

Analisis Tekanan Air Terhadap Debit yang Dihasilkan pada Pompa Hidram

Yusuf Ariel Sageileppak^{1*}, Kristian Telaumbanua¹, Rahman Lamusu²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Immanuel, Yogyakarta

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sintuwu Maroso, Poso

*e-mail: yusuf.ariel@ukrimuniversity.ac.id

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan dasar yang penting, terutama di daerah terpencil dan pegunungan yang belum terjangkau listrik. Pompa hidram merupakan teknologi tepat guna yang memanfaatkan energi kinetik aliran air melalui fenomena *water hammer* untuk memompa air ke elevasi lebih tinggi tanpa energi eksternal. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan membandingkan debit serta tekanan air yang dihasilkan pompa hidram satu klep dan tiga klep pada variasi ketinggian *input* (0,62 m; 0,82 m; dan 1,02 m) serta *output* (3 s.d 9 m). Pengujian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta menggunakan manometer dan gelas ukur, diulang tiga kali tiap perlakuan. Hasil menunjukkan pompa tiga klep konsisten menghasilkan tekanan dan debit lebih tinggi dibanding satu klep. Pada kondisi terbaik (*input* 1,02 m, *output* 9 m), pompa tiga klep menghasilkan tekanan keluar 1,440 bar dan debit 0,1583 L/detik, dibandingkan pompa satu klep sebesar 1,087 bar dan 0,1200 l/detik, atau peningkatan debit pipa atas sekitar 340%. Tekanan tertinggi 1,643 bar dicapai tiga klep pada *input* 0,82 m *output* 9 m, akibat luas penampang lubang buang yang lebih besar. Pompa tiga klep direkomendasikan untuk skala menengah, sedangkan satu klep lebih sesuai untuk skala kecil karena kemudahan perawatan.

Kata kunci: Pompa hidram, *water hammer*, debit air, tekanan air

ABSTRACT

Clean water is a critical basic need, especially in remote and mountainous areas without access to electricity. The hydraulic ram pump is an appropriate technology that harnesses the kinetic energy of flowing water through the water hammer phenomenon to pump water to higher elevations without external energy. This study analyzes and compares the discharge and pressure produced by single-valve and three-valve hydraulic ram pumps under varying input heads (0.62 m, 0.82 m, 1.02 m) and outputs (3 to 9 m), tested at the Civil Engineering Laboratory of Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta using a manometer and measuring cup, each repeated three times. Results show the three-valve pump consistently produced higher pressure and discharge than the single-valve pump. Under optimal conditions (input 1.02 m, output 9 m), the three-valve pump achieved 1.440 bar and 0.1583 L/s, versus 1.087 bar and 0.1200 l/s for the single-valve pump, an increase of about 340% in upper-pipe discharge. The highest pressure, 1.643 bar, was achieved at 0.82 m input and 9 m output, due to the larger waste-port area. The three-valve pump is recommended for medium-scale supply, while the single-valve pump suits small-scale needs for its easier maintenance.

Keywords: Hydraulic ram pump, water hammer, water discharge, water pressure

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan domestik maupun pertanian. Permasalahan distribusi air kerap terjadi di daerah dataran tinggi, di mana masyarakat bergantung pada sumber mata air yang sama untuk pertanian maupun kebutuhan sehari-hari, dan sumber tersebut sering mengalami keterbatasan terutama pada musim kemarau (Pratama et al., 2025). Penggunaan pompa listrik atau berbahan bakar fosil sering menjadi solusi, namun akses jalan yang sulit menuju sumber air mendorong perlunya pompa yang dapat beroperasi tanpa energi listrik atau bahan bakar. Teknologi pompa hidram terbukti cocok diterapkan di daerah yang sulit mendapatkan akses listrik karena mampu bekerja secara mandiri dan efisien, serta memberikan solusi distribusi air yang murah dan berkelanjutan (Martawireja et al., 2025).

Pompa hidram (*hydraulic ram pump*) memanfaatkan energi kinetik aliran air tanpa memerlukan sumber energi eksternal (Martawireja et al., 2025). Pompa ini bekerja berdasarkan prinsip *water hammer*, yaitu penutupan katup limbah yang menyebabkan aliran air terhenti secara tiba-tiba sehingga terjadi perubahan energi kinetik menjadi energi tekanan, dan besarnya perubahan energi tersebut ditentukan oleh kecepatan menutupnya katup buang (Eka

Putra et al., 2024). Kinerja pompa hidram sangat dipengaruhi oleh konfigurasi katup yang digunakan. Penambahan jumlah katup buang terbukti meningkatkan kapasitas pemompaan pompa hidram (Kahar, 2017), dan secara khusus untuk konfigurasi tiga klep, penggunaan tiga katup buang mampu memenuhi kebutuhan air lahan pertanian dengan debit mencapai 1,56 liter/menit (Mandala et al., 2022). Diameter pipa masukan dan volume tabung udara juga terbukti memengaruhi efisiensi pompa hidram (Amanda & Fitria, 2023), sementara variasi ketinggian pipa *inlet* dan *outlet* turut memengaruhi besarnya debit air yang dihasilkan (Solikin et al., 2025).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pengaruh jumlah klep maupun dimensi komponen pompa hidram secara terpisah, kajian yang membandingkan secara langsung hubungan tekanan dan debit air antara konfigurasi satu klep dan tiga klep pada rentang ketinggian *input* dan *output* yang sama masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan besarnya debit air pada pipa menuju pompa (P2) dan pipa keluar pompa (P1), serta tekanan air pada kedua titik tersebut, bagi pompa hidram satu klep dan tiga klep pada berbagai variasi ketinggian *input* dan *output*, sehingga dapat diperoleh konfigurasi yang paling efisien dan sesuai untuk diterapkan di masyarakat.

