



**Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Galuh**

# **JURNAL**

**MAHASISWA  
MESIN  
GALUH**

**JMMG**

**VOL.1, NO.1  
(2023)**



**JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH**

e-issn:

p-issn:

Vol.1, No.1 (2023)

---

---

<b>RANCANG BANGUN SISTEM HIDROPONIK MENGGUNAKAN SOLAR CELL 50WP</b> Gozin, Zenal Abidin, Ade Herdiana	<b>1 - 17</b>
<b>PERBANDINGAN ALAT MESIN PENYIANG GULMA PADI (POWER WEEDER) DENGAN MENGGUNAKAN TANGAN KELOMPOK TANI SADAR BAKTI 3 DESA BANTARKALONG</b> Alfin Emutana, Tia Setiawan, Zaenal Abidin	<b>18 - 33</b>
<b>PEMBUATAN MESIN SPOT WELDING PORTABLE UNTUK SKALA LAB</b> Yuda Pratama, Heris Syamsuri, Irna Sari Maulani	<b>34 - 40</b>
<b>PENGUJIAN POMPA HIDRAM UNTUK PERAIRAN PERSAWAHAN DI DESA JATISARI DENGAN UKURAN POMPA 4 IN</b> Muhamad Rapi, Tia Setiawan, Slamet Riyadi	<b>41 - 49</b>
<b>PERANCANGAN MESIN BOR BIOPORI MENGGUNAKAN METODE PEGAS UNTUK RESAPAN AIR DENGAN KEDALAMAN 80CM</b> Iqbal Ramdhani, Slamet Riyadi, Heris Syamsuri	<b>50 - 58</b>
<b>PERANCANGAN MESIN PENGADUK BAHAN BAGLOG JAMUR TIRAM KAPASITAS 20KG</b> Riza Taufiq Firmansyah, Ade Herdiana, Edi Sukmara	<b>59 - 67</b>



## JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol.1, No.1 (2023)

---

Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.

Pimpinan Redaksi : Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.

Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.  
(Universitas Pasundan Bandung)

2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.  
(Universitas Pasundan Bandung)

3. Ir. Engkos Koswara, M.T.  
(Universitas ajalengka)

4. Nia Nuraeni Suryaman  
(Universitas Widyatama)

5. Heris Syamsuri, S.T., M.T.  
(Universitas Galuh Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Ir. Ade Herdiana, S.T., M.T.

2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.

3. Ir. Slamet Riyadi, S.T., M.T.

### SEKERTARIAT REDAKSI

JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH  
(JMMG)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas  
Galuh Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis

Email: [mesin.galuh@gmail.com](mailto:mesin.galuh@gmail.com)

Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



**JURNAL MAHASISWA MESIN GALUH**

e-issn:

p-issn:

Vol.1, No.1 (2023)

---

---

## PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh Volume 1, Nomor 1, Februari 2023 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipalikhaskan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil-hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi kesatu nomor satu ini, JMMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mahasiswa Mesin Galuh (JMMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baik lagi di masa yang akan datang, Amin.

**REDAKSI**

---

---

## PENGUJIAN POMPA HIDRAM UNTUK PERAIRAN PERSAWAHAN DI DESA JATISARI DENGAN UKURAN POMPA 4 IN

Muhamad Rapi <sup>1)</sup>, Tia Setiawan <sup>2)</sup>, Slamet Riyadi <sup>3)</sup>

<sup>(1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Email: [muhamadrafti957@gmail.com](mailto:muhamadrafti957@gmail.com) , [tiasetiawan405@gmail.com](mailto:tiasetiawan405@gmail.com) , [Slametriyadi.cms@gmail.com](mailto:Slametriyadi.cms@gmail.com)

### Abstract

*Vegetable Water in lowland areas is very abundant and easy to find. Of course this is very beneficial, both for humans, animals and plants. The use of water by humans varies greatly in various fields, including agriculture. A ram hydraulic pump (hydram) is a tool used to raise water from low places to higher places automatically with energy originating from the water itself. In the planning for making this hydram pump, you will use iron pipes with a pump tube height of 120 cm with a pipe size of 6 inches and a pump height of 160 cm, an intake pipe of 3 inches, a delivery pipe of 1.5 inches, a waste pipe of 2.5 inches, and the size of the pump using the size 4 inch pipe. Based on what has been planned, a test will be carried out using a quantitative method, where this method is very systematic and mathematical, from the results of testing a hydram pump for irrigating rice fields in Jatisari village with a size of 4 inches, the water discharge that comes out is 9.62 m<sup>3</sup>/s and the calculation results D' Aubuisson is 1.42% while from the rengkine calculation of 1.14% the pump efficiency calculation is found to be 0.2%.*

