

# Rancang Bangun Pompa Hidram Dua Katup Buang Untuk Penerapan Di Bidang Hortikultura

Dandi Ramdani<sup>1</sup>, Muhamad Hanhan Nugraha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mayasari Bakti  
Jalan Tamansari Blok Rahayu I, RT.004 / RW.004, Kel. Sukahurip, Kec. Tamansari, Kota  
Tasikmalaya  
E-mail: <sup>1</sup>ramdani2119@gmail.com,

Submitted Date: Juli 20, 2024  
Revised Date: Agustus 29, 2024

Reviewed Date: Agustus 28, 2024  
Accepted Date: September 01, 2024

## Abstract

Water is a very important thing and is an inseparable basic need in human life. In various regions in Indonesia there are many springs or flowing rivers, so that most of the area is used for agriculture. A hydraulic ram pump or hydram pump is a tool used to pump water. The research method used in this research is an experimental method with qualitative and quantitative data which includes design and construction. The hydram pump made in this research has a size of 3 inches, with an inlet pipe diameter of 3 inches, an air tube volume of  $0.0081\text{m}^3$ , an outlet pipe with a diameter of  $\frac{1}{2}$  inch. The results of tests carried out by calculating how long it takes for a hydram pump to pump 1 liter of water, it was found that the fastest time was 8.2 seconds, while the longest time was 9.8 seconds. With an average of 8.67 seconds to pump 1 liter of water, or 6.92 liters per minute. Keywords: Water, Pump, Hydraulic Pump, Waste Valve.

## Abstrak

Air merupakan suatu hal yang sangat penting dan merupakan kebutuhan pokok yang tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Di berbagai daerah di Indonesia terdapat banyak sumber mata air atau sungai yang mengalir, sehingga sebagian besar wilayahnya yang digunakan untuk pertanian. Pompa hydraulic ram pump atau pompa hidram merupakan salah satu alat yang digunakan untuk memompa air. Metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental dengan data kualitatif dan kuantitatif yang di dalamnya meliputi rancang bangun. Pompa hidram yang di buat pada penelitian ini memiliki ukuran 3 inch, dengan diameter pipa masuk 3 inch, volume tabung udara  $0,0081\text{m}^3$ , pipa keluar dengan diameter  $\frac{1}{2}$  inch. Hasil pengujian yang dilakukan dengan menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa air 1 liter, di dapatkan waktu tercepat adalah 8,2 detik, sedangkan waktu terlama adalah 9,8 detik. Dengan rata-rata 8,67 detik untuk memompa 1 liter air, atau 6,92 liter per menit. Kata kunci : Air, Pompa, Pompa Hidram, Katup Buang.

## I. Pendahuluan

Air merupakan suatu hal yang sangat penting dan merupakan kebutuhan pokok yang tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya seperti hewan dan tumbuhan. Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan, di berbagai daerah di Indonesia terdapat banyak sumber mata air atau sungai yang mengalir, sehingga sebagian besar wilayahnya yang digunakan untuk pertanian.

Meski sebagian besar wilayah di Indonesia cocok untuk pertanian, namun masih banyak wilayah yang mengalami permasalahan air. Masyarakat yang bermata pencaharian sebagai petani sebagian besar masih menggunakan air dari irigasi buatan.

Hal ini disebabkan oleh Sifat alami air yang mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah sehingga saluran irigasi menjadi tidak memadai.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk menghubungkan sumber air ke daerah yang lebih tinggi adalah pompa. Secara umum, pompa adalah alat yang menaikkan tekanan fluida untuk memindahkan cairan dari satu lokasi ke lokasi lain (Saputra, 2018).

Meskipun penggunaan pompa untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat merupakan tindakan yang benar dan telah dilakukan sejak masa lalu, namun jika dikaji lebih dekat terhadap penggunaan pompa secara terus-menerus, terungkap bahwa

masih banyak permasalahan yang terjadi. Ketika bahan bakar minyak dan listrik menjadi sumber energi utama yang dibutuhkan untuk menjalankan motor pada berbagai perangkat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat tidak mampu memenuhi kebutuhan tersebut karena energi merupakan kekuatan utama dibalik pompa (Nadya dkk, 2014).