Fokus utama pada penelitian ini pada uji performa instalasi pompa hidram dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besarnya debit air di pipa menuju pompa hidram (P2) dan debit dari pompa ke pipa keluar (P1)?
2. Berapa besarnya tekanan air di pipa menuju pompa hidram (P2) dan tekanan dari pompa ke pipa keluar (P1)?

Prinsip Kerja Pompa Hidram

Prinsip kerja pompa hidram didasarkan pada siklus berkelanjutan yang memanfaatkan fenomena *water hammer*. Siklus dimulai ketika air mengalir melalui pipa pemasukan (*drive pipe*) menuju badan pompa. Katup limbah (*waste valve*) berfungsi mengubah energi kinetik fluida yang mengalir melalui pipa pemasukan menjadi energi tekanan dinamis, yang kemudian menaikkan fluida menuju tabung udara; katup pengantar (*delivery valve*) sendiri harus memiliki lubang besar agar air yang dipompa dapat memasuki ruang udara (*air chamber*) tanpa hambatan.

Udara di dalam tabung kemudian memuai untuk menyeimbangkan tekanan dan mendorong air keluar melalui pipa penghantar. Setelah katup pengantar menutup, tekanan pada sisi katup tersebut menjadi lebih besar dari tekanan statis di pipa pemasukan sehingga terjadi aliran balik (tahap *recoil*); pada tahap ini sebagian udara luar masuk ke pompa, menimbulkan kevakuman yang membuat katup limbah kembali terbuka, dan siklus pun berulang secara otomatis (Amanda & Fitria, 2023).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 6 bulan, meliputi tahap perencanaan, pembuatan alat uji, pengujian alat, analisis data, dan penyusunan laporan akhir. Pengujian pompa hidram dilakukan di Kampus UKRIM, Gedung Saria Marantika, Fakultas Farmasi, Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada ketersediaan fasilitas pengujian yang memadai serta relevansi hasil penelitian dengan kebutuhan nyata penyediaan air bersih di kawasan kampus.

2.2. Alat Dan Bahan

Alat uji dirakit dalam dua konfigurasi, yaitu pompa hidram satu klep dan pompa hidram tiga klep, masing-masing menggunakan katup (klep) berdiameter 1 inci. Instalasi terdiri atas pipa PVC penghubung sumber air menuju pompa dengan panjang 5 m dan 10 m, klep buang (*waste valve*), klep tusen/penghantar (*delivery valve*) yang mencegah aliran balik, dan tabung udara (*air chamber*) yang menstabilkan aliran menuju pipa *output*. Sumber air berasal dari tandon simulator yang dipasang pada ketinggian tertentu untuk menyimulasikan aliran gravitasi. Pengukuran tekanan menggunakan manometer yang dipasang pada pipa masuk (P2) dan pipa keluar (P1), sedangkan pengukuran debit menggunakan gelas ukur dan *stopwatch*.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif komparatif untuk menguji secara langsung kinerja pompa hidram melalui pengukuran debit dan tekanan air pada berbagai variasi ketinggian, sehingga diperoleh data terukur yang mencerminkan performa pompa secara nyata. Variasi ketinggian *input* yang diuji adalah 0,62 m; 0,82 m; dan 1,02 m, dengan variasi ketinggian *output* dari 3 m hingga 9 m. Setiap kombinasi perlakuan diuji dengan tiga kali pengulangan untuk memperoleh nilai rata-rata yang representatif, kemudian dibandingkan antara konfigurasi satu klep dan tiga klep.

2.4. Persamaan

Persamaan untuk menghitung debit air dapat dicari dengan dua buah persamaan, yaitu berdasarkan kecepatan dan luas penampang, serta berdasarkan volume.

Berdasarkan kecepatan dan luas penampang dicari dengan persamaan (1):

$$Q = A \times V \quad (1)$$

Dengan Q adalah debit air (m^3/detik), A adalah luas penampang pipa (m^2), dan V adalah kecepatan aliran air (m/d).

Berdasarkan volume dicari dengan persamaan (2):

$$Q = \frac{V}{T} \quad (2)$$

Dengan Q adalah debit air (m^3/detik), V adalah kecepatan aliran air (m/d), dan T adalah waktu (detik).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi pompa hidram yang dirakit dan diuji dalam penelitian ini, meliputi rangkaian katup buang dan katup penghantar pada badan pompa, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian alat uji pompa hidram

