

Willy Gusllah Gultom¹, Harold Situmorang²Sri Ulina³Khairil Abdillah⁴

^{1,2,3,4}Fakultas pendidikan Vokasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: gusllawilly@gmail.com

ABSTRACT

Suction Pump is a medical device that functions to suck fluids that are not needed by the body during the operation process, such as blood, stomach contents, and so on. Then the sucked liquid is accommodated in a container. Suction mostly still uses a manometer to read the results of the pressure sucked by the motor so that the user has difficulty reading it, the author makes modifications to the suction pump which is equipped with a pressure sensor. This sensor will change the results of the suction pressure on the vacuum motor into digital which will be displayed on the LCD. This research will be conducted at the Sari Mutiara University lab. The type of research method is experimental research, namely conducting direct experiments on tools designed to build. The measurement results of the suction pressure will be displayed on the LCD, with measurements according to the standard of the suction pump suction in general.

Keywords: *pressure sensor, vacuum motor, suction pressure, suction pump*

1. PENDAHULUAN

Dalam bidang medis kini semakin banyak alat yang dapat membantu dan mempermudah para tenaga medis dalam menjalankan tugasnya, oleh karena itu diperlukan upaya pengadaan peralatan medis dan sarana lainnya untuk meningkatkan pelayanan kesehatan khususnya pada peralatan elektromedik. Di antaranya adalah peralatan *Suction Pump*, kebanyakan dari suction pump masi menggunakan manometer. Hal ini akan menghambat penggunaan yang akan dilakukan oleh user, user akan kesulitan untuk menentukan tekanan yang akan digunakan karena manometer masih menggunakan bentuk jarum. Dalam proses operasi bisa saja terjadi pendarahan pada bagian yang dioperasi, darah akan menutupi pandangan dokter untuk melakukan tindakan operasi. Dalam operasi pula biasanya terdapat cairan yang tidak dibutuhkan yang mengganggu jalannya operasi. Untuk mengatasi hal itu salah

satu caranya yaitu dengan menghisap cairan yang tidak dibutuhkan pada proses operasi untuk mempermudah dokter dalam menjalani proses operasi. Motor kompresor sendiri adalah alat yang menghasilkan tekanan udara hisap yang dimonitoring oleh sensor MPS20N004D kemudian hasil dari penghisapan motor vakum akan ditampung dalam wadah (botol penampung). (Pratama Aditya, *Pemodelan Suciton Pump dengan sensor tekanan MPS20N004D*. 2017)

Suction Pump adalah alat kesehatan yang berfungsi untuk menghisap cairan atau partikel (*liquid*) pada tubuh manusia ke sebuah wadah pengumpul/tabung yang diakibatkan oleh sistem penghisap pada motor kompresor, karena sifat udara cenderung mengisi ruang yang kosong maka udara akan terus masuk ke tabung sesuai dengan hisapan yang dilakukan. Alat ini terdapat di Ruang Operasi dan Unit Gawat Darurat. WHO

menerbitkan rekomendasi tekanan negatif untuk bayi baru lahir adalah 80-100 mmHg. (Fahim Umar Djawas1, Tri Bowo Indrato2, M. Ridha Makruf3 *Automatic Suction Pump Continous dilengkapi Safety berbasis Mikrokontroler*)

Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi instruksi yang di berikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu system terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan computer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer.

Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan control system sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai computer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan system. (sri wahyuni, "pengertian mikrokontroler" 2015)

Berdasarkan permasalahan diatas peneliti membuat "**Rancang Bangun Vakum Pada Suction Pump Berbasis Mikrokontroler**". Penulisan karya tulis ini menggambarkan tentang prinsip kerja Suction Pump dengan motor vacum yang dikendalikan oleh sistem mikrokontroler. Yang menggunakan Sensor Tekanan Hisap pada motor Vakum. Sensor ini juga sangat diperlukan untuk memudahkan user mengetahui Tekanan yang disap oleh Motor Vakum yang di ubah ke Bentuk Digital, Sehingga Memudahkan user untuk menentukan tekanan yang akan digunakan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui tahapan Rancang Bangun vakum pada alat Suction Pump berbasis mikrokontroler, dan untuk mengetahui batas Minimum dan

maksimum tekanan yang dihisap oleh motor vakum

2.METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dan simulasi. Dengan melakukan pengujian dan pengambilan data secara langsung pada rancang bangun Vacum pada alat Suction Pump Berbasis mikrokontroler. Hasil data yang diperoleh, akan di analisis secara deskriptif dengan menggunakan tabel.