*Hydraulic ram pump* atau pompa hidram merupakan salah satu dari pengembangan dari pompa. Dimana jenis pompa ini memanfaatkan tekanan air untuk menggerakkan sistemnya sehingga mampu mengurangi biaya tambahan untuk kebutuhan air karena tidak memerlukan energi eksternal seperti bahan bakar, listrik dan lain-lain (Supriyanto, 2017).

Istilah hidrolis yang berarti air (cair), dan kata *ram* yang berarti hantaman atau tekanan, merupakan akar dari gabungan kata hidrolis *ram*, atau pompa hidrolis ram. Ini secara umum dapat diterjemahkan sebagai "tekanan air". Jadi, pompa hidram adalah pompa yang memperoleh energi atau gayanya dari tumbukan atau tekanan air yang masuk ke pompa melalui pipa (Muhaimin, 2016).

Budidaya buah-buahan, sayur-sayuran, dan tanaman hias merupakan mata pelajaran hortikultura, salah satu subbidang ilmu pertanian. Kata Yunani "hortus" (kebun) dan "colere" (mengolah) merupakan asal kata hortikultura (Pitaloka D, 2017). Hortikultura merupakan kegiatan atau seni bercocok tanam, sayur-sayuran, buah-buahan, tanaman obat, dan tanaman hias (Lihiang A dkk, 2022). Pemahaman mendalam mengenai produk dan strategi hortikultura diperlukan agar pertumbuhan hortikultura dapat berhasil, terlepas dari manfaat dan keunggulan industri tersebut. Buah-buahan, sayuran, obat-obatan, dan tanaman hias merupakan contoh produk hortikultura. Produk hortikultura merupakan salah satu komoditas pertanian yang mempunyai potensi dan peluang untuk dikembangkan menjadi produk unggulan yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani di Indonesia (Pitaloka D, 2017).

Banyak aplikasi dan modifikasi telah dilakukan pada pompa hidram. Namun, ada banyak kendala yang menghalangi pompa hidram bekerja secara efisien. Faktor yang mempengaruhi kinerja optimal suatu pompa hidram berasal dari komponen-komponennya. Berikut beberapa penelitian tentang pompa hidram. Pengaruh variasi jarak sumbu katup limbah dengan sumbu tabung udara terhadap efisiensi pompa hidram. Dalam percobaan dimana jarak antara sumbu katup buang dan sumbu tabung udara bervariasi antara 0,25 m, 0,35 m dan 0,45 m dan menggunakan katup buang berdiameter 4 inci. Hasil penelitian pada jarak 0,25 m memberikan daya keluaran sebesar 0,0041 m<sup>3</sup>/s dengan efisiensi sebesar 14%, pada jarak 0,35 m daya keluaran sebesar 0,0026 m<sup>3</sup>/s. Pada 9% dan jarak 0,45 m diperoleh kapasitas debit 0,0023 m<sup>3</sup>/s dengan efisiensi 7% (Supriyanto dan Irawan, 2017).

Pengaruh variasi tabung udara terhadap debit pemompaan pompa hidram. Hasil penelitian pada varian tabung udara 2 inch mencapai aliran pompa sebesar 460 ml/menit pada jarak 4 meter, varian tabung udara 3 inci mencapai aliran pompa sebesar 815 ml/menit pada jarak 5 meter dan 655 ml/menit pada jarak 6 meter, varian tabung udara 4 inci memiliki kecepatan pemompaan 1383,3 ml/menit pada jarak 6 meter dan 1120 ml/menit pada jarak 7 meter (Hartono, 2014).

Pengaruh variasi diameter pipa inlet terhadap kinerja pompa hidram. Studi ini menemukan bahwa aliran buang tertinggi diamati dengan saluran masuk 1 inci sebesar  $16,940 \times 10^{-5} m^3/s$ , dan efisiensi volume tertinggi 49,590% didapatkan pada diameter pipa inlet 1 inci (Sultan dkk, 2023).