*Keywords:Hydran, Pump, Quantitative, Systematic*

### Abstrak

Air di daerah yang dataran rendah ketersediaannya sangat berlimpah dan mudah dijumpai. Tentu hal ini sangat menguntungkan, baik bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Penggunaan air oleh manusia sangat bervariasi di berbagai bidang, termasuk pertanian. Pompa hidraulik ram (hidram) merupakan suatu alat yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi secara otomatis dengan energi yang berasal dari air itu sendiri. Pada perencanaan pembuatan pompa hidram ini akan menggunakan pipa besi dengan tinggi tabung pompa 120cm dengan ukuran pipa 6 inch dan tinggi pompa 160cm, pipa pemasukan 3 inch, pipa pengantar 1,5 inch, pipa pembuangan limbah 2,5 inch, serta ukuran pompa menggunakan ukuran pipa 4 inch. Dari apa yang telah direncanakan akan dilakukan sebuah pengujian yang menggunakan metode kuantitatif dimana metode ini sangat sistematis dan matematis, dari hasil pengujian pompa hidram untuk pengairan pesawahan di desa jatisari dengan ukuran 4 inch didapat debit air yang keluar 9,62 m<sup>3</sup>/s dan hasil perhitungan D' Aubuisson 1,42% sedangkan dari perhitungan rengkine 1,14% perhitungan efisiensi pompa didapatkan 0,2%.

Kata kunci: Hidram, Pompa, Kuantitatif, Sistematis

## I. PENDAHULUAN

Air di daerah yang dataran rendah ketersediaannya sangat berlimpah dan mudah dijumpai. Tentu hal ini sangat menguntungkan, baik bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Penggunaan air oleh manusia sangat bervariasi di berbagai bidang, termasuk pertanian. Di daerah yang rendah, air dapat dimanfaatkan untuk persawahan dan perkebunan. Akan tetapi, kondisinya akan berbeda jika lahan pesawahan yang berada diatas sumber air, Kondisi ini banyak dijumpai di wilayah Desa Jatisari Kecamatan Subang. Kondisi di atas tentu menyulitkan para petani saat melakukan pengairan bagi lahan pesawahan. Umumnya mereka mengandalkan curah hujan untuk memenuhi kebutuhan air. Hal ini karena di Desa jatisari memiliki sumber air yang berada di bawah lahan pesawahan. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang dapat membantu petani dalam memenuhi kebutuhan air bagi lahan pesawahan. Berbagai upaya telah dilakukan oleh para petani seperti penggunaan mesin diesel untuk menyedot air dan mengalirkannya . Hal ini sebagaimana yang terjadi di Desa jatisari. Penggunaan mesin diesel semakin lama tentu akan menyulitkan para petani, berkaitan dengan kebutuhan bahan bakar dan perawatan yang memerlukan biaya cukup tinggi. Teknologi lain yang dapat diterapkan oleh petani di Desa jatisari adalah pompa hidram. Pompa hidram merupakan salah satu jenis pompa yang tidak membutuhkan energy bahan bakar dan listrik. Pada perencanaan pembuatan pompa hidram ini akan menggunakan pipa besi dengan tinggi tabung pompa 120cm dengan ukuran pipa 6 inch dan tinggi pompa 160cm, pipa pemasukan 3 inch, pipa pengantar 1,5 inch, pipa pembuangan limbah 2,5 inch, serta ukuran pompa menggunakan ukuran pipa 4 inch. Dari permasalahan diatas penulis tertarik untuk

mengajukan judul proposal tetang analisis pengujian pompa hidram untuk perairan pesawahan di Desa Jatisari dengan ukuran pompa 4 inch.

