JTT JURNAL TEKNOLOGI TERAPAN
POLITEKNIK NEGERI INDRAMAYU

DOI 10.31884/jtt.v11i1.701
p-ISSN 2477-3506
e-ISSN 2549-1938

Volume 11, Nomor 1, Maret 2025

RANCANG BANGUN POMPA HIDRAM UNTUK MENGATASI KETERBATASAN SUMBER ENERGI LISTRIK

Ade Irvan Tauvana[1], Widodo[1], Lukman Nulhakim[1]*, Hari Anugrah[1]

[1]Politeknik Enjinering Indorama, Purwakarta, Indonesia, 41152
*Correspondence: lukman.nulhakim@pei.ac.id

Abstrak

Desa Puteran, Kecamatan Cikalong Wetan, kabupaten Bandung Barat merupakan yang memerlukan pompa hidram untuk memanfaatkan sumber mata air di Desa Puteran untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pompa hidram ini merupakan pompa yang memanfaatkan tenaga aliran air yang jatuh dari tempat suatu sumber dan sebagian dari air itu dipompakan ke tempat yang lebih tinggi, pompa ini tidak menggunakan energi listrik, sehingga dapat digunakan di daerah yang sulit atau terbatas aliran listriknya. Penelitian ini meliputi perancangan dan perakitan, pompa ini menggunakan pipa PVC berukuran ½”, 2”, 3” dan 4”. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan diameter dan panjang tabung pompa hidram. Air mengalir dari sumber mata air ke pompa hidram berjarak 6 meter dengan ketinggian 1 meter sedangkan jarak daripompa ke penampungan air berjarak 60 meter dengan ketinggian 2 meter. Biaya total pembuatan pompa hidram sebesar Rp. 822.000,- dan variasi terbesar pada tabung udara berdiameter 4” dengan tinggi 1 meter menghasilkan debit air sebesar 0,0000668 m^3/s dengan efisiensi pompa hidram D’ Aubuisson sebesar 82,59 % dan efisiensi pompa hidram Rankine sebesar 63,85 %.

Kata Kunci: Pompa hidram; Pipa; PVC; Air; Debit air

Abstract

Puteran Village, Cikalong Wetan District, West Bandung Regency is the one that needs a hydram pump to utilize the spring water in Puteran Village to meet daily needs. This hydram pump is a pump that utilizes the power of water flowing from a source and some of the water is pumped to a higher place. This pump does not use electrical energy, so it can be used in areas where electricity is difficult or limited. This research includes design and assembly, this pump uses PVC pipe measuring ½", 2", 3" and 4". Tests were carried out by varying the diameter and length of the hydram pump tube. Water flows from the spring to the hydram pump at a distance of 6 meters with a height of 1 meter, while the distance from the pump to the water reservoir is 60 meters with a height of 2 meters. The total cost of making a hydram pump is Rp. 822,000,- and the largest variation in the 4" diameter air tube with a height of 1 meter produces a water discharge of 0.0000668 m^3/s with a D' Aubuisson hydram pump efficiency of 82.59% and a Rankine hydram pump efficiency of 63.85%.

Received: date
Revised: date
Accepted: date
Published: date

DOI: 10.31884/jtt.v11i1.701

Copyright: © 2025 by JTT

Keywords: *Hydram pump; Pipe; PVC; Water; Water discharge*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan selain udara dan makanan. Sebagian tubuh kita terdiri dari air. Air juga dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran serta digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi, dan lain-lain. Selain itu air merupakan sumber energi yang disediakan oleh alam yang dapat digunakan sebagai pembangkit tenaga mekanis. Penyediaan air untuk kebutuhan rumah tangga di pedesaan maupun perkotaan saat ini hampir sebagaian besar menggunakan pompa, dimana penggunaan pompa dapat menambah beban energi listrik yang digunakan dikarenakan air pada pompa tersebut didorong oleh sudu/impeller yang digerakan oleh motor listrik menggunakan energi listrik (Hidayat, 2022; Nazaruddin, 2018). Kebutuhan air untuk rumah tangga khususnya harus dalam keadaan bersih dan jernih, disisi lain ada beberapa air yang belum layak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, seperti keruh, berbau, atau ada kandungan zat besinya. Air bersih pada umumnya didapatkan dari sumber mata air yang letaknya ada yang di dataran tinggi dan di dataran rendah, sedangkan untuk sumber mata air yang letaknya di dataran rendah perlu menggunakan alat untuk menaikan ke tempat yang lebih tinggi agar dapat didistribusikan dengan baik.

