

Vacuum Gauge Berbasis Arduino Uno Untuk Kalibrasi Suction Pump

Danang Kristioko Legowo¹⁾, Lisa Novembria²⁾, Sulaiman Metere³⁾

¹²³⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektromedik, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin

Abstrak

Latar belakang : Vacuum Gauge merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tekanan negative. Vacuum gauge ini digunakan pada peralatan medis yang menggunakan prinsip kerja tekanan seperti suction pump, *breast pump*, dan vacuum extractor salah satu alat medis yang sering digunakan yaitu suction pump.

Tujuan : Merancang bangun alat vacuum gauge berbasis arduino uno untuk kalibrasi suction pump

Metode : penulis menggunakan metode penelitian pada alat yang akan dibuat dengan beberapa blok rangkaian yang ingin dijelaskan mengenai prinsip kerja dari masing – masing rangkaian untuk mempermudah dalam memahami mengenai alat yang akan di buat secara keseluruhan.

Hasil : Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Junia Dyah Permata Wibisono, kalibrator suction pump belum terkalibrasi, hanya membandingkan dengan alat *digital pressure meter* dengan metode uji komparasi. Sedangkan pada penelitian ini, modul telah terkalibrasi sehingga dapat langsung melakukan pengukuran pada alat tanpa perlu menggunakan pembanding sebagai metode komparasi.

Abstract

Background: Vacuum gauge is a tool used to measure negative pressure. This vacuum gauge is used in medical equipment that uses the working principle of pressure such as a suction pump, breast pump, and a vacuum extractor, one of the most commonly used medical devices, namely the suction pump.

Destination : Designing an Arduino Uno based vacuum gauge for suction pump calibration

Methods: the author uses the research method on the tool to be made with several block sequences that want to explain the working principles of each series to make it easier to understand about the tools that will be made as a whole.

Results: In the previous research conducted by Junia Dyah Permata Wibisono, the suction pump calibrator has not been calibrated, only comparing with a digital pressure meter with the comparative test method. Whereas in this study, the module has been calibrated so that it can directly take measurements on the tool without the need to use a comparison as a comparison method.

PENDAHULUAN

Vacuum Gauge merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tekanan negative. Vacuum gauge ini digunakan pada peralatan medis yang menggunakan prinsip kerja tekanan seperti suction pump, *breast pump*, dan vacuum extractor salah satu alat medis yang sering digunakan yaitu suction pump. Suction Pump adalah suatu alat yang yang digunakan untuk menghisap cairan yang tidak dibutuhkan pada tubuh manusia.

Suction pump digunakan pada pelayanan medis yang berhubungan dengan pasien dan harus dikalibrasi minimal satu tahun sekali maka hal ini menjadi salah satu pekerjaan bagi peyedia pelayanan jasa kalibrasi.^[1]

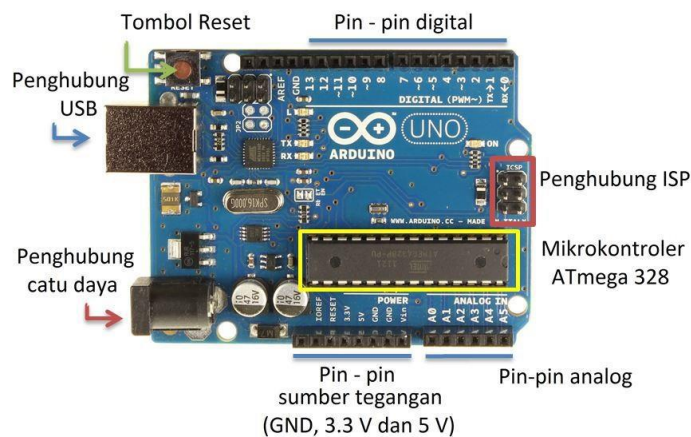
Menurut ISO/IEC GUIDE 17025:2005 dan Vocabulary Of Metrology (VIM), kalibrasi adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrument ukur atau system pengukuran atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dengan besaran yang diukur dalam kondisi tertentu. Dengan kata lain, Kalibrasi adalah serangkaian kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu tertelusur ke standar nasional maupun internasional untuk satuan ukuran internasional dan bahan-bahan acuan tersertifikasi.^[2]

Suction Pump secara umum adalah suatu alat yang digunakan untuk membersihkan jalan nafas yang mengalami hambatan karena secret/cairan/lendir sehingga jalan nafas menjadi bersih dan kebutuhan gas dapat terpenuhi. Suction harus dilakukan secara tepat, benar dan aman (Sumarno,2016).