Penggunaan pompa hidram 3 katup buang dengan tinggi aliran air (head) 50 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pompa hidram mampu mengangkat air sebanyak 410 ml dari ketinggian  $\pm 3,5$  meter dalam waktu 1,8 menit. Kondisi air tersebut bisa digunakan untuk mengairi kebun rekan pemilik yang kebun sayurnya memiliki luas total 3 hektar (Mandala dkk, 2022).

Kombinasi pompa vakum dengan pompa hidrolis ram (hidram). Hasil penelitian ini Pengaruh ketinggian pompa vakum dapat mempengaruhi proses pengambilan air dari sumber air dan dapat mempengaruhi tekanan/dorongan katup pompa. Besar kecilnya ukuran tabung pompa vakum dapat mempengaruhi tekanan aliran air (Saputra, 2018).

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, pada penelitian ini memodifikasi katup buang sebagai pembeda inovasi pada pompa hidram. Dengan menggunakan dua buah katup buang dengan diameter 3 inch, tabung udara 4 inch setinggi 1m dengan volume tabung udara  $0,0081\text{m}^3$ , pipa masuk 3 inch dan pipa keluar  $\frac{1}{2}$  inch.

## II. Metode Penelitian

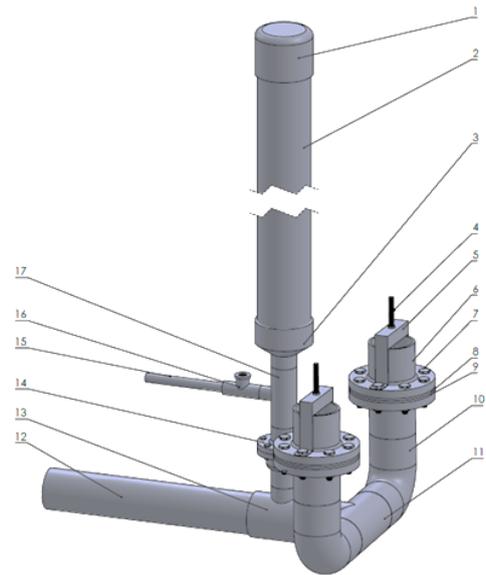
Metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental dengan data kualitatif dan kuantitatif yang di dalamnya meliputi rancang bangun.

Observasi lapangan merupakan studi luar ruangan bertujuan untuk mencari lokasi dimana pompa hidram akan di simpan dan di uji kinerjanya alat untuk memperoleh data secara langsung di lapangan.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 24 April 2024 sampai 23 Juli 2024. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian yang berkaitan tentang pompa hidram dua katup buang untuk penerapan di bidang hortikultura.

Identifikasi kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi beberapa kebutuhan pada saat penelitian alat pompa hidram merupakan langkah awal yang sangat penting dalam merancang pompa hidram agar dapat memompa air ke ketinggian yang lebih tinggi.

Didalam penelitian ini desain pompa hidram dua katup buang yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Gambar Desain Pompa Hidram Dua Katup Buang

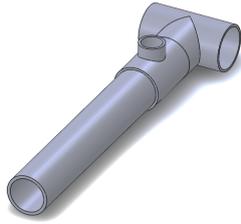
Berdasarkan gambar 1 komponen-komponen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Cap PVC 4 inch
2. Pipa PVC 4 inch
3. Reducer PVC 4 x 1 ½ inch
4. Screw Bar m10 1.5
5. Stand Screw Bar
6. Flange PVC 3 inch
7. Baud dan Mur m12 1.5
8. Head Flange Aluminium 3 inch
9. Rubber Gasket 3 inch
10. Knee PVC 3 inch
11. Tee PVC 3 inch
12. Pipa PVC 3 inch
13. Tee PVC 3 x 1 ½ inch
14. Check Valve PVC 1 ½ inch
15. Pipa PVC ½ inch
16. Tee Drat Dalam PVC ½ inch
17. Tee PVC 1 ½ x ½ inch

Dengan Bagian-bagian utama sebagai berikut:

1. Pipa masuk

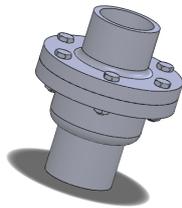
Pipa ini berfungsi sebagai penyalur air. Pipa saluran masuk pompa hidram merupakan komponen penting karena harus cukup kuat untuk menahan tekanan luar biasa akibat penutupan katup limbah secara tiba-tiba (Zulhendri dkk, 2019).