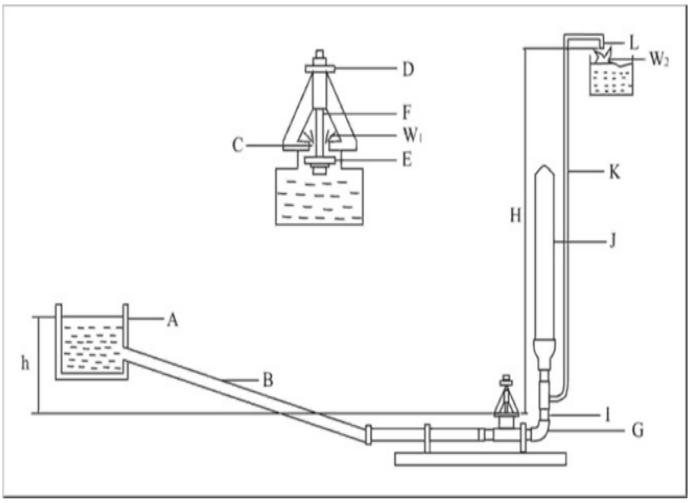
Pompa merupakan alat untuk memindahkan fluida cair dengan menghisap dan menambah tekanan terhadap fluida cair, dimana energi mekanis berupa putaran sudu/impeller yang dihasilkan oleh motor penggerak/motor listrik sehingga dapat memindahkan fluida cair dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi (Helmizar et al., 2019; Mahmudi et al., 2022).

Pompa yang menggunakan bahan bakar fosil seperti bensin atau solar selain itu juga ada yang menggunakan energi listrik untuk menggerakkan sudu/impeller. Pompa sentrifugal salah satu pompa non positive yang menggunakan energi listrik dimana memindahkan fluida cair dari dataran rendah (tekanan rendah) ke dataran tinggi (tekanan tinggi) dengan menggunakan prinsip sentrifugal fluida ditarik dari bagian inlet (suction) pompa dan dihempaskan ke luar sisi rumah pompa dan dihubungkan dengan outlet (discharge) pompa (Mahmudi et al., 2022; Rachmanu, 2022; Rizki et al., 2021). Selain itu ada juga pompa yang digerakan tanpa menggunakan energi listrik yaitu pompa hidrolik ram (hidram), dimana pompa ini memanfaatkan tenaga aliran air yang jatuh dari tempat suatu sumber dan sebagian dari air itu dipompakan ke tempat yang lebih tinggi terlihat pada gambar 1 (Andriyansyah et al., 2017; Herlambang & Wahjono, 2006; Sutanto et al., 2017; Zulhendri et al., 2019).

Keuntungan pompa hidram selain tidak menggunakan sumber energi listrik, pompa ini dapat dibuat dengan bahan-bahan sederhana yang mudah ditemukan dan harga terjangkau serta dapat dibuat dengan berbagai ukuran sesuai dengan kebutuhan (Nuraeni et al., 2020).

Pada umumnya masyarakat di perkotaan menggunakan pompa air dengan sumber energi listrik, tetapi sulit untuk daerah pedesaan yang terbatas/belum adanya jaringan istrik atau juga sedikit tersedianya bahan bakar bensin atau solar. Pompa hidram salah satu alternatif yang dapat digunakan oleh masyarakat pedesaan, dimana pompa hidram ini sangat mudah, baik dalam pembuataannya maupun pemeliharaannya sangat cocok digunakan masyarakat yang jauh dari sumber listrik (Andriyansyah et al., 2017; Santoso et al., 2023). Pembuatan dan penggunaan pompa hidram beberapa sudah dilakukan,