Bahan Penelitian

Berikut merupakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk Rancang Bangun vacum pada Alat Suction Pump berbasis mikrokontroler :

a. Alat

- Toolset
- Gerinda
- Gergaji Akrilik
- Bor Listrik.

b. Bahan

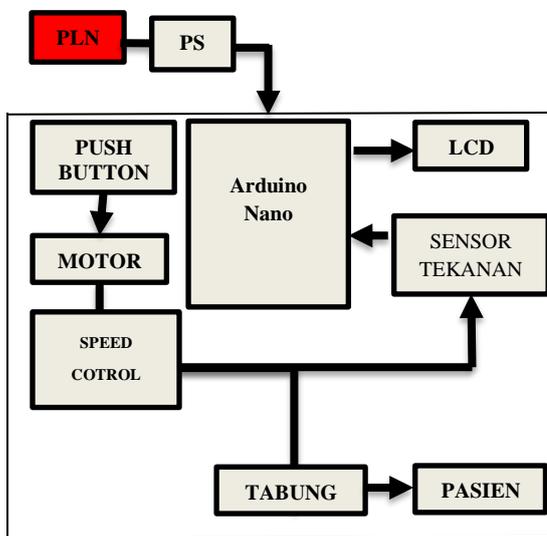
- Sensor water level K0135
- LCD 16X2
- Buzzer
- PCB Bolong
- Akrilik
- Cover MDF 9 ml
- Push Button
- Switch ON/OFF
- Pompa Vakum DC
- Selang 8 ml
- Tabung 800 ml
- Arduino Nano
- Kabel Jumper

Konsep Alat

Pada rancang bangun vakum pada suction pump berbasis mikrokontroler alat ini menggunakan motor vaccum yang daya hisapnya dapat diatur. daya hisap yang digunakan berbeda-beda, penghisapan dengan tekanan 14,66 –

19,99 Kpa untuk dewasa, 12,66 – 14,66 Kpa untuk anak-anak, dan 10,66–12,66 Kpa untuk bayi, kemudian sensor pressure akan menerima sinyal tekanan pressure pada motor vakum, tekanan tersebut akan di rubah ke bentuk digital. kecepatan penghisapan di atur oleh speed control yang akan di tampilkan di lcd dalam satuan mmHg, Kemudian cairan yang sudah dihisap dari tubuh pasien akan ditampung dalam botol penampung. Prinsip dari pompa pada *suction* adalah dengan jalan mengekspansi volume ruang oleh pompa sehingga terjadi penurunan tekanan vakum parsial. Sistem *sealing* mencegah gas masuk ke dalam ruang tersebut. Selanjutnya pompa melakukan gerakan buang, dan kembali mengekspansi ruang tersebut. Jika dilakukan secara siklis dan berkali-kali, maka vakum akan terbentuk di ruangan tersebut.

Blog Diagram Alat



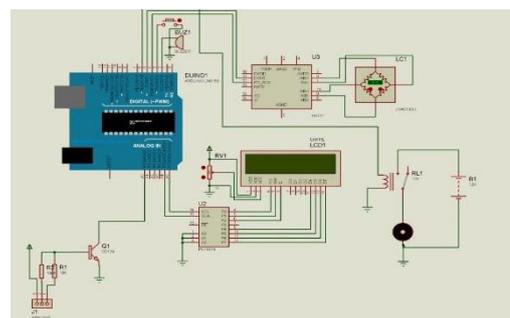
Cara Kerja Blok Diagram

Ketika alat dihubungkan ke PLN maka blok power supply mendistribusikan tegangan 5V ke semua rangkaian pada alat. Display LCD karakter 2 x 16 terjadi inisialisasi.

Alat ini bekerja dengan cara mengatur tekanan hisapan dengan speed control. Kemudian mikrokontroler akan mentrigger rangkaian driver motor dan menyebabkan motor kompresor bekerja dan menghasilkan tekanan udara hisap yang kemudian akan menghisap cairan. Setelah itu ketika menekan tombol *STOP*, maka mikrokontroler akan berhenti mentrigger rangkaian driver motor sehingga membuat motor berhenti dan jika memilih mode manual maka pengaturan daya hisap menggunakan potensiometer untuk menentukan tekanan hisapnya.