Gambar 2. Pipa masuk

## 2. Katup penghantar

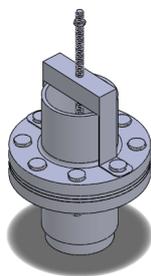
Katup penghantar merupakan katup yang menghisap air dari rumah pompa ke tabung udara, serta menahan air yang sudah masuk ke dalam tabung udara dan mengambil air dari rumah pompa agar tidak kembali lagi (Zulhendri dkk, 2019).



Gambar 3. Katup penghantar

## 3. Katup buang

Katup buang, juga dikenal sebagai katup pelepas air limbah, dirancang untuk mendorong aliran air yang dihasilkan oleh mata air, yang menyediakan sumber tenaga untuk pompa (Zulhendri dkk, 2019).



Gambar 4. Katup buang

## 4. Tabung udara

Tujuan dari tabung udara adalah untuk meningkatkan dan memperkuat kapasitas pemompaan, sehingga air dapat terangkat ketika memasuki tabung kompresor. Untuk memastikan pengoperasian yang efisien, perlu untuk menciptakan ruang udara yang sangat

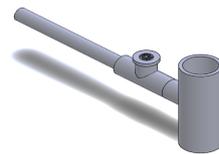
tertutup yang dapat bertahan dari tekanan tekanan yang dihasilkan selama siklus *ram*. Hal ini akan memungkinkan aliran air yang konsisten melalui pipa pengiriman, meminimalkan kehilangan daya karena berkurangnya gesekan (Zulhendri dkk, 2019).



Gambar 5. Tabung udara

## 5. Pipa keluar

Air dapat dipompa pada ketinggian yang cukup tinggi dengan menggunakan *ram* hidrolik. Pipa keluar harus mengatasi gesekan antara air dan dinding pipa jika pipa keluarannya panjang (Zulhendri dkk, 2019).



Gambar 6. Pipa keluar

Adapun tahapan membangun alat pada rancang bangun pompa hidram dua katup buang untuk penerapan di bidang hortikultura adalah sebagai berikut :

1. Proses Pemotongan merupakan proses memotong bahan-bahan sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan, Pada penelitian ini bahan yang akan di potong adalah pipa PVC / paralon dan besi.
2. Proses pengelasan merupakan proses menyambungkan bagian-bagian besi menggunakan mesin las listrik *inverter* 450 watt, besi yang akan di las adalah besi *hollow* dan besi plat yang sudah di potong untuk membuat komponen *stand screw bar*.
3. Proses pengeboran merupakan proses membuat 3 buah lubang menggunakan

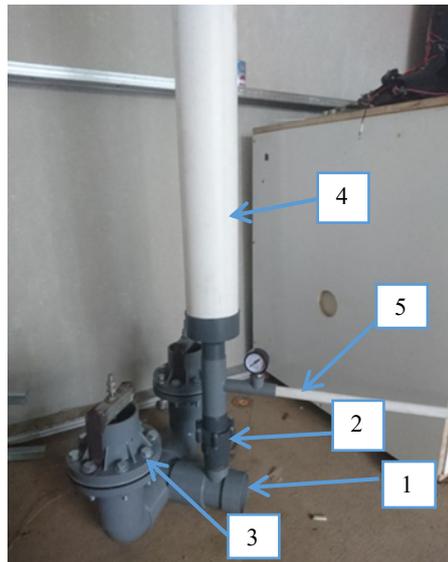
mesin bor tangan, komponen yang akan di lubangi merupakan komponen *stand screw bar*, lubang yang akan dibuat memiliki ukuran 12 mm pada bagian besi *hollow* dan besi plat pada *stand screw bar* yang nantinya digunakan untuk pemasangan baud dan mur dan pemasangan *screw bar*.

