelitian observatif eksperimental adalah menggambarkan suatu hasil penelitian dimana hasil tersebut dilakukan pengujian perbandingan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang telah dibuat.

cairan masuk ke tabung hingga menyentuh lempengan alarm akan menyalakan *buzzer* karena alat ini menggunakan lempengan untuk komponen *buzzer* yang di masukan ke dalam tabung yang menyebabkan jika digunakan dalam jangka panjang akan mempengaruhi kualitas komponen *buzzer* men *triger* untuk menghasilkan suara yang menyebabkan ketidakakuratan yang di perintahkan.

Maka berdasarkan kajian dan permasalahan di atas penulis akan membuat alat *suction pump* dengan penambahan sensor tekanan MPXV4115VC6U sebagai pembaca nilai tekanan dari motor, serta sensor *Infrared* sebagai pendeteksi cairan yang di hisap bila sudah pada batas maksimal oleh motor yang dimana *LED* dan *photodiode Infrared* ditempel secara berhadapan di luar tabung, untuk meminimalisir sensor terkena cairan secara langsung bila di letakan dalam tabung, yang dimana akan diletakan pada posisi saat tabung dalam keadaan penuh 100% yaitu di angka 1000 ml. Jika cairan sudah mencapai di garis 1000 ml akan memicu komponen *relay* untuk mematikan motor agar penghisapan cairan dimatikan secara otomatis.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian
 Penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Bali Internasional. Rancang bangun dan uji coba dilakukan selama kurang lebih 6 bulan. Adapun variabel pada penelitian ini adalah tekanan dan indikator *volume* cairan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Suction Pump Berbasis Arduino uno

Pada penelitian ini telah dibuat sebuah alat *Suction Pump* berbasis *arduino uno* dengan indikator pendeteksi volume maksimal cairan dalam tabung dan juga penampilan tekanan secara digital yang dilakukan oleh sensor MPX4115VC. *Arduino uno* sebagai kontroler utama yang dapat menerima, mengolah dan mengeksekusi perintah yang diberikan melalui *push button*, lalu *LCD* sebagai komunikasi antara alat dengan pengguna yang dapat menampilkan informasi dari tekanan daya hisap saat alat digunakan. Alat ini memiliki spesifikasi memiliki spesifikasi alat yaitu tegangan: 220VAC, catu daya: 12VDC, tegangan motor penggerak: 220 VAC, panjang dimensi alat : 18 cm, lebar dimensi alat : 37 cm, dan tinggi dimensi alat : 28 cm dapat dilihat pada gambar 2.

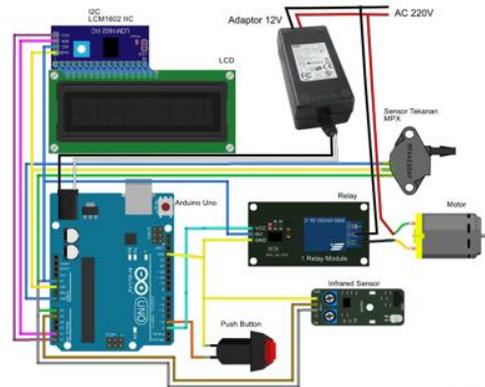


Gambar 2. *Suction pump* berbasis *arduino uno* dilengkapi dengan indikator *volume* maksimal cairan dalam tabung

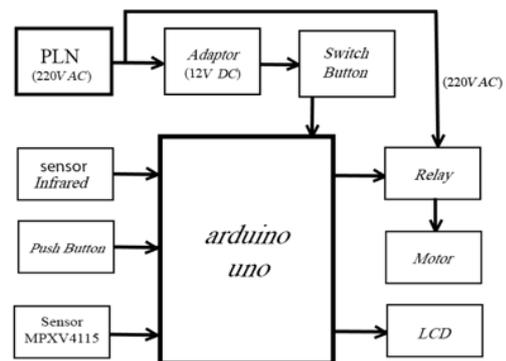
Bagian ini memuat data-data hasil penelitian yang dapat disajikan dalam bentuk deskripsi, tabel, grafik, maupun gambar.

Wiring diagram dari komponen-komponen sebagai acuan dari perangkaian alat dapat

dilihat pada gambar 3. Perangkaian dilakukan dengan menghubungkan antar komponen dengan kabel untuk menjadi satu kesatuan sistem kerja dan gambar 4 merupakan *block diagram* dari *suction pump* berbasis *arduino uno*.