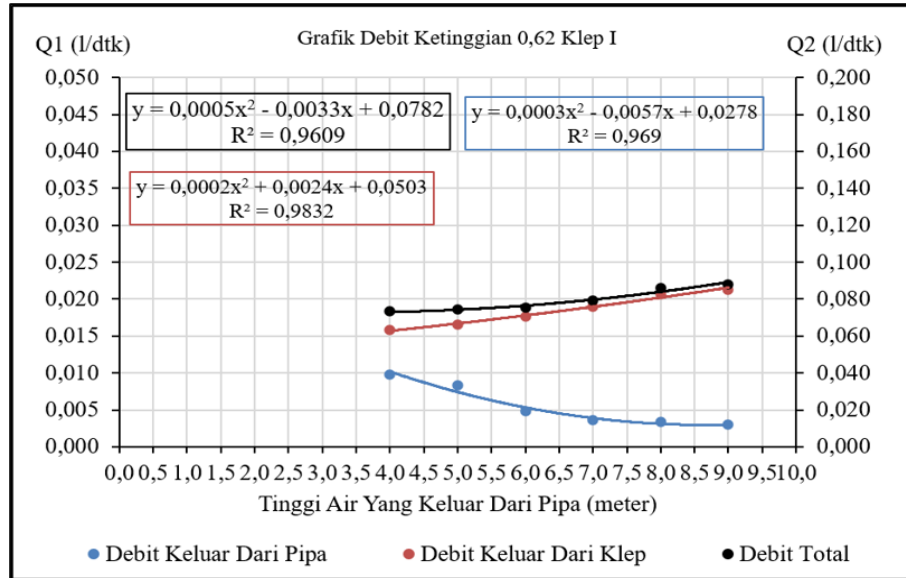
3.1. Pompa Hidram Satu Klep

Pompa hidram satu klep bekerja hanya dengan satu katup buang (*waste valve*) sebagai komponen gerak utama, dan memerlukan pemancangan air terlebih dahulu agar siklus *water hammer* dapat dimulai (Kusuma et al., 2022). Pada ketinggian *input* 0,62 m, debit pipa atas menurun dari 0,0098 l/detik pada *output* 4 m menjadi sekitar 0,0030 l/detik pada *output* 9 m, sementara tekanan keluar justru meningkat hingga 0,840 bar, sesuai dengan prinsip konservasi energi bahwa semakin tinggi *head output* yang harus dilawan, semakin kecil volume air yang dapat dipompa per satuan waktu.

Tabel 1. Hasil pengujian pompa hidram satu klep dengan ketinggian *input* 0,62 m dan *output* 4–9 m

<i>Input</i> (m)	<i>Output</i> (m)	Waktu (detik)	Debit Q1 (l/detik)	Debit Q2 (l/detik)	Tekanan Masuk (bar)	Tekanan Keluar (bar)
0,62	4	20	0,0098	0,0635	0,417	0,710
0,62	5	20	0,0083	0,0662	0,423	0,717
0,62	6	20	0,0048	0,0703	0,420	0,727
0,62	7	20	0,0037	0,0758	0,450	0,733
0,62	8	20	0,0033	0,0828	0,520	0,817
0,62	9	20	0,0030	0,0852	0,523	0,840

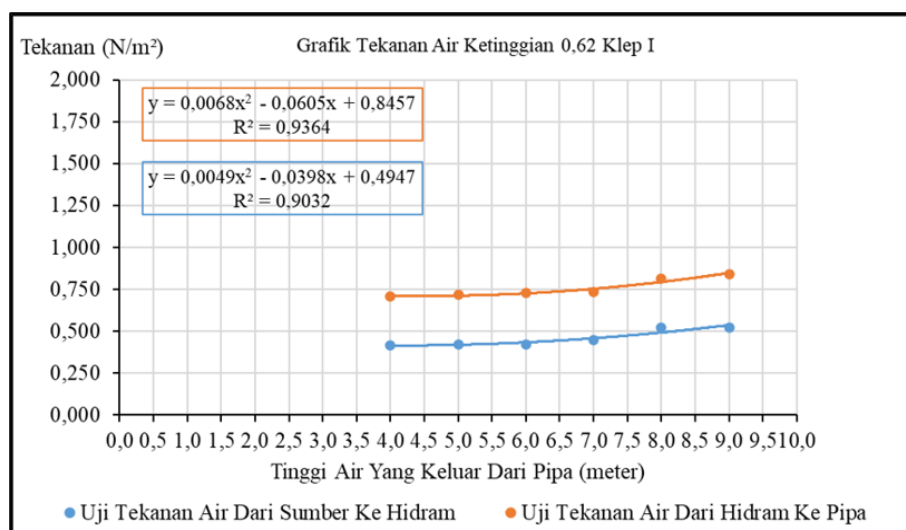
Grafik hubungan debit air dan tekanan air terhadap ketinggian *output* pada *input* 0,62 m disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3. Peningkatan ketinggian *input* dari 0,62 m menjadi 0,82 m meningkatkan kinerja pompa secara nyata, dengan tekanan keluar meningkat hingga 0,930 bar pada *output* 9 m. Pada kondisi *input* tertinggi (1,02 m), pompa satu klep mencapai kinerja terbaiknya dengan tekanan keluar 1,087 bar dan debit bak 0,1178 l/detik pada *output* 9 m seperti ditunjukkan dalam Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.



Gambar 2. Hubungan debit air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram satu klep, *input* 0,62 m