Alat kalibrasi suction pump adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya daya hisap atau tekanan negative pada alat suction pump. Pengukuran ini digunakan untuk membandingkan nilai pada alat kalibrasi suction pump dengan alat suction pump yang bertujuan untuk mengetahui nilai kebenaran daya hisap atau tekanan negatif pada suction pump yang ditunjukkan oleh manometer dengan satuan mmHg.

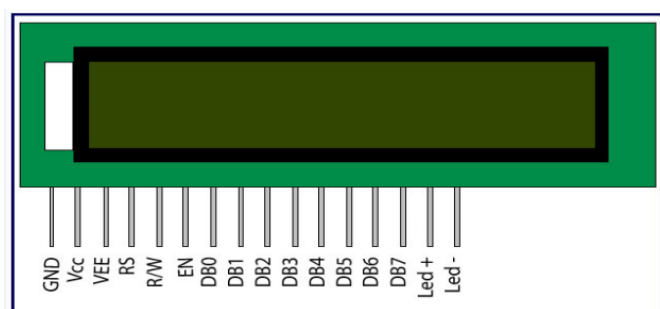
Alat kalibrasi suction pump ditinjau atau dilengkapi oleh beberapa blok rangkaian untuk mendukung keberhasilan alat kalibrasi suction pump untuk mengukur sebuah alat suction pump. Blok rangkaian tersebut adalah blok rangkaian mikrokontroller arduino, blok rangkaian penyimpan data, blok rangkaian tombol power dan blok rangkaian tampilan atau *display*.^[3]

Arduino adalah jenis suatu papan (*board*) yang berisi mikrokontroler. Dengan kata lain, Arduino dapat disebut sebagai sebuah papan mikrokontroler. Salah satu papan Arduino yang terkenal adalah Arduino Uno. Papan mikrokontroler ini dilengkapi dengan sejumlah pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan lain. Arduino sesungguhnya adalah mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk diprogram.^[4]



Gambar 1. Port Arduino uno

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (liquid crystal display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya dari back-lit.^[5]



Gambar 2. LCD 16 x 2

Sensor MPX5700DP adalah sensor tekanan dengan kompensasi suhu, pengondisi sinyal, dan telah terkalibrasi. Sensor tekanan ini adalah monolitik silicon sensor tekanan yang dirancang untuk berbagai aplikasi, terutama yang menggunakan sebuah mikrokontroler atau mikroprosesor dengan input A/D.^[6]



Gambar. 3 Sensor MPX5700DP

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*.^[7]



Gambar 4. I2C untuk LCD

Secara umum, pengertian baterai mencakup satu atau beberapa sel baterai yang digabungkan secara seri atau paralel sesuai dengan tegangan dan kapasitas listrik yang digunakan. Sel baterai adalah unit terkecil dari suatu sistem proses elektrokimia yang terdiri dari elektroda, elektrolit, separator, wadah, dan terminal.^[8]



Gambar 5. Bagian – bagian baterai

METODE

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian pada alat yang akan dibuat dengan beberapa blok rangkaian yang ingin dijelaskan mengenai prinsip kerja dari masing – masing rangkaian untuk mempermudah dalam memahami mengenai alat yang akan di buat secara keseluruhan.

1. Analisa Kebutuhan Alat

Vaccum Gauge Untuk Kalibrasi Suction Pump merupakan alat ukur tekanan pada suction pump. Cara kerja alat ini yaitu mengkonversi dari tekanan menjadi tegangan dan diolah menjadi data yang ditampilkan pada display.

Alat ini dilengkapi *micro sd card* yang digunakan untuk menyimpan data hasil pengukuran. Alat ini bekerja menggunakan tegangan DC berkisar antara 5V – 9V DC.. Untuk menampilkan data hasil pengukuran digunakan LCD 16x2, dan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan pemograman bahasa C.