salah satunya yang dilakukan oleh Ferry Kurniawan dkk dengan menggunakan tabung tinggi 80 cm berdiameter 3 inch dan 4 inch, dengan ketinggian sumber air ± 3 meter dan tinggi bak penampungan ± 8 meter dan pipa masuk berukuran 2 inch menghasilkan debit rata-rata 11,3 liter/s (Kurniawan et al., 2023). Selain itu Sigit Santoso dkk juga membuat pompa hidram dengan ketinggian sumber air 1 m, menggunakan variasi pipa inlet ukuran ¾ inchi, 1 inchi, dan 1,5 inchi dengan panjang 5 m, badan pompa hidram berdiameter 1 inch, tabung udara berdiameter 3 inch dengan panjang 40 cm dan pipa outlet berukuran ½ inch, menghasilkan debit aliran sebesar 1,79 liter/min pada pipa inlet ¾ inch (Santoso et al., 2023).



Gambar 1. Instalasi pompa hidraulik ram (Andriyansyah et al., 2017).

Dimana bagian-bagiannya :

A. Tangki pemasukan
B. Pipa pemasukan
C. Lubang katup limbah
D. Pemberat katup limbah
E. Katup limbah
F. Tangkai katup limbah
G. Lubang udara
H. Tinggi vertikal antara lubang katup limbah dengan lubang pengeluaran pipa penghantar
I. Katup udara
J. Ruang udara
K. Pipa penghantar
L. Lubang pengeluaran pipa penghantar
a. Tinggi vertikal antara permukaan air dalam tangka pemasukan dengan lubang katup limbah

W_1 Debit air yang terbuang melalui katup limbah
W_2 Debit pompa.

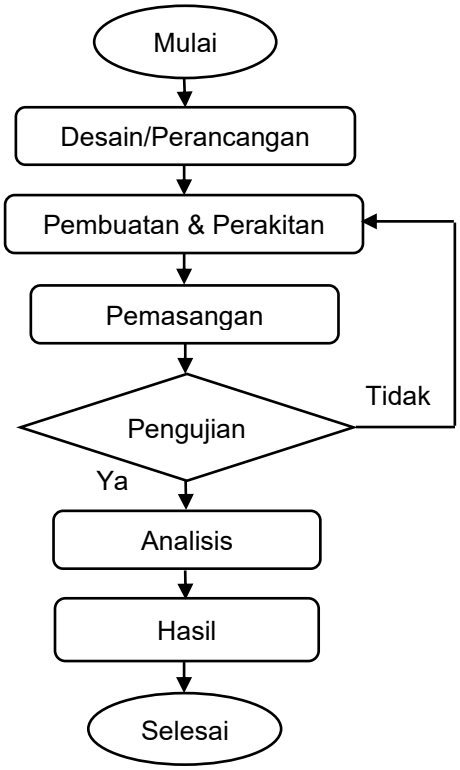
Rudi Santoso dkk membuat pompa hidram dengan menggunakan material pipa galvanis berdiameter input 2,5 inch dan diameter output 1 inch, langkah torak pada katup limbah = 5 cm; diameter pipa tabung udara = 5 inci; panjang tabung udara = 50 cm, menghasilkan debit air hingga 7.5 liter/menit dengan tinggi angkat air 20 meter (Sutanto

et al., 2017). Selain itu Ari Herlambang dan Heru Dwi Wahjono membuat pompa hidram dengan pipa paralon berdiameter 4' dan 1', dimana panjang tabung udara 60 cm, katub penghantar 2,5cm, valve 2,5 cm, inlet 2,5 cm dan outlet 2 cm, menghasikan debit air sebesar 1 liter/menit dengan tinggi air dari permukaan sekitar 2 m (Zulfiar, 2020).

