

PROSES PEMBUATAN KELISTRIKAN MINIATUR POMPA ANGGUK (PBL) PT. SERVOTECH INDONESIA

Agus Supriyanto*, Annisa Fyona, S.K.M.,M.K.K.K* and Domi Kamsyah, S. T., M.T.

Batam Polytechnics

Mechanical Engineering Study Program

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

E-mail : agus.supriyantoas1111@gmail.com

Abstrak

Pompa Angguk atau *sucker rod pump* merupakan alat yang di pakai untuk menyedot minyak bumi ke permukaan tanah. Pompa angguk seperti ini biasanya terdapat di industri hulu migas. Pada miniatur Pompa angguk di butuhkan kelistrikan untuk menggerakkan miniatur. pada proses pembuatan ini meliputi dinamo type DC, Lampu penerang sebanyak 2 buah, power supply sudah terintegrasi Arus listrik yang bertegangan 5 volt hingga 12 volt, Driver Motor DC Mengendalikan motor arus searah, Step Down DC mengatur kecepatan Dinamo. Kelistrikan Pompa angguk di uji dan hasil pengujian kelistrikan dapat bekerja dengan baik dan normal.

Abstract

A nodding pump or *sucker rod pump* is a tool used to suck up petroleum to the surface of the ground. Bouncy pumps like this are usually found in the upstream oil and gas industry. In miniature, the bobbing pump requires electricity to move the miniature. The manufacturing process includes a DC type dynamo, 2 lighting lamps, an integrated power supply, an electric current with a voltage of 5 volts to 12 volts, a DC motor driver controls a direct current motor, a DC step down regulates the speed of the dynamo. Electrical The bobbing pump is tested and the results of the electrical test can work properly and normally.

1. Pendahuluan

Pompa Angguk atau *sucker rod pump* merupakan alat yang di pakai untuk menyedot minyak bumi ke permukaan tanah. Pompa angguk seperti ini biasanya terdapat di industri hulu migas. Miniature Pompa Kelistrikan Angguk yang terbuat dari material logam kuningan yang di padukan dengan kayu untuk dudukannya. pemberian warna chrome silver nikel pada bagian pompa angguk menyelaraskan dengan dudukan kayu warna hitam yang menjadikannya terlihat elegan. Untuk setiap pembelian souvenir miniatur di lengkapi dengan penutup akrilik dan kotak box eksklusif dari beludru. Tujuan penelitian ini adalah proses pembuatan kelistrikan miniatur pompa angguk.

Batasan masalah pada pengujian ini meliputi dinamo type DC, Lampu penerang sebanyak 2 buah, power supply sudah terintegrasi Arus listrik yang bertegangan 5 volt hingga 12 volt, Driver Motor DC Mengendalikan motor arus searah, Step Down DC mengatur kecepatan Dinamo.

2. Metodologi Penelitian

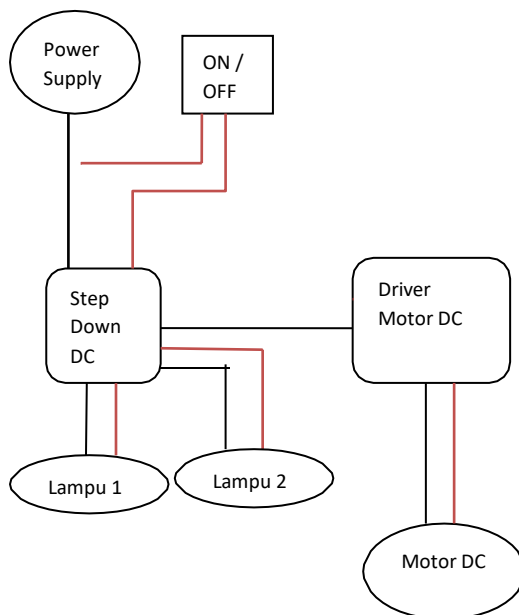
Pembuatan kelistrikan Miniatur Pompa Angguk dilakukan di Politeknik Negeri Batam. Sistem kelistrikan yang telah dibuat kemudian di uji dengan menyalakan selama 32 jam untuk melihat apakah kelistrikan bekerja dengan baik. Proses pembuatan kelistrikan miniatur pompa angguk di lakukan pada Desember 2022.