## II. KAJIAN LITERATUR

### II.1 Pompa Hidram

Pompa hidram (Hydraulic Ram Pump) berasal dari kata hidro = air (cairan), dan ram = hantaman merupakan salah satu pompa air yang hemat energi dan ramah lingkungan. Pompa hidram merupakan teknologi tepat guna dalam bidang pemompaan dengan menggunakan tenaga momentum air (water hammer) untuk menaikkan air dari suatu tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi dengan memanfaatkan energi potensial sumber air yang akan dialirkan. Pompa hidram mengalirkan air secara kontinyu dengan menggunakan energi potensial sumber air yang akan dialirkan sebagai daya penggerak tanpa menggunakan sumber energi luar baik itu energi listrik ataupun BBM. (Tia Setiawan, 2018:15-16)

### II.2 Pengertian Fluida

Fluida adalah zat yang dapat mengalir, yang terdiri dari zat cair dan gas. Ada fluida yang tak mengalir dan ada fluida yang mengalir. Ilmu yang mempelajari fluida yang tak mengalir disebut hidrostatika dan ilmu yang mempelajari fluida yang mengalir disebut hidrodinamika.

### II.3 Fluida Tak Mengalir .

#### 1. Massa Jenis ( $\rho$ )

Massa jenis zat adalah massa zat per satuan volume

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Dengan :

$\rho$  = massa jenis ( $\text{kg m}^3$ )

$m$  = massa zat (kg)

$V$  = volume ( $\text{m}^3$ )

2. Tekanan (p)

Adalah gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang per satuan luas bidang.

$$P = \frac{F}{A}$$

Dengan :

F = gaya tekan (N)

A = luas bidang (m<sup>2</sup>)

P = tekanan (N m<sup>-2</sup>)

1 N m<sup>-2</sup> = 1 Pa (Pascal)

Satuan lain untuk tekanan antara lain atmosfer (Atm), cm Hg, mb (millibar)

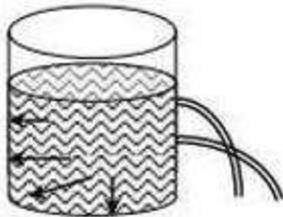
1 mb = 0,001 bar

1 bar = 10<sup>5</sup> Pa

1 Atm = 76 cm Hg = 1,01 x 10<sup>5</sup> Pa = 1,01 bar

3. Tekanan Gauge Adalah selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan atmosfer. Nilai tekanan diukur oleh alat pengukur menyatakan tekanan Gauge, tekanan sesungguhnya dinamakan tekanan mutlak Tekanan Mutlak = tekanan Gauge + tekanan atmosfer

4. Tekanan dalam suatu fluida



Gambar 2.1 Tekanan dalam suatu fluida

- Tekanan dalam suatu fluida selalu berarah tegak lurus terhadap dinding wadahnya.
- Tekanan dalam suatu fluida pada kedalaman yang sama adalah sama dalam segala arah.
- Tekanan pada kedalaman h dalam suatu fluida yang memiliki massa jenis ρ, dinyatakan :

$$P_h = \rho g h$$

Dengan :

P = massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)

g = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

h = kedalaman (m)

P<sub>h</sub> = tekanan hidrostatis (Pa)

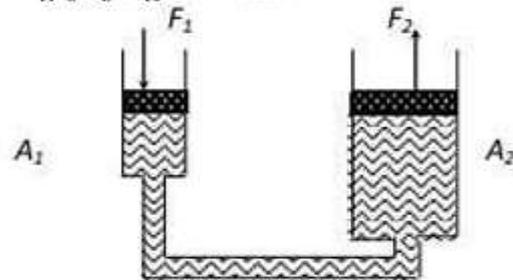
Tekanan hidrostatis adalah tekanan zat cair yang disebabkan oleh berat zat cair itu. Suatu gaya luar yang bekerja pada fluida diteruskan sama besar ke seluruh fluida sehingga tekanan total pada kedalaman h

$$P = P_{luar} + P_h$$

$$P = P_{luar} + \rho g h$$

5. Hukum pascal (Blaise pascal)

Tekanan yang diberikan kepada fluida didalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah. Dari hukum ini diperoleh prinsip bahwa dari gaya kecil dapat diperoleh gaya yang lebih besar



Gambar 2. 2 Prinsip kerja hukum pascal

Perhatikan gambar di atas jika pengisap kecil dengan luas penampang A<sub>1</sub> diberi gaya input F<sub>1</sub>. Maka pada pengisap besar (A<sub>2</sub>) akan di hasilkan gaya angkat (gaya output) F<sub>2</sub>. Sesuai dengan hukum Pascal:

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> = gaya input dan gaya output (N)

A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> = luas penampang pengisap (m<sup>2</sup>)

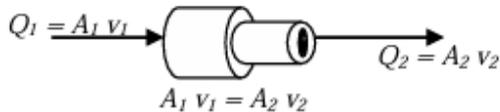
## II.4 Fluida Mengalir

- Aliran fluida Lintasan yang ditempuh oleh suatu partikel dalam fluida yang mengalir disebut garis alir (flow line), terdiri dari :
  - Garis arus (streamline) atau aliran berlapis atau aliran laminar (laminar flow)
  - Garis alir turbulen atau aliran berputar

### 2. Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas diturunkan dari pengertian *fluida ideal*, yaitu:

- Fluida yang alirannya *tunak* sehingga massa fluida yang masuk ke salah satu ujung pipa sama dengan massa fluida yang keluar pada ujung pipa yang lain,
- Fluida yang *tak termampatkan* sehingga massa jenis fluida konstan,
- Fluida *tak kental* sehingga tidak ada gesekan pada setiap lapisannya.



Gambar 2.3 prinsip persamaan kontinuitas

$A_1$  = luas penampang pipa 1 ( $m^2$ )

$A_2$  = luas penampang pipa 2 ( $m^2$ )

$v_1$  = kecepatan aliran fluida pipa 1 ( $m/s^2$ )

$v_2$  = kecepatan aliran fluida pipa 2 ( $m/s^2$ )

*Debit* : besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir tiap satuan waktu.

$$Q = V / t$$

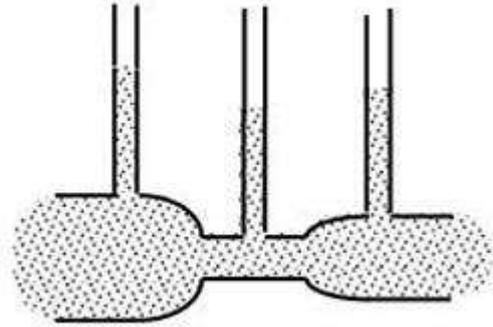
$$Q = \text{debit } m^3/s$$

$$V = \text{volume } m^3$$

$$t = \text{selang waktu } s$$

$$Q = A I / t = (A/t) I = A v$$

### 3. Asas Bernoulli



Gambar 2.4 prinsip kerja asas Bernoulli

Pada pipa horisontal, tekanan yang paling kecil adalah pada bagian yang kelajuannya paling besar, dan tekanan yang paling besar adalah pada bagian yang kelajuannya paling kecil. Persamaan Bernoulli adalah persamaan yang menghubungkan besaran-besaran tekanan, kelajuan, dan ketinggian fluida dari acuan sebarang dengan massa jenis fluida tetap, diturunkan pertama kali oleh Daniel Bernoulli pada tahun 1738 dengan menggunakan teorema usaha-energi.

Persamaan Bernoulli dituliskan sebagai :

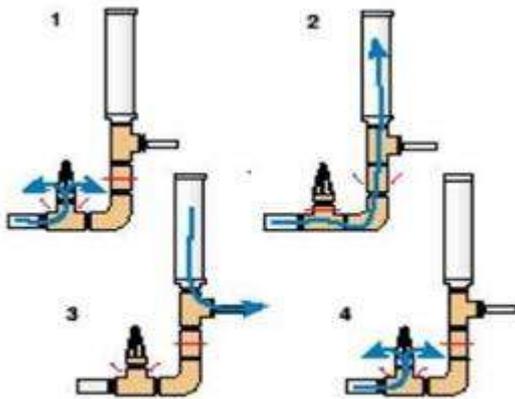
$$p_1 + pgh_1 + \frac{1}{2} p v_1^2 = p_2 + pgh_2 + \frac{1}{2} p v_2^2$$