Sumber mata air di Desa Puteran Kecamatan Cikalong Wetan, Bandung Barat terletak dilokasi dataran rendah sedangkan beberapa rumah warga terletak diatas lebih tinggi dari sumber mata air yang ada, penggunaan pompa dengan menggunakan sumber energi listrik (pompa listrik) sedikit membebani warga setempat serta sumber energi listrik relatif jauh dari rumah warga ke sumber mata air, sehingga menarik untuk dibuatkan pompa hidraulik ram yang tidak menggunakan sumber energi listrik dengan memanfaatkan tenaga aliran air (Andriyansyah et al., 2017; Herlambang & Wahjono, 2006; Sutanto et al., 2017; Zulhendri et al., 2019).

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu dimulai dengan mendesain pompa hidram, dilanjutkan dengan proses pembuatan dan perakitan, lalu pengujian pompa hidram dengan beberapa variasi yang sudah ditentukan, dan teknik analisis data untuk mengetahui debit dan efiensi pompa hidram menghasilkan yang maksimal dengan beberapa ukuran tabung udara yang sesuai dengan diagram alir penelitian terlihat pada gambar 2.

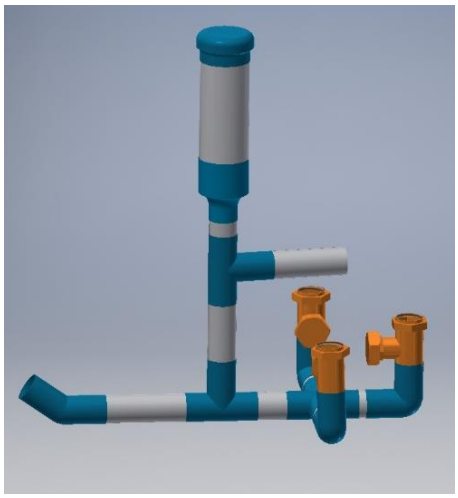


Gambar 2. Diagram alir penelitian.

Desain Pompa Hidram

Perancangan pompa hidraulik ram (hidram) yang sesuai dengan desain yang sudah ditentukan terlihat pada gambar 3 dan pembuatan pompa hidram ini dilakukan di

Workshop Teknologi Rekayasa Manufaktur, Politeknik Enjinering Indorama, Purwakarta, sedangkan untuk pengujian dan pemasangannya dilakukan di sumber mata air di Desa Puteran, Cikalong Wetan, Bandung Barat, Jawa Barat.



Gambar 3. Desain pompa hidraulik ram.

Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan dan bahan, diantaranya untuk peralatan yaitu mesin gerinda, gergaji besi, obeng, meteran, dan mesin bor, sedangkan untuk bahannya meliputi pipa PVC dengan beberapa ukuran, reducer, lem pipa, *seal tape*, sok drat, klep dan *swing check valve*.

Proses Pembuatan

Proses pembuatan dilakauakn dengan melakukan pemotongan pipa menggunakan gergaji besi, dimana pipa dengan beberapa ukuran dipotong yang sudah ditentukan. Beberapa pipa PVC yang sudah dilakukan proses pemotongan sesuai ukuran yang sudah ditentukan terlihat pada gambar 4, setelah itu dilakukan proses perakitan beberapa pipa PVC dengan menggunakan lem pipa yang sudah disediakan dengan mengikuti gambar desainnya.

Gambar 4. Pipa PVC siap untuk dirakit.

Proses pembuatan yang meliputi proses pemotongan dan proses perakitan dengan menggunakan lem pipa sebagai perekat untuk menggabungkan pipa-pipa dan komponen lainnya sehingga menghasilkan pompa hidram terlihat pada gambar 5, pompa hidram siap dilakukan pemasangan di lokasi sumber mata air tepatnya di Desa Puteran, Kecamatan Cikalong Wetan, Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat.

Gambar 5. Pompa hidram.

Proses pemasanagan pompa hidram dilokasi sumber mata air, dilakukann dengan masyarakat sekitar, dimana jarak dari sumber mata air yang sudah ditampung pada penampungan air ke inlet pompa hidram sejauh 6 meter dengan ketinggian 1 meter, proses pemasangan dan proses pengujian pompa hidram sekaligus pengecekan terhadap sambungan-sambungan dan katub-katub buang agar tidak ada kebocoran, sedangkan jarak dari output pompa hidram ke tandon/toren penampungan air sejauh 60 meter dengan ketinggian 2 meter. Pemilihan variasi menggunakan ukuran diameter tabung udara yaitu 3” dan 4” dengan masing-masing tinggi 0,5 meter dan 1 meter.