4. Proses perakitan merupakan proses menyambungkan bagian-bagian pompa hidram, sebagai berikut:
  - a) Menyambungkan tee 3 inch dengan 2 buah *knee* 3 inch.
  - b) Menyambungkan *check valve* dan tee 3 x 1 ½ dengan tee 3 inch.
  - c) Menyambungkan tabung udara dan pipa keluar dengan katup penghantar.
  - d) Memasang *rubber gasket* dengan *flange* 3 inch.
  - e) Memasang *screw bar*.
  - f) Memasang *head flange* aluminium.
  - g) Memasang *flange* 3 inch.
  - h) Memasang *stand screw bar*.
  - i) Memasang mur pada *screw bar*.
  - j) Menyambungkan katup buang dengan baud dan mur m12.

### III. Hasil dan Pembahasan

Spesifikasi bagian-bagian Pompa hidram dua katup buang adalah sebagai berikut:

- a) Pipa masuk yang digunakan memiliki panjang 7,8 meter, dan diameter 3 inch.
- b) Katup penghantar yang digunakan memiliki diameter 1 ½ inch.
- c) Katup buang yang digunakan memiliki diameter 3 inch.
- d) Tabung udara yang digunakan memiliki panjang 1 meter, diameter 4 inch dan volume 0,0081 m<sup>3</sup>.
- e) Pipa keluar yang digunakan memiliki diameter ½ inch dan Selang 5/8 inch dengan panjang 7 meter.



Gambar 7. Pompa hidram dua katup buang

Berikut beberapa hasil dari studi literatur pada penelitian mengenai pompa hidram: Rancang Bangun Pompa Hidram sebagai Solusi Sistem Pengairan di Daerah Perbukitan. Berdasarkan hasil penelitian debit air pada pipa output sebesar  $1,32 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$  setara dengan 7,92 liter/menit (Firmana dkk, 2022).

Potensi Pompa *Hydrum (Hydraulic Ram Pump)* Berteknologi *Hydro Power* Tanpa Listrik Dan Ramah Lingkungan Di Desa Nepo Kabupaten Barru. Hasil pengujian pompa hidraulik yang beroperasi pada kapasitas optimum dapat mengalirkan air ( $Q_{\text{output}}$ ) hingga ketinggian sekitar 10 meter. Laju aliran pada musim kemarau pada saluran keluar penampungan air minum kota adalah 2 l/s dan pada pipa kebun umum 0,33 l/s (Putera dkk, 2020). Perancangan Alat Uji Model Pompa Tanpa Motor (*Hydraulic Ram Pump*). Hasil pengujian model rancangan pompa hidram ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan ketinggian sumber 1,5 meter, pompa ini mampu mengangkat air dengan aliran volume pemompaan maksimum sebesar 2,755 L/m, 1,730 L/m, dan 1,665 L/m, Ketinggian pompa 7 m, 8 m dan 9 m (Sinaga dkk, 2016). Analisis Kinerja Sistem Pompa Hidram Tiga Katup dengan Menggunakan Pendekatan Simulasi CFD. Hasil simulasi penelitian ini menunjukkan bahwa

Kecepatan tertinggi adalah kecepatan keluar pompa hidrolik, kecepatan maksimum 4,7 m/s, tinggi total 2,81 m, dan kapasitas 0,021 m<sup>3</sup>/s. Efisiensi maksimum pompa sebesar 1,56% dengan daya 306,9 watt (Suripto dan Fathoni, 2020). Perbandingan Karakteristik Pompa Hidram Susunan Tunggal Dan Ganda Dengan Jumlah Dan Tinggi Pipa Outlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil optimal diperoleh pada perancangan pompa hidram susunan tunggal dengan pipa *outlet* 1 buah. tinggi pipa *outlet* 4 m, volume pipa udara 0,0056 m<sup>3</sup>. Kapasitas debit sebesar 0,00047 m<sup>3</sup>/s dan efisiensi pompa air sebesar 51,20%, dengan efisiensi terendah adalah pompa air ganda pipa jumlah *outlet* 3 dengan tinggi pipa debit 7 m dan efisiensi sebesar 7,12% serta kapasitas debit sebesar 0,00007 m<sup>3</sup>/s (Priambodo dan Siregar, 2019).