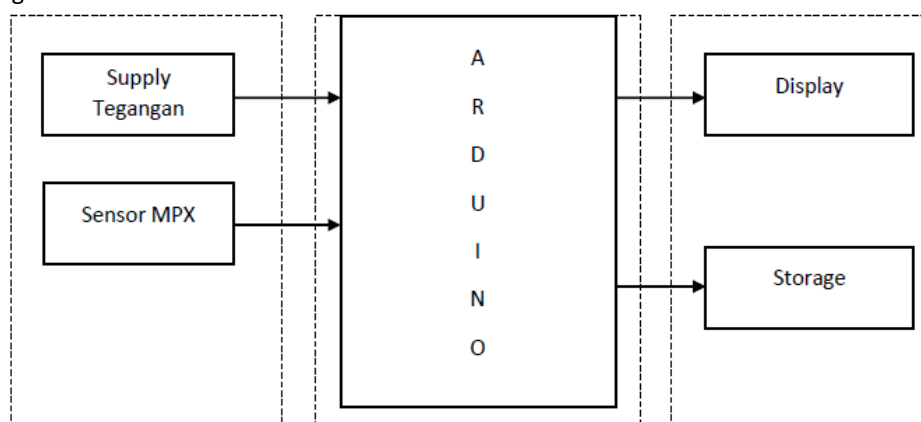
Alat ini diharapkan dapat berguna untuk membantu pelayanan kesehatan agar dapat mengkalibrasi internal alat suction pump tersebut.

Nama	Keterangan
Nama Alat	Rancang Bangun Kalibrator Suction Pump Delengkapi Storage Penyimpan Data Pengukuran Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno
Dimensi	14 x 9 x 5 cm
Tegangan Supply	5VDC – 9VDC
Tampilan	LCD 16x2
Sensor	MPX5700DP
Mikrokontroler	Arduino Uno
Storage	Micro SD Card
Rentang Pengukuran	100 – 400mmHg

Gambar 6. Tabel Spesifikasi Alat

2. Desain perencanaan

a. Blok diagram



Gambar 7. Blok Diagram Rancang Bangun Kalibrator Suction Pump

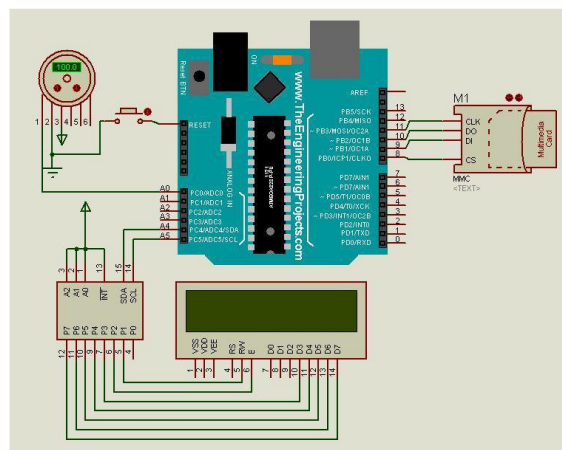
Cara Kerja Blok Diagram :

Power supply adalah blok yang memberikan tegangan ke arduino dan berbagai komponen yang membutuhkan tegangan DC pada alat, sehingga arduino dan komponen lain dapat berkerja sesuai dengan fungsinya dan arduino akan bekerja mengola data pada alat.

Blok Arduino uno mendapatkan tegangan dari blok supply, blok ini merupakan pengendali dari kinerja alat, berfungsi dalam pengolahan data input dan output dari semua blok yang berhubungan dengan Arduino yang didalamnya sudah tersedia ADC untuk merubah data analog menjadi data digital.

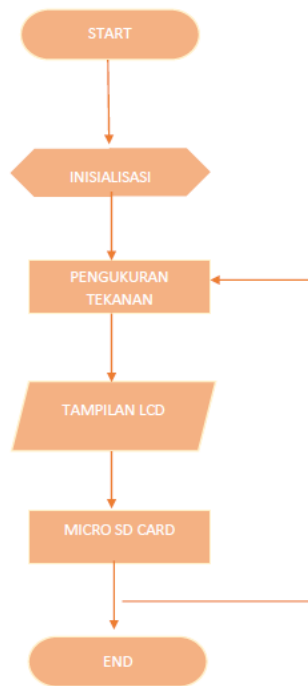
Proses pengukuran yaitu sensor MPX5700DP membaca daya hisapan suction pump yang akan dirubah menjadi tegangan, kemudian tegangan tersebut dihubungkan pada pin analog A0 pada Arduino. Tegangan tersebut akan diolah menjadi data digital yang akan ditampilkan pada LCD dalam bentuk angka dengan satuan kPa dan mmHg.

Selanjutnya data hasil pengukuran tersebut dapat disimpan pada storage yang disini menguunakan micro SD card, pada saat kita menekan tombol save maka hasil pengukuran tersimpan, hasil dapat dilihat pada personal computer (PC) dalam ekstensi .txt , dan data yang disimpan dapat menyimpan hasil pengukuran serta jam dan tanggal pada saat pengukuran.