Pengujian Pompa Hidram

Pengujian dilakukan untuk mengetahui debit air yang keluar dari pompa hidram dengan jarak sejauh 60 meter dan ketinggian 2 meter ke tangka/tendon penampungan, dimana variasi menggunakan beberapa ukuran diameter dan panjang tabung udara pompa hidram.

Teknik Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian digunakan untuk mengetahui efisiensi pompa, beberapa perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

a. Debit Aliran

Debit aliran digunakan untuk menghitung volume air per satuan waktu, persamaan yang digunakan (Jafri et al., 2016; Takain et al., 2021) :

$$Q = \frac{V}{t} \quad (1)$$

dimana :

Q = debit aliran (m3/s)
V = volume aliran (m3)
t = waktu (s)

b. Bilangan Reynolds

Bilangan Reynolds merupakan bilangan yang tidak berdimensi, dimana bilangan Reynolds ini untuk mengetahui jenis suatau aliran fluida dalam hal ini air (Jafri et al., 2016; Takain et al., 2021) :

$$R_e = \frac{v\,D\,\rho}{\mu} \quad (2)$$

dimana :
R_e = bilangan Reynolds
v = kecepatan aliran (m/s)
D = diameter pipa (m)
ρ = rapat massa fluida (kg/m3)
μ = kekentalan absolut (kg/m.s)

c. Head Pompa

Head pompa digunakaan untuk mengetahui ketinggian maksimum yang dapat dicapai pompa agar dapat memompa air (Jafri et al., 2016) :

$$H = h_a + \Delta h_p + h_1 + \frac{1}{2g}(vd^2 - vs^2) \quad (3)$$

dimana :
H = head pompa (m)
ha = head statis pompa (m), head ini adalah perbedaan tinggi antara muka air di sisi keluar dan sisi isap.
Δhp = perbedaan head tekanan yang bekerja pada kedua permukaan air, Δhp = 0, jika kedua sisi muka air berhubungan dengan udara.
h_1 = kerugian gesek dan berbagai kerugian minor seperti kerugian bentuk ujung pipa, kerugian katup, kerugian belokan dan kerugian sambungan (m).
vd = kecepatan aliran rata - rata pada sisi keluar (m/s)
vs = kecepatan aliran rata-rata sisi isap (m/s)
g = percepatan gravitasi (9,81 m/s^2).

d. Head loss

Head loss digunakan untuk mengetahui kerugian/pengurangan tekanan yang disebabkan oleh fluida (Jafri et al., 2016; Takain et al., 2021):

$$hf = f\frac{L}{D}\frac{v^2}{2g} \quad (4)$$

dimana :
hf = head loss
f = faktor gesekan
L = panjang pipa
D = diameter pipa
v = kecepatan aliran fluida
g = percepatan gravitasi bumi (9,81 m/s^2)

e. Efisiensi Pompa

Efisiensi pompa hidram dilakukan dengan menggunakan 2 persamaan (Takain et al., 2021):

1. Menurut D'Aubuisson

$$\eta D = \frac{W_2\, h_{ef}}{(W_1+W_2)H_{ef}} \times 100\% \quad (5)$$

2. Menurut Rankine

$$\eta R = \frac{W_2\,(h_{ef} - H_{ef})}{(W_1+W_2)H_{ef}} \times 100\% \quad (6)$$

dimana :

η = $Efisiensi\ pompa\ hidram$ (%)

W_2 = $Debit\ pemompaan$ (m^3/s)

hef = $Head\ pemompaan$ (m)

Hef = $Head\ menuju\ rumah\ pompa$ (m)

W_1 = $Debit\ limbah$ (m^3/s)