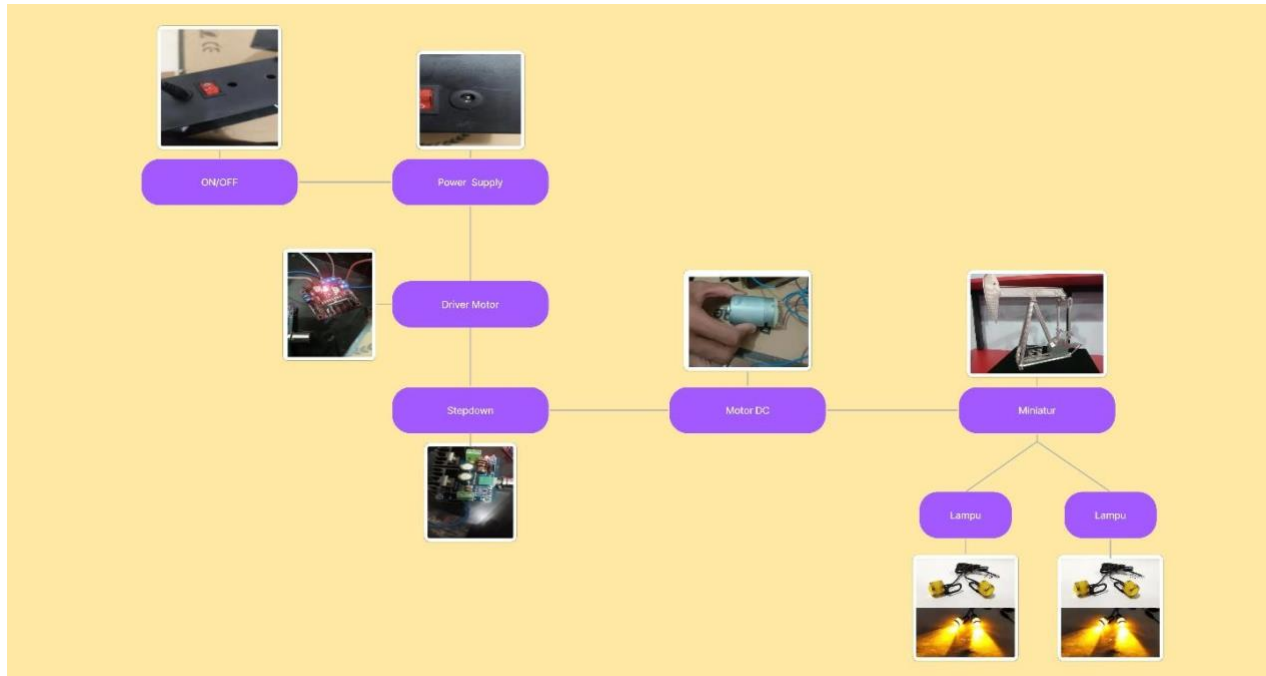
Alat dan Bahan yang digunakan Pada kelistrikan Miniatur Pompa Angguk adalah:

1. Power Supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyediakan tegangan langsung ke komponen, dalam casing yang membutuhkan tegangan. Besaran tegangan arus listrik yang dihasilkan power supply juga tergantung pada kebutuhan masing-masing komponen. Biasanya, power supply sudah terintegrasi dengan casing. Arus listriknya ada yang bertegangan 5 volt hingga 12 volt.
2. Saklar On Off adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci).
3. Driver Motor DC Rangkaian driver berfungsi untuk Mengendalikan motor arus searah (dc) yang Dihasilkan dari port 2 komputer I/O komputer. Sinyal dari keluaran port komputer biasanya Berupa sinyal-sinyal yang kecil, sehingga Tidak mampu untuk menggerakkan sistem daya Berupa motor arus searah .
4. Step Down DC Fungsi transformator step down adalah mengubah tegangan tinggi dengan arus rendah menjadi tegangan rendah dengan arus tinggi. Fungsi utama transformator step down adalah menurunkan tegangan listrik dan menyesuaikannya dengan kebutuhan elektronika.
5. Solder adalah untuk menyambungkan komponen peralatan listrik. Solder bekerja dengan cara memanaskan atau melelehkan timah untuk mempermudah proses penyambungan.

Tujuan membuat kelistrikan miniatur pompa Angguk

1. Bertujuan untuk menyalurkan listrik dari power supply ke driver motor dc, dan ke step down untuk mengatur kecepatan motor, agar miniatur dapat bekerja dengan baik dan normal.
2. Untuk mengetahui cara kerja kelistrikan miniatur pompa angguk.
3. Untuk mengetahui langkah langkah dalam perakitan kelistrikan miniatur pompa angguk.