Gambar 3. *Wiring Diagram Suction pump* Berbasis *Arduino uno* dengan indikator *volume* maksimal cairan daklam tabung



Gambar 4. Blok Diagram Centrifuge Berbasis *Arduino Nano* dilengkapi Sistem Deteksi Kemiringan Alat

Cara kerja alat ini yaitu tombol *push button* akan memberi signal ke *arduino uno* untuk mulai mengeksekusi program, saat *running* program sensor tekanan akan mengirimkan nilai yang nantinya akan di konversikan dari *analog* ke digital oleh *arduino uno*, kemudian nilai tersebut akan ditampilkan pada *LCD*. Selain sensor tekanan ada juga sensor *infrared* yang akan mengirimkan nilai *analog* yang juga dikonversikan ke bentuk digital oleh *arduino uno*, dan dari sensor *infrared* ini *arduino uno* dapat memerintahkan *relay* untuk mengontrol motor bekerja atau berhenti, dan bila cairan sudah di batas maksimal *relay* akan otomatis mematikan motor.

3.2 Pengujian Tekanan

Pengujian tekanan (kPa) menggunakan pembanding alat ukur dengan *pressure*

manometer dengan pengaturan tiga sampel tekanan daya hisap sebanyak sepuluh kali pengulangan. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Pemanding alat ukur dengan alat di tekanan 10 kPa

No	Pengujian Tekanan (kPa)		Selisih
	Alat <i>suction pump</i>	Alat ukur	
1	10,00	9,94	0,06
2	10,00	10,12	0,12
3	10,00	10,18	0,18
4	10,00	9,99	0,01
5	10,00	9,93	0,07
6	10,00	10,12	0,12
7	10,00	10,11	0,11
8	10,00	9,96	0,04
9	10,00	10,17	0,17
10	10,00	9,96	0,04
Rerata		10,04 kPa	
Simpangan Baku		± 0,09 kPa	
Error		0,1%	

Tabel 1. Merupakan hasil data pengujian tekanan antara rancang bangun alat *suction pump*, dengan alat ukur berupa *pressure*

manometer sebagai pembanding pada tekanan di 10 kPa dengan pengulangan sebanyak 10 kali.

Tabel 2. Pemanding alat ukur dengan alat di tekanan 13 kPa

No	Pengujian Tekanan (kPa)		Selisih
	Alat <i>suction pump</i>	Alat ukur	
1	13,00	13,21	0,21
2	13,00	12,97	0,03
3	13,00	13,17	0,17
4	13,00	13,21	0,21
5	13,00	13,14	0,14
6	13,00	13,22	0,22
7	13,00	13,11	0,11
8	13,00	13,09	0,09
9	13,00	13,25	0,25
10	13,00	12,98	0,02
Rerata		13,13 kPa	
Simpangan Baku		± 0,1 kPa	
Error		0,1%	

Tabel 2. Merupakan hasil data pengujian tekanan antara rancang bangun alat *suction pump*, dengan alat ukur berupa *pressure*

manometer sebagai pembanding pada tekanan di 13 kPa dengan pengulangan sebanyak 10 kali.

Tabel 3. Pengujian Waktu 180 Detik

No	Pengujian Tekanan (kPa)		Selisih
	Alat <i>suction pump</i>	Alat ukur	
1	15,00	15,07	0,07
2	15,00	15,29	0,29
3	15,00	15,21	0,21
4	15,00	14,98	0,02
5	15,00	15,28	0,28
6	15,00	14,96	0,04
7	15,00	15	0
8	15,00	15,11	0,11
9	15,00	15,18	0,18
10	15,00	15,08	0,08
Rerata		15,11 kPa	
Simpangan Baku		± 0,1 kPa	
Error		0,1%	

Tabel 3. Merupakan hasil data pengujian tekanan antara rancang bangun alat *suction pump*, dengan alat ukur berupa *pressure*

manometer sebagai pembanding pada tekanan di 15 kPa dengan pengulangan sebanyak 10 kali.

3.3 Pengujian Alat Suction Pump Otomatis Mati Saat Cairan Sudah Mencapai Volume Maksimal

Tabel 4. Pengujian alat suction pump mati otomatis saat cairan sudah berada pada volume maksimal.