Ketika tombol ON, OFF ditekan maka semua rangkaian akan mendapat supply tegangan, kemudian akan melakukan inisialisasi LCD, kemudian tekan tombol push button motor akan menyala Kita atur tekanan nya dengan menggunakan speed control. Setelah itu motor akan melakukan tindakan penyedotan, setelah penyedotan selesai maka ditekan tombol push button, maka motor akan berhenti.

Perancangan Perangkat Keras



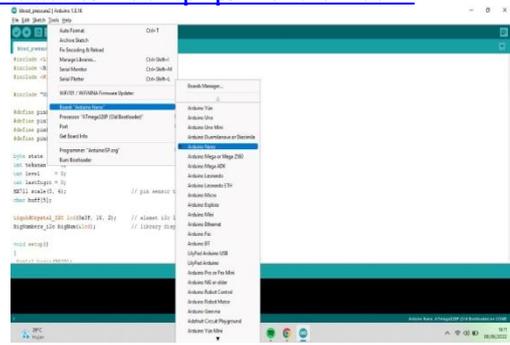
Gambar wiring

Seperti gambar diatas, rangkaian di sumualasi kan oleh software fritzing Dimana arduino mengambil peranan paling besar dalam mengatur laju pengukuran dengan

sensor pressure. Sensor tersebut terhubung ke kaki arduino sesuai dengan data serial dan pin yang di intruksikan. Untuk tegangan, di gunakan tegangan VCC 5V. LCD dan module 12C di gabungkan menjadi 1 sehingga penjumlahan kaki LCD menjadi lebih sedikit dan simple terdapat sensor pressure yang terhubung pada arduino yang di hubungkan ke kaki A0. Untuk buzzer di hubungkan ke kaki 2 dan 3. Dalam alat ini menggunakan 1 push button yang berfungsi untuk penghubung dan pemutus tegangan pada motor.

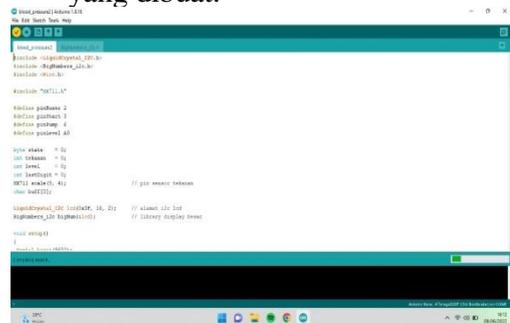
Adapun tahapan perakitan rangkaian ini adalah, sebagai berikut;

- a. Siapkan PCB Bolong, dan lakukan penyolderan pada tulang ikan untuk mempermudah penggunaan Jumper. pasang jumper sesuai dengan letak tulang ikan dan hubungkan sesuai dengan aturan kaki komponen. VCC ke VCC, GND ke GND begitu pula SCL dan SDA kemudian hubungkan ke Arduino Uno.
- b. Atur letak pemasangan PCB didalam akrilik, sesuaikan agar tidak menghalangi proses pengambilan cahaya nantinya.
- c. Setelah selesai dengan rangkaian, siapkan coding untuk pemograman rangkaian Mikrokontroler
- d. Coding / Program Rancang Bangun Vakum Pada suction pump berbasis mikrokontroler
- e. Lakukan verifikasi (tanda ceklis) untuk men cek apakah ada program yang error. Sebelum melakukan pengupload an, sesuai kan board arduino sesuai dengan arduino yang digunakan, klik TOOLS > BOARD > ARDUINO / GENUINO UNO dan jangan lupa memilih port yang digunakan, TOOLS > PORT > PORT 7.



Gambar pemilihan board Arduino Nano

- f. Setelah setting board, upload program ke dalam rangkaian. Dan arduino akan membaca program kemudian mengintruksikan program tersebut pada rangkaian yang dibuat.



Gambar Proses Compile dan verifikasi program

- g. Ketika program sudah terbaca oleh rangkaian, kita bisa memonitoring apakah program berjalan atau tidak melalui serial data yang kita gunakan. *Serial.print (9600)*. hal ini juga akan ditampilkan pada LCD dengan tampilan **“WELCOME TO PROJEK SUCTION”**
- h. Setelah itu, tekan push button set, kemudian Motor vakum akan memulai penghisapan, tekanan tersebut akan muncul di LCD



Gambar Tampilan LCD

- i. Lcd akan menampilkan nilai tekanan yang di hisap oleh vakum.