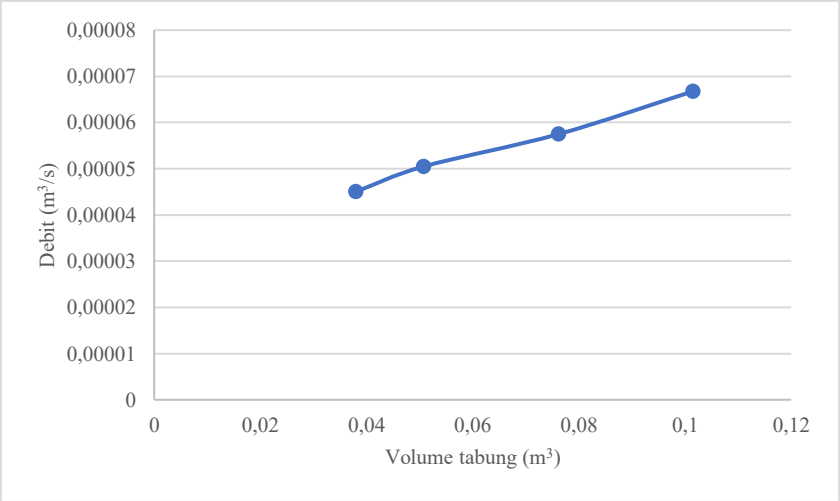
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemasangan pompa hidram di sumber mata air Desa Puteran, Cikalong Wetan, Bandung Barat, Jawa Barat, yang dilakukan bersama anatara tim dari Politeknik Enjinering Indorama bersama masyarakat sekitar, dimana pompa hidram yang dibuat menggunakan beberapa variasi ukuran diameter dan panjang tabung udara yang menghasilkan debit air terlihat pada tabel 1, dimana pompa hidram menghasilkan debit air terbesar pada tabung berdiameter 4" dan tinggi 1 meter sebesar 0,0000668 m^3/s dapat mengalirkan air hingga jarak 60 meter dengan ketinggian 2 meter dari output pomap hidram ke tandon/toren penampungan air.

Tabel 1. Hasil pengujian pompa hidram.

No.	Tabung Udara (spesifikasi)	Volume Tabung (m^3)	Debit Air (m^3/s)
1	Diameter 0,0762 m dan panjang 0,5 m	0,0381	0,0000451
2	Diameter 0,0762 m dan panjang 1 m	0,0762	0,0000575
3	Diameter 0,1016 m dan panjang 0,5 m	0,0508	0,0000505
4	Diameter 0,1016 m dan panjang 1 m	0,1016	0,0000668

Volume tabung udara pompa hidram mempengaruhi besar debit air yang dihasilkan terlihat pada gambar 6, dimana semakin besar volume tabung udara semakin besar pula debit air yang keluar (Takain et al., 2021). Penggunaan pompa hidram ini selain pembuatan dan pemasangan yang cukup mudah, serta tidak membutuhkan biaya yang cukup besar, selain juga itu pompa hidram ini tidak menggunakan energi listrik (Andriyansyah et al., 2017; Herlambang & Wahjono, 2006; Sutanto et al., 2017; Zulhendri et al., 2019).



Gambar 6. Grafik debit air terhadap volume tabung pompa hidram.

Aliran yang dihasilkan oleh pompa hidram dengan menggunakan persamaan 2 dan persamaan 4, bilangan Reynold yang dihasilkan sebesar 4,0248 nilai tersebut termasuk dalam aliran laminar karena dibawah 2300 (Hasil et al., 2017; Niulai & Muskitta, 2022; Pratama et al., 2022). Head loss yang terjadi sebesar 0,52 m dan efisiensi pompa hidram dengan menggunakan persamaan 5 dan persamaan 6 terbesar pada variasi tabung udara dengan ukuran diameter 4" dan panjang 1 m terlihat pada tabel 2, dimana untuk efisiensi pompa hidram D' Aubuisson sebesar 82,59 % dan efisiensi pompa hidram Rankine sebesar 63,85 %, ukuran diameter dan tinggi tabung udara pada pompa hidram mempengaruhi efisiensi pompa hidram selain debit pemompaan (Takain et al., 2021).

Tabel 2. Hasil perhitungan efisiensi pompa hidram.