Pengujian pompa hidram pada penelitian ini dilakukan di sungai yang berlokasi di Kp. Gunung Kialir, Setiajaya, Kec. Cibeureum, Kota Tasikmalaya. pada penelitian ini perbedaan ketinggian sumber air dengan posisi pompa hidram pada saat pengujian memiliki perbedaan ketinggian 65 cm, posisi penampungan air memiliki perbedaan ketinggian 4 meter dan memiliki jarak 7 meter dengan posisi peletakan pompa hidram.

Metode pengujian yang dilakukan adalah dengan menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa air 1 liter. Pengujian pompa hidram dilakukan sebanyak 15 kali.

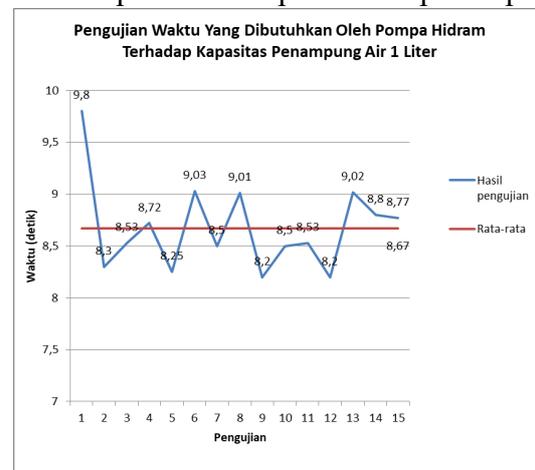
Setelah dilakukan pengujian kinerja alat pada tanggal 27 juni 2024 diperoleh data waktu yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa 1 liter air pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil pengujian

No	Kapasitas penampung air	Waktu yang dibutuhkan
1	1 liter	9,80 detik
2	1 liter	8,30 detik
3	1 liter	8,53 detik
4	1 liter	8,72 detik
5	1 liter	8,25 detik

6	1 liter	9,03 detik
7	1 liter	8,50 detik
8	1 liter	9,01 detik
9	1 liter	8,20 detik
10	1 liter	8,50 detik
11	1 liter	8,53 detik
12	1 liter	8,20 detik
13	1 liter	9,02 detik
14	1 liter	8,80 detik
15	1 liter	8,77 detik
<b>Rata-rata</b>		<b>8,67 detik</b>

Setelah di dapatkan data tabel hasil pengujian kemudian data tersebut di buatlah grafik yang menunjukkan waktu yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa 1 liter air pada botol penampung.



Gambar 8. Grafik hasil pengujian

Grafik di atas merupakan grafik data waktu yang dibutuhkan oleh pompa hidram dua katup buang untuk memompa 1 liter air dari sumber air ke tempat yang lebih tinggi. Berdasarkan data pada grafik tersebut air yang dipompa oleh pompa hidram tidak stabil karena dipengaruhi oleh derasnya air yang masuk ke pompa hidram dari sumber air, waktu tercepat yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa 1 liter air adalah 8,2 detik, sedangkan waktu terlama yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa 1 liter air adalah 9,8 detik dengan rata-rata 8,67 detik untuk memompa 1 liter air

#### IV. Kesimpulan

Pada penelitian ini proses rancang bangun pompa hidram dua katup buang untuk penerapan di bidang hortikultura terbagi menjadi dua tahapan, yaitu: Proses perancangan, yang meliputi: observasi lapangan, studi literatur, mendesain, pemilihan bahan. Dan proses membangun alat, yang meliputi: Proses pemotongan, proses pengelasan, proses pengeboran dan proses perakitan. Berdasarkan hasil penelitian waktu tercepat yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa 1 liter air adalah 8,2 detik, sedangkan waktu terlama yang dibutuhkan oleh pompa hidram untuk memompa 1 liter air adalah 9,8 detik dengan rata-rata 8,67 detik untuk memompa 1 liter air

Penulis mengemukakan saran untuk penelitian penelitian selanjutnya pada komponen *stand screw bar* yang digunakan menggunakan bahan besi. Pada penelitian selanjutnya diharapkan bahan yang digunakan untuk membuat *stand screw bar* di ganti menggunakan bahan PVC agar dapat mengurangi pencemaran air oleh karat pada besi.