Gambar 8. Wiring Diagram Keseluruhan

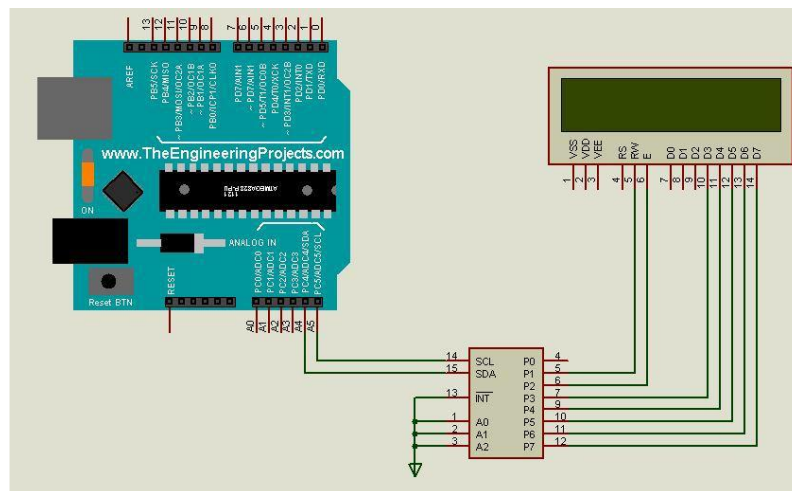
b. Flowchart



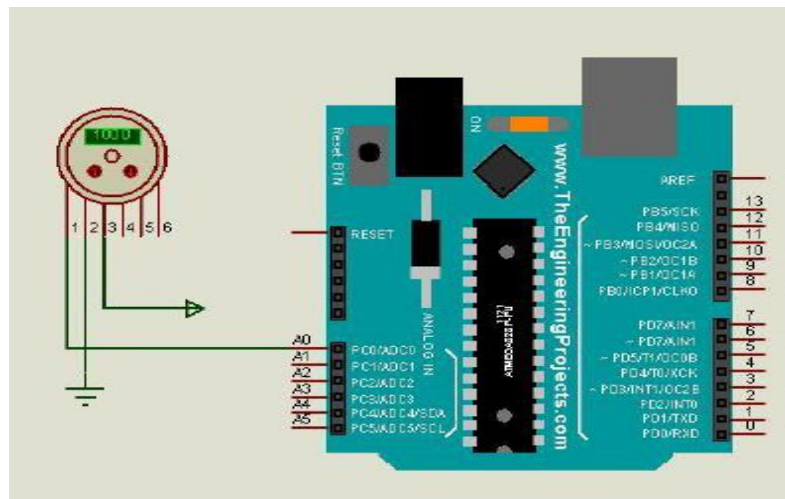
Gambar 9. Flowchart

c. Konstruksi / Pembuatan

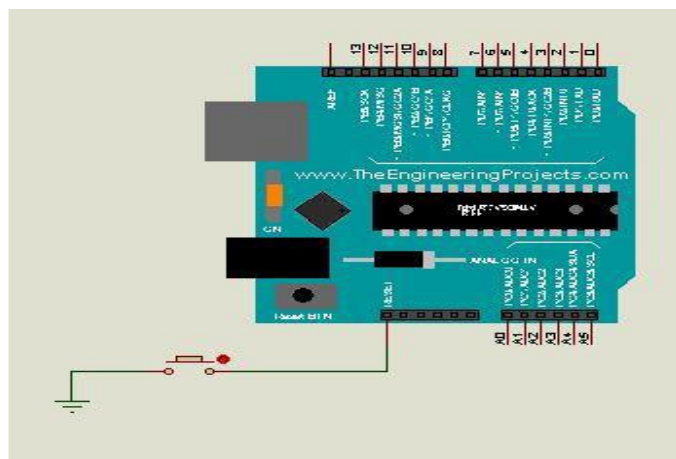
Perancangan alat ini di buat penulis sebagai rancangan pada board yang akan di buat dengan menjelaskan rangkaian rangkaian yang akan digunakan pada alat secara menyeluruh dengan menjelaskan pin pin pemasangan pada rangkaian.