No.	Ukuran Tabung Udara	Efisiensi Pompa Hidram (%)	
		D'Aubuisson	Rankine
1	Diameter 0,0762 m dan panjang 0,5 m	68,84	51,23
2	Diameter 0,0762 m dan panjang 1 m	80,65	60,91
3	Diameter 0,1016 m dan panjang 0,5 m	73,65	56,94
4	Diameter 0,1016 m dan panjang 1 m	82,59	63,85

Pompa hidram yang sudah dibuat di Desa Puteran, Kecamatan Cikalong Wetan, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, dengan menghasilkan debit air sebesar 0,0000668 m3/s, dimana jarak dari sumber mata air ke pompa sebesar 6 meter dengan ketinggian 1 meter, dan dari pompa hidram ke penampungan air/toren/tandon sebesar 60 meter dengan ketinggian 2 meter dengan membutuhkan biaya sebesar Rp882.000.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Pembuatan pompa hidram di Desa Puteran, Kecamatan Cikalong Wetan, Bandung Barat dengan membutuhkan biaya sebesar Rp. 882.000,- menghasilkan debit air terbesar hingga 0,0000668 m3/s dengan menggunakan tabung udara berdiameter 4"

dan panjang 1 meter, mampu mengalirkan air hingga jarak 60 meter dan ketinggian 2 meter dari pompa hidram ke penampungan air/toren/tandon. Aliran pompa hidram merupakan aliran laminar dengan kerugian tekanan sebesar 0,5 m. Efisiensi terbesar yang dihasilkan pompa hidram D' Aubuisson sebesar 82,59 % dan efisiensi pompa hidram Rankine sebesar 63,85 % pada tabung udara berdiameter 4" dan panjang 1 meter, dimana volume tabung mempengaruhi debit yang dihasilkan. Pompa hidram yang digunakan di Desa Puteran mempunyai kelebihan selain pemasangan yang cukup mudah dan biaya yang relatif murah serta juga tidak menggunakan/membutuhkan energi listrik.

Saran

Penggunaan ukuran pipa masuk dan tabung udara dapat diperbesar dan ketinggiannya ditambah agar dapat menjangkau lebih jauh dengan ketinggian dan kapasitas yang lebih besar.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Yayasan Pendidikan Indorama atas dukungan pendanaan untuk penelitian ini dan warga Desa Puteran Kecamatan Cikalong Wetan, Bandung Barat atas bantuan tenaga dan waktunya untuk pemasangan pompa hidram ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andriyansyah, D., Estriyanto, Y., & Wijayanto, D. S. (2017). Perancangan Dan Analisis Performa Pompa Hidram Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Di Dusun Belang Tlogolele Selo Boyolali. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, *10*(1), 35–42. https://doi.org/10.20961/jiptek.v7i1.12666

Hasil, J., Ilmiah, K., Arifin, S., Manik, P., Arswendo, B., Laboratorium,), Kapal, P., & Komputer, D. (2017). JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Analisa Pengaruh Geometri Lunas Bilga Berbentuk Trapesium terhadap Performa Kapal pada Kapal Ikan Tradisional (Studi Kasus Kapal Tipe Kragan) menggunakan Metode Computational Fluid Dynamic (CFD). *Jurnal Teknik Perkapalan*, *5*(4), 864. http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval

Helmizar, Setiawan, E., & Nuramal, A. (2019). Karakteristik Aliran Pada Susunan Pompa Yang Berbeda Head Secara Seri Dan Paralel. *Teknik Mesin, Universitas Bengkulu*, *1*(0736), 31–36.

Herlambang, A., & Wahjono, H. D. (2006). *RANCANG BANGUN POMPA HIDRAM UNTUK MASYARAKAT PEDESAAN*. *2*(2).

Hidayat, M. T. (2022). Pengaruh Modifikasi Pompa dan Impeller Terhadap Unjuk Kerja Pompa Shimizu PS-128 BIT. *Prosiding The 13th Industrial Research and National Seminar*, 740–747.