### Ucapan terimakasih

Terimakasih penulis ucapkan kepada pihak kampus yang telah bersedia untuk menjadi tempat penelitian dan kepada rekan-rekan yang sudah membantu pada penelitian ini.

### Daftar pustaka

- Saputra, M. dan Saputra, H. (2018). Kombinasi Pompa Vakum Dengan Pompa Hidrolik Ram (Hidram). *Jurnal Mekanova*, 4(6), 51–60.
- Nadya, Y. dkk. (2014) Pengujian Karakteristik Pompa Hydraulic Ram (Hydram) Menggunakan Tabung Udara 0,00455 m<sup>3</sup>. *Jurnal jurutera*, 1(2), 6–9. [www.teknik.unsam.ac.id](http://www.teknik.unsam.ac.id)
- Supriyanto, A. dan Irawan, D. (2017). Pengaruh Variasi Jarak Sumbu Katup Limbah Dengan Sumbu Tabung Udara Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Jurnal Turbo*, 6(2), 185–192.

<http://ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo>

- Muhaimin, dkk. (2016). Pengaruh Ketinggian Sumber Air Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Widya Teknika*, 24(2), 38–44.
- Pitaloka, D. (2017). Hortikultura: Potensi, Pengembangan Dan Tantangan. *G-Tech Jurnal Teknologi Terapan*, 1(1), 1–4.
- Lihiang, A. dkk. (2022). Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Hortikultura Di Kecamatan Modinding Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 7(2), 44–50. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Supriyanto, A dan Irawan, D. (2017). Pengaruh Variasi Jarak Sumbu Katup Limbah Dengan Sumbu Tabung Udara Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Turbol*, 6(2), 185–192 <http://ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo>
- Hartono, B. (2014). Pengaruh Variasi Tabung Udara Terhadap Debit Pemompaan Pompa Hidram. *Sintek*, 8(1).
- Sultan. Murdianto, D dan Sudirman. (2023). Pengaruh Variasi Diameter Pipa Inlet Terhadap Kinerja Pompa Hidram. *Bearings*, 2(1), 39–49.
- Mandala, J. F. Galla, W. F. dan Likadja, F. J. (2022). Penggunaan Pompa Hidram 3 Katup Buang Dengan Tinggi Aliran Air (Head) 50 Cm. *Tekmas*, 2(2), 57–62.
- Saputra, M. dan Saputra, H. (2018). Kombinasi Pompa Vakum Dengan Pompa Hidrolik Ram (Hidram). *Mekanova*, 4(6), 51–60.
- Zulhendri, dkk. (2019). Pengaruh Tinggi Air Masuk Dan Diameter Pipa Outlet Terhadap Tinggi Air Keluar Pompa Hidram. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(2), 61–68. <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jtm>

- Firmana, D. Staddal, I. dan Mustofa. (2022). Rancang Bangun Pompa Hidram sebagai Solusi Sistem Pengairan di Daerah Perbukitan. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*, 7(2), 80–84.
- Putera, M. I. Arman. dan Irmayani. (2020). Potensi Pompa Hydran (Hydraulic Ram Pump) Berteknologi Hydro Power Tanpa Listrik Dan Ramah Lingkungan Di Desa Nepo Kabupaten Barru. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 6(1), 122–132.
- Sinaga, J. B. Azhar. dan Sugiman. (2016). Perancangan ALAT UJI Model Pompa TANPA Motor (Hydraulic Ram Pump). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*.
- Suripto, H. dan Fathoni, A. (2020). Analisis Kinerja Sistem Pompa Hidram Tiga Katup dengan Menggunakan Pendekatan Simulasi CFD. *Jurnal APTEK*, 12(2), 89–95. <http://journal.upp.ac.id/index.php/aptek>
- Priambodo, R. Dan Siregar, I. H. (2019). Perbandingan Karakteristik Pompa Hidram Susunan Tunggal Dan Ganda Dengan Jumlah Dan Tinggi Pipa Outlet. *JTM*, 7(3), 133–140.