Gambar 10. Arduino uno dan LCD



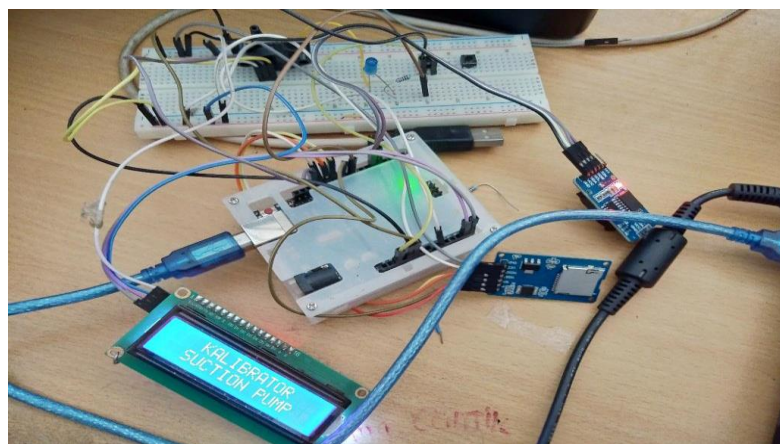
Gambar 11. Konfigurasi Arduino dan MPX5700DC



Gambar 12. Konfigurasi Arduino uno dan tombol reset

3. Pengujian

Pengujian dilakukan di kampus Universitas MH Thamrin, tahapannya mulai dari menggunakan software simulator, kerja per-rangkaian hingga uji coba sistem keseluruhan.



Gambar 13. Hasil Akhir Rancang Alat Yang Diujikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peralatan yang digunakan sebagai penunjang dalam proses pengujian dan analisa pendataan adalah sebagai berikut :

1. Seperangkat tool set
2. Alat suction pump portable
 Merk : One Med
 Type : 2000

Modul rancang bangun vaccum gauge berbasis arduino uno untuk kalibrasi suction pump.

Setelah dilakukan pengukuran alat dengan modul yang penulis rancang, maka muncul lah hasil pengukuran sebagai berikut :

Setting	Pengukuran					
	1	2	3	4	5	6
-100	-96.22	-97.32	-98.17	-97.11	-98.51	-97.5
-200	-198.71	-198.31	-199.52	-197.95	-199.82	-199.7
-300	-302.21	-301.8	-302.8	-301.5	-300.9	-301.72
-400	-401.21	-402.18	-400.98	-400.82	-401.75	-401.8
-500	-501.32	-501.99	-502.1	-500.89	-501.75	-501.11
-600	-602.12	-601.23	-602.98	-603.11	-603.21	-602.79

Gambar 14. Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran

Rata-rata	Koreksi	Stdv	Perhitungan		
			Ua	Vi	sertifikat kal
-97.4717	2.528333	0.8108123	0.3310	6	0
-199.002	0.998333	0.7868270	0.3212	6	0
-301.822	-1.82167	0.6436899	0.2628	6	0
-401.457	-1.45667	0.5330166	0.2176	6	0
-501.527	-1.52667	0.4929368	0.2012	6	0
-602.573	-2.57333	0.7636404	0.3118	6	0

Gambar 15. Tabel Hasil Data pengukuran

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Junia Dyah Permata Wibisono, kalibrator suction pump belum terkalibrasi, hanya membandingkan dengan alat *digital pressure meter* dengan metode uji komparasi. Sedangkan pada penelitian ini, modul telah terkalibrasi sehingga dapat langsung melakukan pengukuran pada alat tanpa perlu menggunakan pembandingan sebagai metode komparasi.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan pada hasil dari perencanaan, pembuatan, pengujian dan analisa yang dilakukan serta didukung teori yang ada maka diambil kesimpulan berikut :

1. Modul dapat dihidupkan dan dioperasikan sebagaimana fungsinya
2. Modul memiliki kelebihan yaitu adanya save mode untuk menyimpan data yang telah diambil.
3. Modul telah dikalibrasi dengan alat kalibrator yang lebih tinggi keakurasiannya dan didapatkan hasil “laik pakai” untuk pengukuran suction pump.

REFERENSI

- [1] Wibisono, Junia Dyah Permata, 2015, *Digital Pressure Meter (DPM) Vccum Pressure*
- [2] Standar Internasional ISO/IEC GUIDE 17025:2005. *Persyaratan Umum Kompetensi Laboraturium Pengujian dan Laboraturium Kalibrasi*. Komite Akreditasi Nasional
- [3] Wahyuni,Riska Dinda (Simulasi Alat Kalibrasi Suction Pump Berbasis Arduino Uno), 2017
- [4] Abdul Kadir (Yogyakarta,2015;hal.16)
- [5] Abdul Kadir (Yogyakarta, 2015; hal 126)
- [6] Data Sheet MPX5700DP
- [7] Data Sheet I2C 1602 Serial LCD Module (Diakses tanggal 29 Juli 2018)