Gambar Tampilan Tekanan

3. HASIL

Rancang bangun vacum pada suction pump berbasis mikrokontroler ini dilakukan dengan mengikuti semua prosedur pembuatan alat yang dirakit sendiri dengan menggunakan mikrokontroler jenis Arduino nano dan Sensor MPS20N004D tentunya dan beberapa komponen penting yang sudah disebutkan di halaman sebelumnya. Untuk melihat apakah rangkaian berfungsi dengan baik, pengukuran dan pendataan pada rancang bangun vakum pada suction pump berbasis mikrokontroler, penulis melakukan pengujian sebagai berikut;



Adapun tahapan pengujian tekanan vakum ini adalah, sebagai berikut.

- a) Hubungkan alat dengan jala jala PLN, Tekan tombol on suction akan standby



- b) Tekan Push button motor vakum akan memulai penghisapan
- c) Atur tekanan hisap nya dengan speed control, proses penghisapan akan berlangsung dan tekanan akan di tampil kan pada LCD



Tabel cek fungsi kondisi alat

No	KONDISI	STATUS	
		LCD	MOTOR VAKUM
1.	Inisialisasi dan standby	ON	OFF
3.	Atur Tekanan	ON	ON
4.	Cairan Low	ON	ON

5.	Cairan Mid	ON	ON
6.	Cairan Full	ON	OFF

hasil pengujian yang ke dua mendapat tekanan 14 Kpa, pengujian ketiga mendapatkan hasil tekanan 19 Kpa. dapat disimpulkan bahwa tegangan dari supply mempengaruhi besar kecilnya nilai ADC yang dikeluarkan oleh sensor.

d) Adapun hasil pengujian nya adalah, sebagai berikut

Tabel Hasil pengujian tekanan pada motor vakum

No	Pengujian	Setting Tekanan	Hasil Tekanan Pada Alat
1.	1	12 Kpa	12 Kpa
2.	2	14 Kpa	14 Kpa
3.	3	19 Kpa	19 Kpa

4. PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian di atas, didapatkan hasil perhitungan dan pengukuran tekanan dengan menggunakan sensor MPXV4115V berjalan sesuai dengan program. Motor vakum, motor ini bekerja ketika push button di tekan. Motor akan terus menghisap cairan sampai batas maksimum sudah terbaca otomatis akan berhenti dan buzzer akan memberikan alarm User bisa menghidupkan motor namun sistem secara otomatis akan memblokir dan tidak bisa menghisap cairan lagi. Ini juga ditandai oleh buzzer yang akan terus menerus memberikan alarm pada saat user memaksa untuk menghidupkan motor untuk menghisap lagi.

Dari pengujian yang telah dilakukan sebanyak 3 kali pengujian, dimana hasil pengujian pertama yang telah di setting tekanannya mendapatkan hasil tekanan 12 Kpa,

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan dalam rancang bangun vakum pada suction pump berbasis mikrokontroler, maka didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Rancang bangun vakum pada suction pump berhasil dilakukan dan Sensor Tekanan berhasil membaca nilai Tekanan yang sudah di setting tekanannya terlebih dahulu
2. Hasil tekanan pada vakum ditampilkan dilayar LCD
3. Dibuatnya suction pump transport dengan menggunakan motor vakum DC 12V, dan menggunakan sensor tekanan MPS20N004D sebagai pendeteksi tekanan
4. Sistem keaja alat ini ketika proses ON maka motor akan menghisap cairan yang akan ditampung oleh wadah penampung ketika cairan sudah penuh buzzer akan berbunyi dan otomatis motor akan mati/OFF. Ketika alat dipaksa untuk menghisap lagi maka program akan menolak perintah tersebut.

5. REFERENSI

1. Anugerah Medical Service, (2010) "Suction Pump,". 29 Desember 2021
2. Fahim Umar Djasaw1, Tri Bowo Indrato2, M. Ridha Makruf3 Automatic Suction Pump Continous dilengkapi Safety

- berbasis Mikrokontroler 29
Desember 2021
3. Junaidi, Yuliyani Dwi Prabowo.
Maret 2018, Project Sistem
Kendali Elektronik Berbasis
Arduino. Bandar Lampung :
Anugrah Utama Raharja. 20
Desember 2021
 4. Mukhamad Hilmi naf'an, andjar
Pudji, I Dewa Gede Hari Wisana,
"Suction Pump Transport" 29
Desember 2021
 5. Pratama Aditya, (2017).
Pemodelan Suciton Pump dengan
sensor tekanan MPXV41115V. 20
Desember 2021.
 6. sri wahyuni, "pengertian
mikrokontroler" 2015. 30
Desember 2021