Gambar 1 : Skema Jalur Kelistrikan Miniatur Pompa Angguk

Rumus menghitung step down dc

Adapun rumus untuk menghitung step down dc adalah sebagai berikut :

$$(V_{in} * I_{in} * \text{efisiensi}) = (V_{out} * I_{out})$$

Inverter dc to dc memiliki batas maksimum arus dc yang bisa digunakan tergantung jenis IC power yang digunakan, semakin besar arus yang mengalir maka IC power harus menggunakan heatsink untuk pendinginan

Contoh :

Inverter dc to dc step down seperti berikut :

tegangan input 12 V
 efisiensi inverter 93 %
 beban yang digunakan 5 V dan 1,2 A
 maka:

$$(V_{in} * I_{in} * \text{efisiensi}) = (V_{out} * I_{out})$$

$$12V * 0,54 A * 93 \% = 5 V * 1,2 A$$

$$6 \text{ watt} = 6 \text{ watt}$$

Untuk Inverter dc to dc step up seperti berikut :

beban yang digunakan 12 V dan 1 A
 maka :

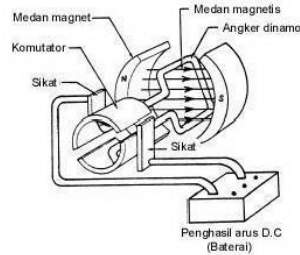
$$5 V * 2,58 A * 93 \% = 12 V * 1 A$$

$$12 \text{ watt} = 12 \text{ watt}$$

Sehingga kesimpulannya adalah arus dan tegangan akan menyesuaikan load/beban yang dihitung dalam satuan watt/jam, sehingga untuk menggunakan battery dapat disesuaikan dengan beban dan arus yang mengalir pada suatu rangkaian yang akan dibuat menggunakan inverter baik itu step up dan step down.

Rumus putaran motor dc

Motor DC (Direct Current) adalah mesin yang mengubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanis yang berupa putaran.[4].



Gambar 1 Motor DC sederhana

Pengaturan kecepatan motor DC memegang peranan penting pada motor arus searah. Telah diketahui bahwa motor arus searah dapat diturunkan persamaan sebagai berikut:

$$n = \frac{V_t - I_a R_a}{C\Phi} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

n = kecepatan motor

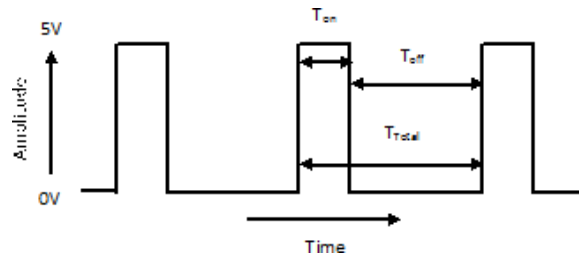
V_t = tegangan sumber

I a = arus jangkar

R_a = tahanan jangkar

$C\Phi$ = fluksi penguatan

Dari persamaan diatas dapat dilihat bahwa untuk mengatur kecepatan (n) dapat diatur dengan mengubah-ubah besaran Φ , R_a , V_t . PWM merupakan salah satu cara yang digunakan untuk membangkitkan sinyal keluaran yang periode-nya berulang antara high dan low dimana kita dapat mengontrol durasi sinyal high dan low sesuai dengan yang diinginkan. [4]



Gambar 2 : Bentuk gelombang kotak

$$T_{total} = T_{on} + T_{off} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

T_{on} : Vout pada kondisi high atau 1.

T_{off} : Vout pada kondisi low atau 0.

T_{total} : Waktu satu siklus atau periode satu gelombang.

$$D = \frac{T_{on}}{T_{on} + T_{off}} = \frac{T_{on}}{T_{total}} \dots\dots\dots(3)$$

Tegangan keluaran dapat bervariasi dengan duty of cycle dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V_{out} = D \times V_{in} \dots\dots\dots(4)$$

Sehingga, $V_{out} = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times V_{in} \dots\dots\dots(5)$

Momentum adalah besaran turunan yang muncul karena ada benda ber-massa yang bergerak dalam fisika besaran turunan dilambangkan dengan huruf "P". [4]

$$P = m \cdot V \dots\dots\dots(6)$$

P = momentum ($kg \cdot m \cdot s^{-1}$)
 m = Massa benda (kg)

V = kecepatan benda ($m \cdot s^{-1}$)

Gaya adalah dorongan atau tarikan yang diberikan pada suatu benda.

$$F = m \times a \dots\dots\dots(7)$$

F = Gaya (N)

m = Massa (kg)

a = percepatan (m/s^2 atau cm/s^2)

3. Hasil dan Pembahasan

Proses pembuatan kelistrikan miniatur pompa angguk, yang pertama dari power supply mengalirkan listrik ke driver motor, lalu driver motor ke step down yg berfungsi untuk mengatur kecepatan motor dc, dan ada on off yg berfungsi untuk memutus arus. Dan kelistrikan diuji selama 32 jam , yang bertujuan untuk memastikan Alat tersebut bekerja dengan normal dan sesuai prosedur. Setelah diuji selama 32jam, kelistrikan miniatur pompa bekerja dengan baik.