Jafri, M., Bale, J. S., & Thei, A. R. (2016). Studi Eksperimental Pengaruh Diameter Katup Limbah dan Diameter Katup Pengantar terhadap Efisiensi Pompa Hidram 3 Inchi. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin …*, *03*(01), 55–64. https://ejurnal.undana.ac.id/LJTMU/article/view/465%0Ahttps://ejurnal.undana.ac.id/index.php/LJTMU/article/download/465/415

Kurniawan, F., Sinurat, A., Siahaan, E. W. ., & Sitanggang, H. (2023). Perancangan Dan Analisa Biaya Pompa Hidram Pada Air Terjun Desa Damak Urat Kec. Sipispis. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, *4*(1), 107. https://doi.org/10.46930/teknologimesin.v4i1.3288

Mahmudi, A., Raharjo, P., Azhari, I., Mesin, J. T., & Bandung, P. N. (2022). Monitoring Penyebaran Panas Menggunakan Termografi Pada Pompa Sentrifugal Bertingkat Sembilan. *Jurnal Teknologi Terapan)* |, *8*(2), 115–122.

Nazaruddin, Y. (2018). Pengaruh Tegangan Listrik Terhadap Performa Pompa. *Jurnal Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru*, *6*, 15–22. http://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/article/view/79%0Ahttps://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/article/download/79/68

Niulai, J., & Muskitta, N. D. (2022). Pengaruh Bentuk Benda Uji Terhadap Pola Aliran Angin Di Ruang Uji Wind Tunnel. *LPPM Politeknik Saint Paul Sorong*, *7*(1), 37–46. https://doi.org/10.32531/jvoe.v7i1.486

Nuraeni, A., Wulandari, S., Azzahra, U. H., & Anisah, R. M. (2020). *Uji Eksperimen Efisiensi Kerja pada Rancangan Hydraulic Ram Pump dengan Water Hammer*. *2*(1), 52–58.

Pratama, D., Hadiningrum, K., & Muldiani, R. F. (2022). Studi Awal Pengaruh Temperatur terhadap Karakteristik Aliran Fluida Pada Belokan Pipa 90° melalui Simulasi. *Jurnal MIPA*, *11*(2), 68. https://doi.org/10.35799/jm.v11i2.41826

Rachmanu, F. (2022). Modifikasi Pompa Proses Jenis Sentrifugal Terhadap Nilai Vibrasi Di Pt. Z. *Ramatekno*, *2*(2), 24–30. https://doi.org/10.61713/jrt.v2i2.56

Rizki, M. M., Nalahuddin, M., & Muharni, R. (2021). Analisis Kebutuhan Debit Air Di Gedung C RSUD Kota Bukittinggi. *Jurnal Teknik Mesin*, *14*(2), 94–98. https://doi.org/10.30630/jtm.14.2.657

Santoso, S., Sudia, B., & Barata, L. O. A. (2023). Analisa Prestasi Pompa Hidram Dengan Variasi Katub Beban Dan Kondisi Inlet. *Enthalpy : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, *8*(1), 28. https://doi.org/10.55679/enthalpy.v8i1.29821

Sutanto, R., Mulyanto, A., & Wardani, K. (2017). Pengembangan Pompa Hydram (Hydroulic Ram Pump) Sebagai Alternatif Penyedia Air Irigasi. *Abdi Insani Unram*, *4*(2), 103–107. http://abdiinsani.unram.ac.id/index.php/jurnal/article/view/122

Takain, R. D., Riwu, D. B. N., Tobe, A. Y., Adoe, D. G. H., Adisucipto, J., Kupang, P., & Tenggara Timur, N. (2021). *Pengaruh Ukuran Tabung Udara Dengan Tinggi Pipa Keluaran 7 Meter Terhadap Efisiensi Pompa Hidram Double Katup Limbah*. *6*(1), 56–61.

Zulfiar, M. H. (2020). Penerapan Teknologi Pompa Hidram bagi Masyarakat Pedesaan. *BERDIKARI : Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, *8*(1), 1–12. https://doi.org/10.18196/bdr.8171

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. https://doi.org/10.30630/jtm.12.2.219