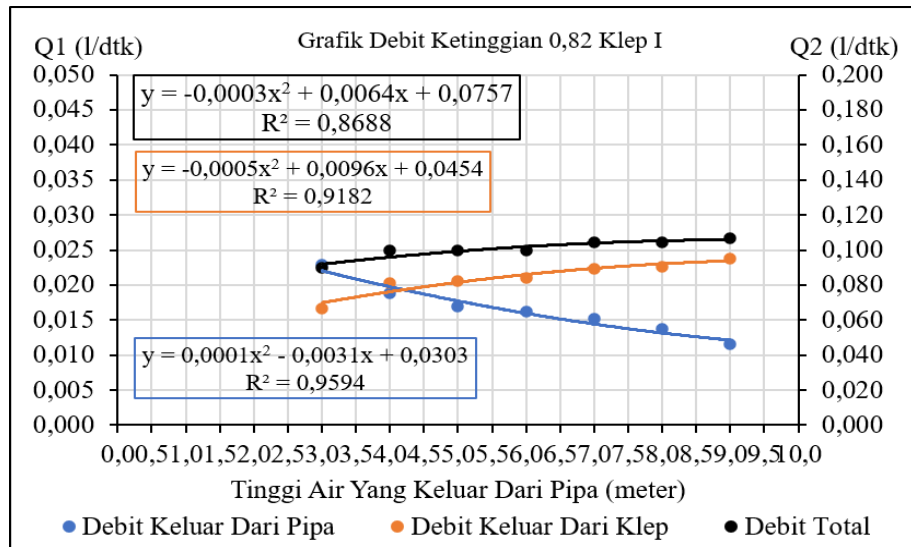
Tabel 2. Hasil pengujian pompa hidram satu klep dengan ketinggian *input* 0,82 m dan *output* 3–9 m

<i>Input</i> (m)	<i>Output</i> (m)	Waktu (detik)	Debit Q1 (l/detik)	Debit Q2 (l/detik)	Tekanan Masuk (bar)	Tekanan Keluar (bar)
0,82	3	20	0,0228	0,0668	0,367	0,513
0,82	4	20	0,0188	0,0808	0,413	0,620
0,82	5	20	0,0170	0,0825	0,530	0,713
0,82	6	20	0,0162	0,0838	0,553	0,750
0,82	7	20	0,0152	0,0890	0,623	0,817
0,82	8	20	0,0137	0,0907	0,650	0,860
0,82	9	20	0,0115	0,0953	0,747	0,930

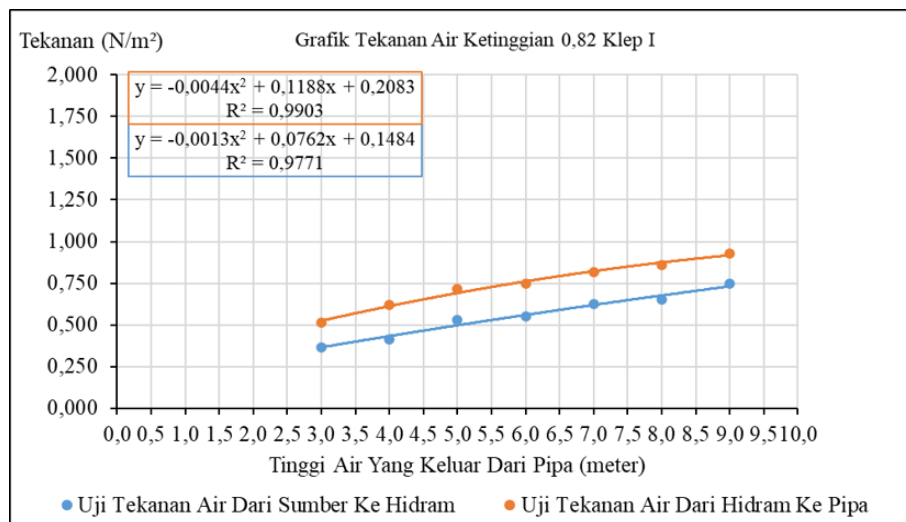


Gambar 2. Hubungan tekanan air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram satu klep, *input* 0,62 m

Grafik hubungan debit air dan tekanan air terhadap ketinggian *output* pada *input* 0,82 m disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Hubungan debit air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram satu klep, *input* 0,82 m

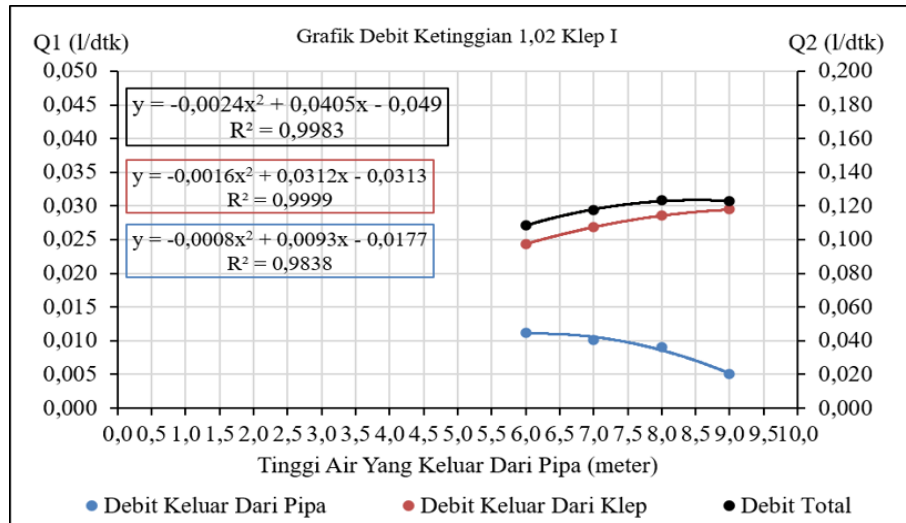


Gambar 5. Hubungan tekanan air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram satu klep, *input* 0,82 m