Secara umum dapat dituliskan :

$$p_1 + pgh_1 + \frac{1}{2} p v_1^2 = \text{konstan}$$

## II.5 Sistem Kerja Pompa Hidram

Pompa hidram atau singkatan dari hidrolis ram berasal dari kata hydro artinya air dan ram artinya hantaman, pukulan atau tekanan, sehingga terjemahan bebasnya menjadi pukulan air. Jadi pompa hidram adalah sebuah pompa yang energi atau tenaga penggerakannya berasal dari pukulan air yang masuk kedalam pompa melalui pipa. Pompa hidram merupakan suatu pompa yang memanfaatkan tekanan dinamik atau gaya air yang timbul karena perbedaan ketinggian antara sumber air dan pompa. Gaya tersebut dipergunakan untuk menggerakkan katup sehingga



Gambar 2.5 Siklus Kerja Pompa

Berdasarkan gambar 2.5 dapat dijelaskan tahapan kerja pompa sebagai berikut:

1. Pada kondisi awal katup limbah terbuka dan katup penghantar masih tertutup. Pada kondisi saat seperti ini, tidak ada tekanan dalam tabung udara dan belum ada air keluar melalui pipa penghantar. Fluida yang berupa air dialirkan dari sumber air yang bertempat di ketinggian tertentu ( $H$ ) sehingga energi air yang digunakan untuk memompa air adalah energi potensialnya
2. Saat aliran air telah mencapai kecepatan tertentu, ketika, aliran tersebut akan mendorong katup limbah mulai menutup. Pada pompa hidram yang baik, proses menutupnya katup limbah terjadi sangat cepat.
3. Katup limbah masih tertutup. Penutupan katup yang dengan tiba-tiba tersebut menciptakan tekanan yang sangat besar dan melebihi tekanan statis pipa masuk. Momentum dari air yang melewati katup limbah yang tertutup, memaksa katup penghantar terbuka dan mendorong air masuk ke tabung udara. Air yang masuk diperoleh gaya yang lebih besar untuk mendorong air ke atas. kedalaman tabung udara menyebabkan udara pada tabung udara mulai mengembang sehingga tekanan dalam tabung udara naik. Tekanan itu

menyebabkan air terdorong keluar melalui pipa penghantar untuk menyeimbangkan tekanan udara dan tekanan air pada tabung udara. Tekanan pada saat ini dapat dicari dengan cara membagi gaya pada titik 3 pada gambar (gaya akibat percepatan air) dengan luas penampang pipa masuk.

$$P_3 = \frac{F}{A}$$

4. Katup penghantar tertutup membuat aliran air yang masuk dari pipa masuk mulai melambat dan tekanan di dekat katup penghantar lebih besar daripada tekanan statis pipa masuk, sehingga aliran berbalik arah dari badan hidram menuju sumber air. Perlambatan aliran sampai kondisi tidak ada aliran sesaat atau kecepatan aliran sama dengan nol. Peristiwa inilah yang disebut dengan recoil. Recoil menyebabkan terjadinya kevakuman pada badan hidram, yang mengakibatkan masuknya sejumlah udara dari luar masuk ke badan hidram melalui katup udara. Tekanan di sisi bawah katup limbah juga berkurang dan juga karena berat katup limbah itu sendiri, maka katup limbah kembali terbuka.

## II.6 Gaya – Gaya yang bekerja pada pompa hidram

1. Tekanan

Sesuai dengan hukum pascal yang berbunyi "Tekanan yang diberikan kepada fluida didalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala ara.

$$P = \frac{F}{A}$$

$F$  = gaya input dan gaya output (N)

$A$  = luas permukaan ( $m^2$ )

2. Tekanan Hidrostatik Tekanan hidrostatik adalah tekanan zat cair yang disebabkan oleh berat zat cair itu.

$$P_h = \rho g h$$

Dengan

$\rho$  = massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  = ketinggian (m)

$P_h$  = tekanan hidrostatik (Pa)

Dimana :

$Q$  = debit limbah  $\text{m}^3/\text{s}$

$q$  = debit hasil  $\text{m}^3/\text{s}$

$h$  = panjang pipa keluar m

$H$  = panjang pipa masuk m

### 3. Debit air

Debit: besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir tiap satuan waktu.

$$Q = V / t$$

$Q$  = debit  $\text{m}^3/\text{s}$

$V$  = volume  $\text{m}^3$

$T$  = selang waktu s

$$Q = A l / t = (A/t) l = A v$$

### 4. Efisiensi Pompa

$$n = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{H_2}{H_1}$$

Dimana:

$\eta$  = efisiensi pompa hidram

$Q_1$  = Debit air terjunan atau input (l/menit)