1. Proses perakitan Power Supply.



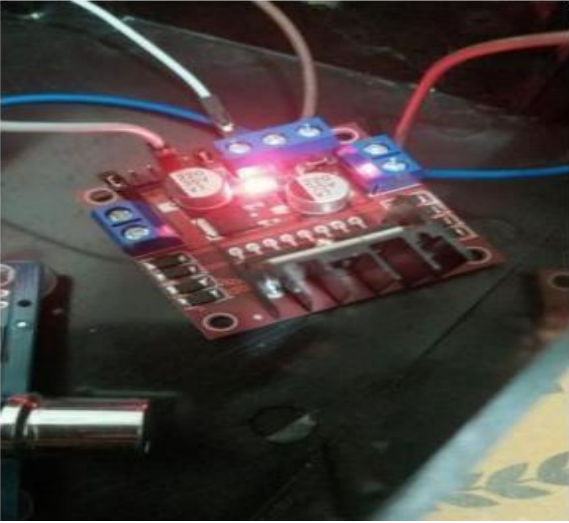
Gambar 1: gambar power supply

2. Proses perakitan Saklar On Off.



Gambar 2: saklar on off

3. Proses praktikan Driver Motor DC.



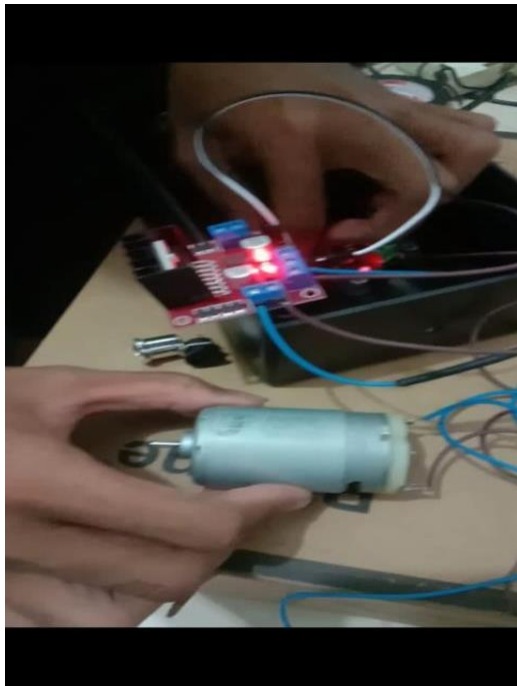
Gambar 3: gambar driver motor DC

4. Proses perakitan Step Down DC.



Gambar 4: stepdown DC

5. Proses perakitan motor dc.



Gambar 5: motor DC

6. Hasil akhir, Proses pengujian selama 32 jam dan memastikan kelistrikan miniatur pompa angguk bekerja dengan baik.



Gambar 6: gambar miniatur pompa angguk

4. Kesimpulan

Proses pembuatan miniatur pompa anguk dan pengujian kelistrikan yang menunjukkan bahwa sistem kelistrikan dapat berfungsi dengan baik. Proses pembuatan melibatkan perakitan komponen seperti power supply, saklar on-off, driver motor DC, step down DC, dan motor DC. Pengujian dilakukan selama 32 jam dan menghasilkan miniatur pompa anguk yang dapat bekerja dengan baik.

5. Daftar Pustaka

- [1] Muttaqin, S. (2015). Analisa Karakteristik Generator Dan Motor DC. Jurusanteknik elektro, fakultas teknik, Universitas Diponegoro, 11.
- [2] Hidayat, A. (2014). Motor DC. Bahan Ajar Ku liah Robotika, Universitas Andalas.
- [3] <https://arinka87.blogspot.com/2017/10/inverter-dc-to-dc.html?m=1>
- [4] Malvino, A.P. 1987 “Prinsip-Prinsip Elektronika” edisi ketiga, jilid 1 dan jilid 2, Penerbit Erlangga.
- [5] Zumain, Andri M. (2009), Prototype Mobil Listrik dengan menggunakan Motor DC Magnet Permanen 0,37 HP, Universitas Indonesia.