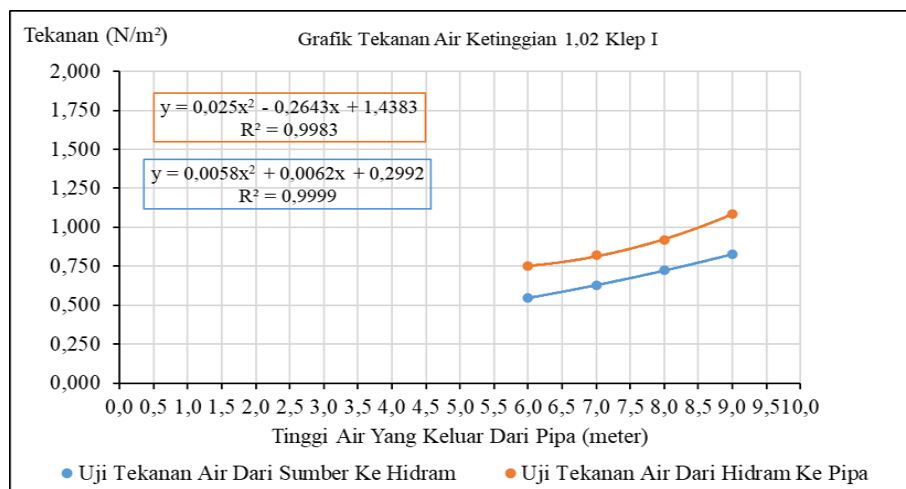
Tabel 3. Hasil pengujian pompa hidram satu klep dengan ketinggian *input* 1,02 m dan *output* 6–9 m

Input (m)	Output (m)	Waktu (detik)	Debit Q1 (l/detik)	Debit Q2 (l/detik)	Tekanan Masuk (bar)	Tekanan Keluar (bar)
1,02	6	20	0,0112	0,0973	0,547	0,750
1,02	7	20	0,0102	0,1075	0,627	0,820
1,02	8	20	0,0090	0,1142	0,723	0,917
1,02	9	20	0,0075	0,1178	0,827	1,087

Grafik hubungan debit air dan tekanan air terhadap ketinggian *output* pada *input* 1,02 m disajikan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Hubungan debit air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram satu klep, *input* 1,02 m



Gambar 7. Hubungan tekanan air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram satu klep, *input* 1,02 m

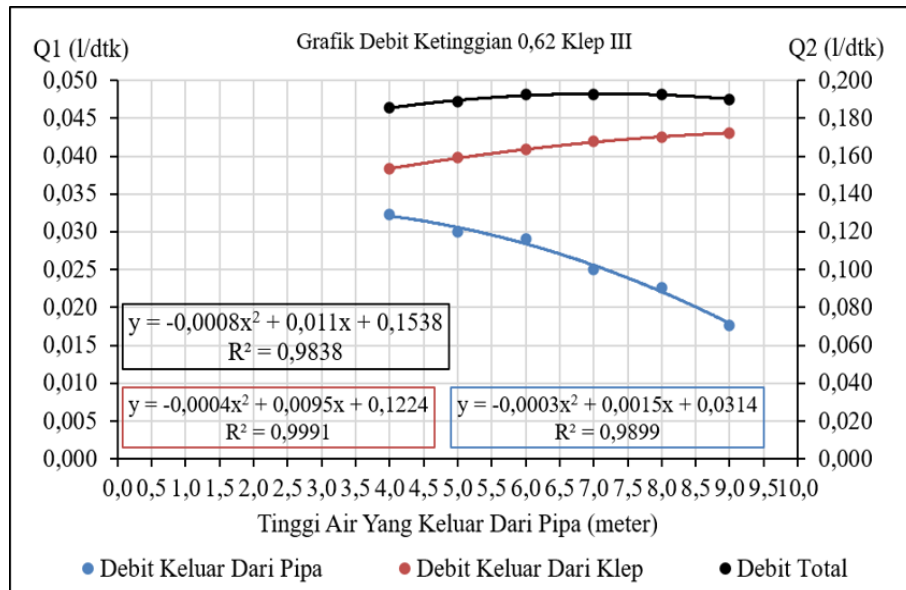
3.2. Pompa Hidram Tiga Klep

Pompa hidram tiga klep menggunakan tiga katup buang paralel yang bekerja secara serempak sehingga menghasilkan intensitas *water hammer* yang lebih kuat. Ketiga katup buang tersebut tetap dilengkapi klep penghantar (*delivery valve*) yang bekerja bergantian untuk meneruskan tekanan dinamik ke tabung udara. Pada *input* 0,62 m, meskipun ketinggian *input* rendah, pompa tiga klep mampu memompa air hingga *output* 9 m dengan debit bak 0,1723 l/detik dan tekanan keluar 1,427 bar, jauh melampaui kinerja pompa satu klep pada kondisi yang sama. Pada *input* 0,82 m, pompa tiga klep mencapai tekanan keluar tertinggi dalam seluruh rangkaian pengujian, yaitu 1,643 bar, dengan debit bak 0,1763 l/detik pada *output* 9 m. Pada *input* 1,02 m, pompa tiga klep mencapai kinerja yang stabil dengan debit bak 0,1583 l/detik dan tekanan keluar 1,440 bar pada *output* 9 m seperti ditunjukkan dalam Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

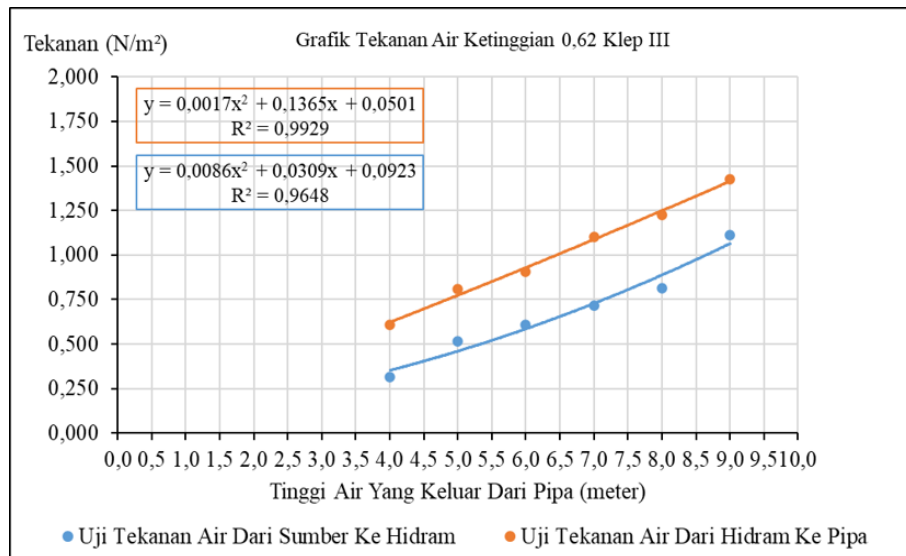
Tabel 4. Hasil pengujian pompa hidram tiga klep dengan ketinggian *input* 0,62 m dan *output* 4–9 m

Input (m)	Output (m)	Waktu (detik)	Debit Q1 (l/detik)	Debit Q2 (l/detik)	Tekanan Masuk (bar)	Tekanan Keluar (bar)
0,62	4	10	0,0323	0,1533	0,313	0,607
0,62	5	10	0,0300	0,1590	0,517	0,810
0,62	6	10	0,0290	0,1633	0,610	0,907
0,62	7	10	0,0250	0,1677	0,717	1,103
0,62	8	10	0,0227	0,1700	0,813	1,223
0,62	9	10	0,0177	0,1723	1,110	1,427

Grafik hubungan debit air dan tekanan air terhadap ketinggian *output* pada *input* 0,62 m disajikan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Hubungan debit air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram tiga klep, *input* 0,62 m

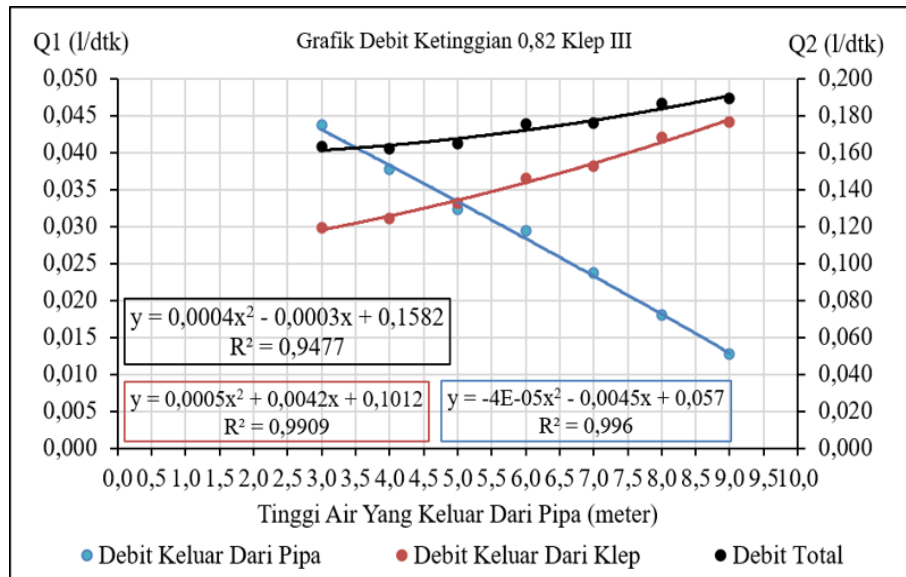


Gambar 8. Hubungan tekanan air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram tiga klep, *input* 0,62 m

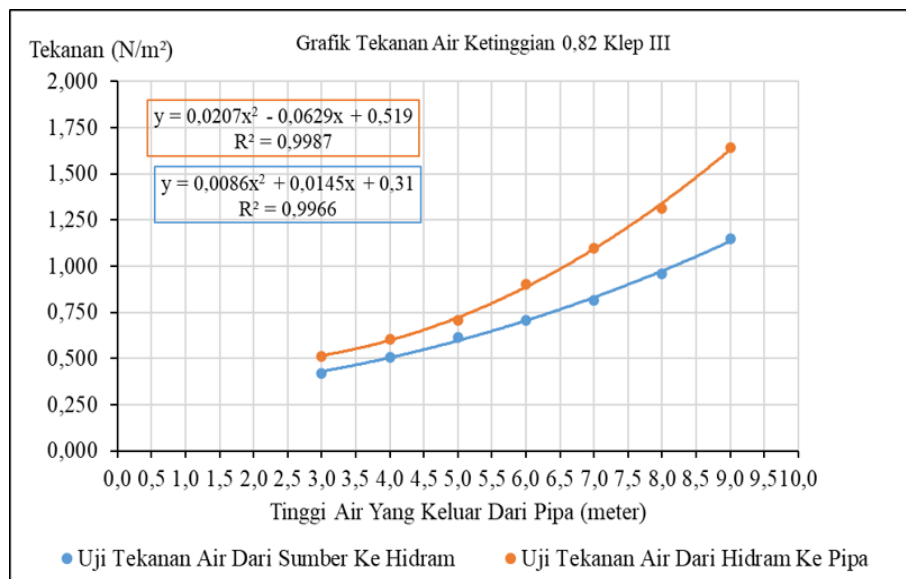
Tabel 5. Hasil pengujian pompa hidram tiga klep dengan ketinggian *input* 0,82 m dan *output* 3–9 m

Input (m)	Output (m)	Waktu (detik)	Debit Q1 (l/detik)	Debit Q2 (l/detik)	Tekanan Masuk (bar)	Tekanan Keluar (bar)
0,82	3	10	0,0313	0,1193	0,420	0,513
0,82	4	10	0,0317	0,1243	0,510	0,607
0,82	5	10	0,0323	0,1323	0,617	0,710
0,82	6	10	0,0293	0,1460	0,710	0,903
0,82	7	10	0,0237	0,1523	0,813	1,100
0,82	8	10	0,0180	0,1683	0,960	1,317
0,82	9	10	0,0127	0,1763	1,150	1,643

Grafik hubungan debit air dan tekanan air terhadap ketinggian *output* pada *input* 0,82 m disajikan pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Hubungan debit air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram tiga klep, *input* 0,82 m

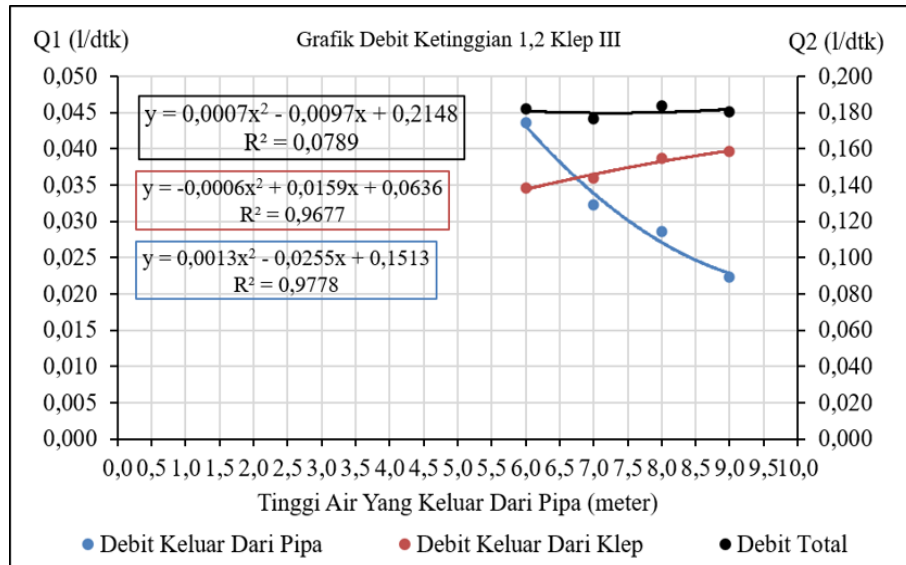


Gambar 11. Hubungan tekanan air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram tiga klep, *input* 0,82 m

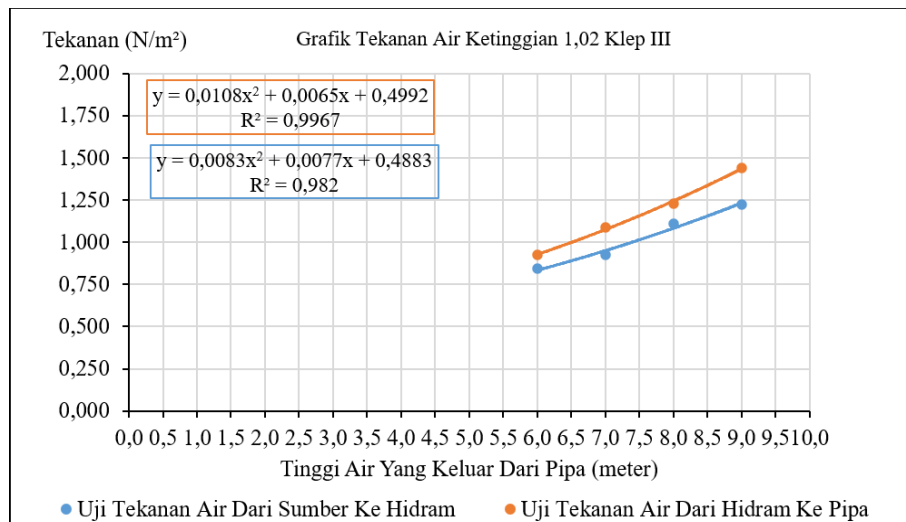
Tabel 6. Hasil pengujian pompa hidram tiga klep dengan ketinggian *input* 1,02 m dan *output* 6–9 m

Input (m)	Output (m)	Waktu (detik)	Debit Q1 (l/detik)	Debit Q2 (l/detik)	Tekanan Masuk (bar)	Tekanan Keluar (bar)
1,02	6	10	0,0307	0,1383	0,843	0,923
1,02	7	10	0,0263	0,1440	0,923	1,090
1,02	8	10	0,0263	0,1550	1,110	1,230
1,02	9	10	0,0237	0,1583	1,223	1,440

Grafik hubungan debit air dan tekanan air terhadap ketinggian *output* pada *input* 1,02 m disajikan pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Hubungan debit air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram tiga klep, *input* 1,02 m



Gambar 13. Hubungan tekanan air dengan ketinggian *output* pada pompa hidram tiga klep, *input* 1,02 m

3.3 Perbandingan Kinerja Pompa Satu Klep Dan Tiga Klep

Perbandingan kinerja kedua tipe pompa menunjukkan bahwa debit pipa atas pompa tiga klep meningkat sekitar 340% dibandingkan pompa satu klep pada kondisi *input* 1,02 m dan *output* 9 m seperti pada Tabel 3 dan 6. Peningkatan yang signifikan ini disebabkan oleh tiga katup yang bekerja secara serempak sehingga memperbesar total luas penampang lubang pembuangan, meningkatkan intensitas fenomena *water hammer*, dan mendorong volume air yang lebih besar ke tabung udara pada setiap siklus pemompaan. Aliran dari pompa tiga klep juga cenderung lebih stabil karena udara di dalam tabung memberikan tekanan balik yang lebih konsisten, sejalan dengan temuan bahwa ukuran diameter piringan katup limbah memengaruhi besarnya tekanan aliran balik dalam pompa hidram.

Meskipun pompa hidram tiga klep unggul dalam debit dan tekanan, pompa satu klep memiliki keunggulan dari segi kemudahan konstruksi dan perawatan karena jumlah komponennya lebih sedikit, sehingga cocok diterapkan oleh masyarakat tanpa keahlian teknis khusus dan dapat bekerja selama 24 jam per hari. Dengan demikian, pemilihan konfigurasi pompa hidram perlu mempertimbangkan kebutuhan debit air, ketersediaan sumber air, dan kemampuan teknis pengguna di lapangan. Pompa tiga klep direkomendasikan untuk penyediaan air skala menengah yang membutuhkan debit dan tekanan lebih besar, sedangkan pompa satu klep lebih sesuai untuk kebutuhan skala rumah tangga kecil dengan sumber air terbatas.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pompa hidram satu klep dan tiga klep pada variasi ketinggian *input* (0,62 m; 0,82 m; dan 1,02 m) serta ketinggian *output* (3 m hingga 9 m), dapat disimpulkan bahwa pompa hidram terbukti sebagai teknologi tepat guna yang mampu memompa air ke elevasi lebih tinggi tanpa sumber energi eksternal, sehingga sesuai diterapkan di daerah terpencil dan pegunungan yang belum terjangkau jaringan listrik. Pompa hidram tiga klep secara konsisten menghasilkan debit dan tekanan air yang lebih tinggi dibandingkan pompa satu klep pada seluruh variasi ketinggian yang diujikan, karena tiga katup paralel memperbesar luas penampang lubang buang sehingga meningkatkan intensitas fenomena *water hammer*. Peningkatan ketinggian *input* berpengaruh positif terhadap kinerja kedua jenis pompa: semakin tinggi sumber air masuk, semakin besar tekanan dan debit yang dihasilkan.

Pompa *hidram* satu klep lebih unggul dari sisi kemudahan perawatan karena konstruksinya yang lebih sederhana, sehingga lebih cocok untuk kebutuhan air skala kecil di daerah dengan keterbatasan sumber daya manusia terampil. Sebaliknya, pompa hidram tiga klep direkomendasikan untuk penyediaan air skala menengah karena mampu menghasilkan debit yang jauh lebih besar dan aliran yang lebih stabil. Penelitian lanjutan disarankan untuk memvariasikan diameter dan material klep serta panjang pipa *input*, dan melakukan uji ketahanan jangka panjang pada konfigurasi tiga klep guna mengevaluasi tingkat keausan masing-masing katup.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, & Fitria. (2023). Efisiensi Pompa Hidram Berdasarkan Perbedaan Diameter Pipa Masukan Dan Volume Tabung. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(1), 23–33. <https://doi.org/10.51510/Sinergipolmed.V4i1.1003>
- Anwar, Et Al. (2023). Pompa Hidram (Pompa Air Tanpa Penggerak Energi Mekanik). *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*, 1(1), 81–85. <https://doi.org/10.21063/Jtv.2023.1.1.81-85>
- Boimau, Et Al. (2024). Analisis Debit, Ph Dan Suhu Air: Studi Kasus Desa Fatumonas. *Magnetic: Research Journal Of Physics And Its Application*, 3(2), 244–247. <https://doi.org/10.59632/Magnetic.V3i2.402>
- Kahar. (2017). Pengaruh Jumlah Katup Hisap Dan Katup Buang Terhadap Kinerja Pompa Hidram. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 5(2), 92–103. <https://doi.org/10.36084/Jpt.V5i2.130>
- Kusuma, Et Al. (2022). Uji Kinerja Pompa Hidram Dengan 1 Klep Buang Dan 1 Klep Hisap Diameter 1 Inci. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1(1), 101–107.
- Mandala, Et Al. (2022). Penggunaan Pompa Hidram 3 Katup Buang Dengan Tinggi Aliran Air (Head) 50 Cm. *Jurnal Tekmas*, 2(2), 57–62.
- Martawireja, Et Al. (2025). Pompa Hidram Sebagai Solusi Pompa Hemat Listrik Untuk Distribusi Air Desa Cibuluh. *Madaniya*, 6(2), 804–812.
- Pratama, Et Al. (2025). Desain Perancangan Pompa Air Tanpa Motor Berjenis Hydraulic Ram Dengan Menggunakan Metode French Di Desa Cihawuk. *SISTEMIK: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 13(2), 173–183.
- Solikin, Et Al. (2025). Pengaruh Ketinggian Air Jatuh Dan Diameter Input Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 9(4).
- Widiatmoko, & Ahmad. (2021). Pengaruh Lebar Penampang Terhadap Laju Dan Debit Aliran Irigasi. *Jurnal Disprotek*, 12(2), 97–104.