$Q_2$  = Debit air yang dinaikkan atau output (l/menit)

$H_1$  = Tinggi terjunan air atau input (m)

$H_2$  = Tinggi air angkat atau output (m)

5. Perhitungan D' aubuisson Daya atau tenaga yang dibutuhkan untuk menaikkan air adalah berbanding lurus dengan laju air yang di pompa dikalikan dengan ketinggian pemompanya. Demikian juga daya yang tersedia pada aliran air yang disuplai untuk Mengoprasikan pompa hidram berbanding lurus dengan besarnya laju air volumetric air yang disuplai dikalikan dengan ketinggian suplainya. (A. M. Michael and S. D. Kheper, 1997)

$$n_A = \frac{q \cdot h}{(Q + q)H}$$

### 6. Perhitungan Rankine

Rankine merupakan perbandingan antara selisih tinggi tekan isap dan sisi buang dikali kapasitas pengisapan, dengan tinggi tekan isap dikalikan kapasitas air yang dipindahkan dimana pada efisiensi rankine kerugian head loss diabaikan. Maka nilai efisiensi rankine dapat dihitung sebagai berikut : (A.

M. Michael and S. D. Kheper, 1997)

$$nR = \frac{q(h-H)}{(Q+q)H}$$

Dimana

$Q$  = debit limbah  $\text{m}^3/\text{s}$

$q$  = debit hasil  $\text{m}^3/\text{s}$

$h$  = panjang pipa keluar m

$H$  = panjang pipa masuk m

## III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

### III.1 Hasil Penelitian



Gambar 4.1 Pompa Hidram

Gambar 4.1 merupakan pengujian terhadap pompa hidram dengan debit input 24.000 l/s dan untuk output 9.620 l/s.

Tabel 4.1 Data pengujian debit

Jenis data	Input	Output
Debit / Q (m <sup>3</sup> /s)	24	9,62
Ketinggian / h (m)	5	10
Diameter pipa (inci)	3	1
Panjang pipa (m)	20	100
Luas (m <sup>2</sup> )	6.396	15.955

## II.2 Pembahasan

Berdasarkan persamaan Bernoulli maka akan didapatkan sebagai berikut.

Untuk menghitung luas penampang maka menggunakan rumus sebagai berikut.

$$L = 2 \times \pi \times r (r + t)$$

Untuk menghitung kecepatan aliran maka menggunakan persamaan kontinuitas aliran. Kecepatan Air:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$6.396 \times v_1 = 15.955 \times v_2$$

$$v_2 = \frac{6.396 \times 24}{15.955}$$

$$v_2 = 9.62 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dimana:

$A_1$  = luas penampang pipa 1 (m<sup>2</sup>)

$A_2$  = luas penampang pipa 2 (m<sup>2</sup>)

$V_1$  = kecepatan aliran fluida pipa 1 (m/s<sup>2</sup>)

$V_2$  = Kecepatan aliran fluida pipa 2 (m/s<sup>2</sup>)

Dilanjutkan untuk mencari tekanan pada titik kedua, dan untuk titik  $p_1 = p_0$  dimana  $P_0$  adalah tekanan atmosfer yaitu 101,325 Pa, dan massa jenis air 1000 kg/m<sup>3</sup> maka

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = P_2 + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh$$

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$$

$$P_2 = 101,325 + \frac{1}{2} 1000 \times 576 + 1000 \times 9.8 \times 5$$

$$- \frac{1}{2} 1000 \times 92.5 - 1000 \times 9.8 \times 10$$

$$P_2 = 294,075 \text{ Pa}$$

dengan metode perhitungan D'Aubuisson dan perhitungan Rankine. a. Perhitungan D'Aubuisson

$$n_A = \frac{q \cdot h}{(Q + q)H}$$

$$n_A = \frac{9,6 \times 100}{(24 + 9,6)20}$$

$$n_A = \frac{960}{672}$$

$$n_A = 1,42\%$$

Dimana :

Q = debit limbah m<sup>3</sup>/s

q = debit hasil m<sup>3</sup>/s

h = panjang pipa output m

H = panjang pipa input m

b. Perhitungan rankine

$$n_R = \frac{q(h - H)}{(Q + q)H}$$

$$n_R = \frac{9,6(100 - 20)}{(24 + 9,6)20}$$

$$n_R = \frac{9,6(80)}{(33,6)20}$$

$$n_R = \frac{768}{672}$$

$$n_R = 1,14\%$$

Dimana:

Q = debit limbah m<sup>3</sup>/s

q = debit hasil m<sup>3</sup>/s

h = panjang pipa output m

H = panjang pipa input m

c. Efisiensi pompa

$$n = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{H_2}{H_1}$$

$$n = \frac{9,620}{24.000} \times \frac{5}{10}$$

$$n = 0,40 \times 0,5$$

$$n = 0,2\%$$

Dimana :

η = efisiensi pompa hidram

Q<sub>1</sub>= Debit air terjunan atau input (1/menit)

Q<sub>2</sub>= Debit air yang dinaikan atau output (1/menit)

H<sub>1</sub>= Tinggi terjunan air atau input (m)

H<sub>2</sub>= tinggi air angkat atau output (m)

### III.3 Luar Hasil Penelitian

Luaran penelitian ini menghasilkan data sebagai berikut:

1. Debit air yang dihasilkan
2. Efisiensi kinerja pompa

Hasil dari pengujian ini diharapkan bisa diteruskan menjadi sebuah jurnal atau artikel ilmiah yang berfungsi sebagai referensi dan juga untuk pengoptimalan bagi peneliti selanjutnya.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian ini dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian dari input 24m<sup>3</sup>/s dengan ketinggian 5m, diameter pipa 3in dan panjang pipa 20m didapatkan output yaitu 9,62m<sup>3</sup>/s dengan ketinggian 10m, diameter 1in dan panjang pipa 100m mendapatkan hasil dari perhitungan D' Aubuisson yaitu 1,42% sedangkan dari perhitungan Rankine yaitu 1,14%. Perhitungan Efisiensi Pompa yang didapatkan yaitu 0,2%.

### 5.2 Saran

Dari hasil pengujian pompa hidram dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut : 1. Perlu adanya pengujian lebih dari beberapa kali agar mendapatkan hasil yang optimal. 2. Kurangnya debit air membuat kinerja pompa hidram menjadi tidak stabil/optimal.

---

---

**REFERENSI**

- Cahyanta, Y., A. (2008). Studi Terhadap Prestasi Pompa Hidraulik Ram Dengan Variasi Beban Katup Limbah. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram.*, 2 (2).
- Herlambang, A., & Wahjono, H. D. (2006). Rancang bangun pompa hidram untuk masyarakat pedesaan. *Jurnal Air Indonesia*, 2 (2).
- Muhaimin, Nova R.I., & Muhammad A.S. (2016). Pengaruh Ketinggian Sumber Air Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Widya Teknika*, 24 (2).
- Setiawan, T. (2018). Uji Coba dan Perhitungan Variasi Tabung Udara Untuk Pompa Hidram. *Jurnal Media Teknologi*, 5 (1)
- Utomo G.,P, Supardi, & Santoso E. (2015). Analisa Pengaruh Tinggi Jatuhan Air Terhadap Head Pompa Hidram. *Jurnal Pengabdian LPPM*, 1 (2).
- Irawan, Y. (2020). RANCANG BANGUN DAN ANALISA PENGARUH JATUHNYA AIR TERHADAP EFISIENSI HEAD POMPA HIDRAM (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).
- A. M. Michael., S. D. Kheper, 1997, *Water Well Pump Engineering*, McGraw Hill Publishing Compact Limited, New Delhi.
- Zulhendri, Z., Yuliarman, Y., Menhendry, M., Effiandi, N., & Adeliza, P. (2019). Pengaruh Tinggi Air Masuk Dan Diameter Pipa Outlet Terhadap Tinggi Air Keluar Pompa Hidram. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(2), 61-68.
- Dinar M. F., 2013. Uji Efisiensi Pompa Hidram dengan Variasi Volume Tabung Udara. *Jurnal Prosiding Seminar Kontribusi Fisika (SKF2013)* 2-3 Desember, Bandung, Indonesia.
- Jafri, M., Adoe, D. G., & Lanata, Y. M. (2016). Studi Eksperimental Variasi Tinggi Tabung Udara dan Jarak Lubang Tekan dengan Katup Pengantar terhadap Efisiensi Pompa Hidram 3 Inchi. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana (LJTMU)*, 3(2), 49-56.