No	Percobaan	Volume (ml)	Hasil
1	Percobaan pertama	1000	berhasil
2	Percobaan kedua	1000	berhasil
3	Percobaan ketiga	1000	berhasil
4	Percobaan keempat	1000	berhasil
5	Percobaan kelima	1000	berhasil
6	Percobaan keenam	1000	berhasil
7	Percobaan ketujuh	1000	berhasil
8	Percobaan kedelapan	1000	berhasil
9	Percobaan kesembilan	1000	berhasil
10	Percobaan kesepuluh	1000	berhasil

Tabel 4. Merupakan hasil data pengujian apakah *suction pump* mati otomatis saat cairan sudah berada dalam keadaan penuh, yang dilakukan percobaan sebanyak sepuluh kali, yang bisa dilihat pada kolom pertama merupakan kolom percobaan, selanjutnya kolom kedua

merupakan indikator *volume* cairan, dan kolom ketiga merupakan hasil percobaan otomatis saat cairan sudah berada dalam keadaan penuh pada alat *suction pump*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Rancang bangun alat *suction pump* berbasis

arduino uno dengan dilengkapi dengan indikator *volume* maksimal cairan dalam tabung, dengan pengembangan pembacaan tekanan secara digital untuk menggunakan sensor tekanan MPX4115VC6U, serta

memiliki *safety* dengan *sensor LED infrared* dan *phodioda infrared* yang ditempatkan secara sejajar secara berhadapan pada tabung, cairan di saat alat menghisap cairan dan saat cairan sudah di batas garis maksimal yaitu di 1000 ml. maka otomatis motor berhenti menghisap cairan, yang dikelola oleh mikrokontroler *arduino uno* dengan daya hisap yang bisa dihasilkan sampai di 80 kPa untuk menghisap cairan saat alat *suction pump* digunakan.

2. Hasil pengukuran tekanan (kPa) dari rancang bangun alat *suction Pump*, pada pengujian tekanan dengan *pressure meter* di tekanan 10, 13 dan 15 kPa, di setiap pengujian dengan pengulangan 10 kali yang dengan mendapat rata-rata *error* sebesar 0,1% di setiap tekanan yang di ukur. Berdasarkan peraturan ECRI No. 433-0595 menyatakan sebuah alat *suction pump* memiliki nilai penyimpangan maksimal $\pm 10\%$. Sehingga dengan nilai rata-rata *error* yang didapat sebesar 0,1 %, pada *Suction Pump* berbasis *Arduino uno* dilengkapi dengan indikator *volume* maksimal cairan dalam tabung dapat dinyatakan masih berada dibawah batas penyimpangan 10% berdasarkan peraturan yang telah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar Tanjung. 2015. "Aplikasi Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 sebagai Tampilan pada Coconut Milk Auto Machine" Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [2] Avelia, Bertha., Ardiana, Putu Agus. 2016. "Persepsi Investor Sebagai Pemoderasi Pengaruh Profitabilitas Pada Respon Pasar" dalam jurnal E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana.14.3, ISSN: 2302-8559. Badung: Universitas Udayana.
- [3] Canon, Lee hamongan Marpaung. 2018. "Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Cairan Infus Menggunakan Arduino UNO". Medan: Universitas Medan Area
- [4] Chindy Violetas.S. 2018. "Automatic Suction Pump Dilengkapi Safety Berbasis Arduino". Jakarta: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II.
- [5] Daputra, Hendri. 2009. "Calibration Of Suction Pump Instrument To Reference OF BS-EN 837--ISO 17025 2005 ". Surabaya : Badan Pengaman Fasilitas Kesehatan
- [6] Fahim Umar Djawas, Tri Bowo Indrato, M. Ridha Makruf. 2018. "Automatic Suction Pump Continous dilengkapi Safety berbasis Mikrokontroler". Surabaya: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
- [7] Helena Da Fonseca Ximenes. 2018. "alat Pendeteksi Level Cairan Infuse menggunakan Sensor Infra red dan Photodiode berbasis Text Short Message". Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [8] Nia Pramitasi. 2019. "Perbandingan Tindakan Suction Endotracheal Dengan Menggunakan Tekanan 20 kPa dan 25 kPa Terhadap penurunan Saturasi oksigen di Ruang Intesive Care Unit RSUD Prof. Dr. Margono Soekarno Purwokerto". Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- [9] Khusna, Asmaul. 2017. "Studi Kualitas Air Sungai Sudimoro Di Mojokerto Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Sumber Belajar Biologi" (skripsi). Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- [10] Spto, Hudha pratama. 2015. "RFID sebagai Pengaman Pintu Laboratorium Jurusan Teknik elektro". Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [11] Viralia, maulina Puspasari. 2018. "Modifikasi Suction Pump Dilengkapi Safety Cairan". Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [12] Viska Miftakhul Jannah. 2019. "Pengaruh Tekanan negative Suction Terhadap Perubahan Saturasi oksigen pada Pasien Terpasang Ventilasi Mekanik di Ruang Intesive care unit (ICU) RSUD K.M.R.T Wongsonegoro Kota Semarang". Semarang: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang.