

Pengaruh Panjang Tabung Udara Pompa Hidram Terhadap Debit Dan Ketinggian Air Irigasi

Kasimirus Kemara Herin ¹⁾; Dwi Purnomo ²⁾; Arum Pratiwi ^{3)*}; Lisa Navitasari ⁴⁾

¹⁾Departemen of Agriculture and Food Security of East Flores Regency

^{2,3,4)}Study Program of Sustainable Agricultural Extension, Institusi of Polbangtan Malang

Email: ¹⁾ mirusherin@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received [17 Mei 2026]

Revised [25 Juli 2026]

Accepted [28 Juli 2026]

KEYWORDS

Air Chamber Length, Hydraulic Ram Pump, Water Discharge, Water Lifting Height.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Pemanfaatan embung sebagai sumber irigasi pertanian di Desa Randuagung Kecamatan Singosari Kabupaten Malang belum optimal karena keterbatasan sistem distribusi air menuju lahan yang memiliki elevasi lebih tinggi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pompa hidram yang bekerja tanpa menggunakan bahan bakar maupun energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh panjang tabung udara pompa hidram terhadap debit dan ketinggian air yang dihasilkan. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas empat perlakuan panjang tabung udara, yaitu 30 cm (P1), 45 cm (P2), 60 cm (P3), dan 75 cm (P4), dengan lima kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi debit masuk, debit keluar, dan debit air pada berbagai ketinggian. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang tabung udara tidak berpengaruh nyata terhadap debit masuk, tetapi berpengaruh nyata terhadap debit keluar dan kemampuan pompa dalam menaikkan air. Hasil perlakuan yang diperoleh pada panjang tabung udara 75 cm (P4) dengan debit keluar sebesar 0,445 L/detik. Pada pengujian ketinggian, hanya perlakuan P4 yang mampu mengalirkan air hingga ketinggian 9 meter dengan debit rata-rata 0,0078 L/detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin panjang tabung udara, semakin stabil tekanan yang dihasilkan sehingga kinerja pompa hidram dalam menaikkan air menjadi lebih optimal.

ABSTRACT

The utilization of reservoirs as a source of agricultural irrigation in Randuagung Village, Singosari District, Malang Regency, has not been optimal due to limitations in water distribution systems to agricultural land located at higher elevations. One of the appropriate technologies that can be applied to address this problem is a hydraulic ram pump, which operates without fuel or electrical energy. This study aimed to analyze the effect of air chamber length on the discharge and water lifting performance of a hydraulic ram pump. The research employed an experimental method using a Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of four air chamber length treatments, namely 30 cm (P1), 45 cm (P2), 60 cm (P3), and 75 cm (P4), with five replications for each treatment. The observed parameters included inlet discharge, outlet discharge, and water discharge at various delivery heights. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by the Least Significant Difference (LSD) test at a 95% confidence level. The results showed that air chamber length had no significant effect on inlet discharge, but significantly affected outlet discharge and the pump's ability to lift water. The treatment results obtained at an air tube length of 75 cm (P4) with an outlet discharge of 0.445 L/s. At the delivery height test, only P4 was able to deliver water up to a height of 9 meters with an average discharge of 0.0078 L/s. The findings indicate that increasing the air chamber length improves pressure stability, thereby enhancing the hydraulic ram pump's performance in lifting water.

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting dalam kegiatan pertanian. Ketersediaan air yang cukup dan berkelanjutan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman, produktivitas lahan, dan keberhasilan usaha tani. Namun, ketersediaan air sering menjadi kendala terutama pada lahan pertanian yang berada di daerah dengan topografi tidak rata atau memiliki perbedaan elevasi yang cukup tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi air irigasi tidak dapat dilakukan secara optimal sehingga produktivitas pertanian berpotensi menurun.

Desa Randuagung, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang memiliki embung yang berfungsi sebagai penampungan air dan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber irigasi pertanian. Akan tetapi, pemanfaatan embung tersebut belum optimal karena sebagian lahan pertanian berada pada lokasi yang lebih tinggi dibandingkan sumber air. Akibatnya, petani masih bergantung pada curah hujan dan sumber air alami yang jumlahnya tidak selalu tersedia sepanjang tahun. Kondisi ini menuntut adanya teknologi yang mampu mendistribusikan air dari embung menuju lahan pertanian secara efektif dan efisien. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah pompa hidram (hydraulic ram pump). Pompa hidram merupakan pompa yang bekerja dengan memanfaatkan energi potensial dan energi kinetik aliran air

tanpa memerlukan bahan bakar maupun energi listrik. Teknologi ini dinilai sesuai untuk diterapkan di wilayah pedesaan karena memiliki biaya operasional yang rendah, konstruksi yang sederhana, serta ramah lingkungan. Prinsip kerja pompa hidram memanfaatkan fenomena *water hammer*, yaitu lonjakan tekanan yang terjadi akibat penutupan katup limbah secara tiba-tiba sehingga sebagian air dapat didorong ke tempat yang lebih tinggi.

Kinerja pompa hidram dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah tabung udara (*air chamber*). Tabung udara berfungsi sebagai penyimpan energi tekanan yang dihasilkan oleh fenomena *water hammer* serta menstabilkan aliran air yang keluar dari pompa. Dimensi tabung udara, khususnya panjang tabung, berpengaruh terhadap volume udara yang tersimpan di dalamnya. Semakin besar volume udara yang tersedia, maka kemampuan tabung dalam menyerap dan menyalurkan tekanan menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja pompa hidram. Sebaliknya, ukuran tabung udara yang kurang sesuai dapat menyebabkan tekanan tidak stabil dan menurunkan kinerja pompa.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa variasi dimensi tabung udara dapat memengaruhi debit keluaran dan kemampuan pompa hidram dalam menaikkan air. Namun demikian, hasil yang diperoleh masih bervariasi karena dipengaruhi oleh kondisi sumber air, spesifikasi pompa, dan karakteristik instalasi yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui panjang tabung udara yang paling efektif pada kondisi lapangan yang berbeda.

LANDASAN TEORI

Pompa Hidram

Pompa hidram (*hydraulic ram pump*) merupakan pompa yang bekerja dengan memanfaatkan energi potensial dan energi kinetik aliran air untuk menaikkan sebagian air ke tempat yang lebih tinggi tanpa menggunakan bahan bakar maupun energi listrik. Prinsip kerja pompa hidram didasarkan pada fenomena *water hammer*, yaitu lonjakan tekanan yang terjadi akibat penutupan katup limbah secara tiba-tiba sehingga menghasilkan tekanan yang mampu mendorong sebagian air menuju pipa penghantar (Sularso & Tahara, 2000). Teknologi ini banyak digunakan pada daerah pedesaan karena memiliki biaya operasional yang rendah, konstruksi sederhana, serta ramah lingkungan (Ngolle et al., 2019).

Pompa hidram bekerja melalui proses berulang yang memanfaatkan fenomena *water hammer*. Air yang mengalir melalui pipa pemasukan (*drive pipe*) akan menyebabkan katup limbah (*waste valve*) menutup secara tiba-tiba. Penutupan tersebut menghasilkan tekanan tinggi yang membuka katup penghantar (*delivery valve*) sehingga sebagian air masuk ke tabung udara dan diteruskan menuju pipa penghantar. Setelah tekanan menurun, katup penghantar menutup dan katup limbah kembali terbuka sehingga siklus kerja berlangsung secara kontinu (Setiawan, 2018).

Fenomena *water hammer* merupakan faktor utama yang menentukan kemampuan pompa hidram dalam menghasilkan tekanan untuk menaikkan air ke tempat yang lebih tinggi. Besarnya tekanan yang dihasilkan dipengaruhi oleh karakteristik aliran air dan komponen penyusun pompa (Jafri, 2018).

Tabung Udara (*Air Chamber*)

Tabung udara merupakan komponen penting pada pompa hidram yang berfungsi sebagai ruang penyimpanan udara bertekanan. Udara yang tersimpan di dalam tabung berfungsi sebagai bantalan (*air cushion*) yang mampu menyerap lonjakan tekanan akibat *water hammer* dan mengubah aliran air yang berdenyut menjadi lebih stabil (Olivera et al., 2021).

Keberadaan tabung udara berpengaruh terhadap efisiensi pemompaan karena mampu menjaga kestabilan tekanan dan mengurangi kehilangan energi selama proses pemompaan berlangsung. Semakin baik kemampuan tabung udara dalam menyimpan tekanan, maka semakin baik pula kinerja pompa hidram dalam menghasilkan debit dan ketinggian air (Gede & Rudi., 2016).

Debit Air

Debit air merupakan jumlah volume air yang mengalir melalui suatu saluran dalam satuan waktu tertentu. Debit air digunakan sebagai salah satu parameter utama untuk menilai kinerja pompa hidram karena menunjukkan kemampuan pompa dalam mengalirkan air dari sumber menuju lokasi tujuan. Semakin besar debit yang dihasilkan, maka semakin baik kemampuan pompa dalam mendistribusikan air untuk memenuhi kebutuhan irigasi (Siregar, 2022). Pada pompa hidram, debit air yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti debit air masuk, tinggi jatuh air (*supply head*), karakteristik pipa, kondisi katup, serta ukuran tabung udara yang digunakan. Tabung udara berfungsi menyimpan dan menstabilkan tekanan hasil fenomena *water hammer*, sehingga perubahan dimensi tabung udara dapat memengaruhi debit air yang keluar dari sistem pompa (Hartono, B., 2019).

Pengukuran debit air dalam penelitian pompa hidram digunakan untuk mengetahui efektivitas sistem pemompaan pada berbagai perlakuan yang diberikan. Nilai debit yang dihasilkan menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat keberhasilan pompa hidram dalam memanfaatkan energi aliran air untuk kebutuhan irigasi maupun penyediaan air pada lahan yang memiliki perbedaan elevasi dengan sumber air (Putra et al., 2024)

Ketinggian Pemompaan (*Delivery Head*)

Ketinggian pemompaan (*delivery head*) merupakan jarak vertikal antara posisi pompa hidram dengan titik keluarnya air pada pipa penghantar. Ketinggian pemompaan digunakan untuk mengetahui kemampuan pompa hidram dalam menaikkan air dari sumber menuju lokasi yang memiliki elevasi lebih tinggi. Parameter ini menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kinerja pompa hidram karena menunjukkan sejauh mana energi yang dihasilkan dari fenomena *water hammer* dapat dimanfaatkan untuk mengalirkan air.

Kemampuan pompa hidram dalam mencapai ketinggian tertentu dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tinggi jatuh air (*supply head*), debit air masuk, karakteristik pipa, serta dimensi tabung udara yang digunakan. Tabung udara berfungsi menyimpan dan menstabilkan tekanan hasil *water hammer* sehingga energi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara lebih efektif untuk mendorong air ke ketinggian yang lebih besar (Ngolle et al., 2019).

Pengukuran debit air pada berbagai tingkat ketinggian dilakukan untuk mengetahui efektivitas pompa hidram dalam mendistribusikan air ke lahan yang berada di atas sumber air. Semakin tinggi ketinggian yang dapat dicapai dengan debit yang masih stabil, maka semakin baik kinerja pompa hidram dalam mendukung kebutuhan irigasi pada daerah yang memiliki perbedaan elevasi (Nasywan et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2025 di Embung Desa Randuagung, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian dipilih karena memiliki embung dengan luas 500 m² dan kedalaman 2 meter dengan kapasitas 1.000.000 liter air yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber irigasi yang dapat mengairi lahan seluas 30 hektare, namun pemanfaatannya belum optimal akibat perbedaan elevasi antara sumber air dan lahan pertanian.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif untuk mengetahui pengaruh panjang tabung udara terhadap kinerja pompa hidram. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan berupa panjang tabung udara.

Perlakuan yang digunakan terdiri atas:

- P1 = Panjang tabung udara 30 cm
- P2 = Panjang tabung udara 45 cm
- P3 = Panjang tabung udara 60 cm
- P4 = Panjang tabung udara 75 cm

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan.

Variabel Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Debit air masuk, yaitu jumlah air yang masuk ke dalam sistem pompa hidram.
2. Debit air keluar, yaitu jumlah air yang berhasil dipompa melalui pipa penghantar.
3. Debit air pada berbagai ketinggian pemompaan, yaitu 4 meter, 5 meter, 6 meter, 7 meter, 8 meter, dan 9 meter.



Gambar 1. Pompa Hidram

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance / ANOVA*) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh panjang tabung udara terhadap debit dan ketinggian air yang dihasilkan oleh pompa hidram. Apabila hasil ANOVA menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Panjang Tabung Udara terhadap Debit Air Masuk

Debit air masuk merupakan jumlah air yang mengalir dari sumber menuju sistem pompa hidram melalui pipa pemasukan (*drive pipe*). Pengukuran debit air masuk dilakukan untuk memastikan bahwa setiap perlakuan memperoleh suplai air yang relatif sama sehingga perbedaan kinerja pompa yang terjadi dapat dikaitkan dengan perlakuan panjang tabung udara yang diberikan. Hasil pengamatan debit air masuk pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Debit Air Masuk

Perlakuan	(L/detik)
P1 (30 cm)	1,260
P2 (45 cm)	1,254
P3 (60 cm)	1,246
P4 (75 cm)	1,238

Sumber: Data Diolah, 2026

Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan bahwa panjang tabung udara tidak berpengaruh nyata terhadap debit air masuk. Tidak adanya perbedaan signifikan pada debit masuk disebabkan karena air yang masuk ke pompa hidram pada semua perlakuan berasal dari sumber aliran yang sama dan belum terkena pengaruh perlakuan panjang tabung udara. Hal ini disebabkan karena debit air masuk lebih dipengaruhi oleh kondisi sumber air, tinggi jatuh air (*supply head*), dan diameter pipa pemasukan dibandingkan dengan panjang tabung udara yang digunakan. Hasil ini sesuai dengan pendapat Siregar (2022) yang menyatakan bahwa debit air masuk lebih ditentukan oleh kondisi sumber air dibandingkan dimensi tabung udara.

Pengaruh Panjang Tabung Udara terhadap Debit Air Keluar

Debit air keluar merupakan parameter utama yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja pompa hidram. Debit air keluar menunjukkan jumlah air yang berhasil dipompa dan dialirkan menuju pipa penghantar. Semakin besar debit air keluar yang dihasilkan, maka semakin baik kinerja pompa hidram dalam memanfaatkan energi aliran air untuk kebutuhan irigasi. Hasil pengamatan debit air keluar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Debit Air Keluar

Perlakuan	(L/detik)
P1 (30 cm)	0,372
P2 (45 cm)	0,388
P3 (60 cm)	0,434
P4 (75 cm)	0,445

Sumber: Data Diolah, 2026

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa panjang tabung udara berpengaruh nyata terhadap debit air keluar yang dihasilkan. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan P3 dan P4 menghasilkan debit yang lebih tinggi dibandingkan P1 dan P2. Peningkatan debit air keluar terjadi karena semakin panjang tabung udara maka volume udara yang tersimpan di dalam tabung semakin besar. Volume udara yang lebih besar mampu menyimpan energi tekanan hasil fenomena *water hammer* dengan lebih baik sehingga tekanan yang dihasilkan menjadi lebih stabil. Tekanan yang stabil memungkinkan air terdorong secara lebih efektif menuju pipa penghantar dan menghasilkan debit yang lebih besar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ngolle et al. (2019) yang menyatakan bahwa ukuran tabung udara berpengaruh terhadap stabilitas tekanan dan efisiensi kerja pompa hidram.

Pengaruh Panjang Tabung Udara terhadap terhadap Debit Air pada Berbagai Ketinggian Pemompaan

Pengujian debit air pada berbagai ketinggian dilakukan untuk mengetahui kemampuan pompa hidram dalam menaikkan air menuju lahan yang memiliki elevasi lebih tinggi dibandingkan sumber air. Pengujian dilakukan pada ketinggian 4 meter, 5 meter, 6 meter, 7 meter, 8 meter, dan 9 meter. Semakin tinggi elevasi tujuan, semakin besar energi yang dibutuhkan untuk mengalirkan air sehingga debit yang dihasilkan cenderung menurun. Hasil pengamatan debit air pada berbagai ketinggian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Debit Air pada Berbagai Ketinggian Pemompaan

Perlakuan	4 m (L/Detik)	5 m (L/Detik)	6 m (L/Detik)	7 m (L/Detik)	8 m (L/Detik)	9 m (L/Detik)
P1 (30 cm)	0,0115	0,0093	0,0078	-	-	-
P2 (45 cm)	0,0126	0,0106	0,0093	0,0082	-	-
P3 (60 cm)	0,0195	0,0182	0,0143	0,0120	0,0081	-
P4 (75 cm)	0,0200	0,0188	0,0150	0,0126	0,0093	0,0078

Keterangan: (-) menunjukkan air tidak mampu mencapai ketinggian tersebut.

Sumber: Data Diolah, 2026

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa debit air yang dihasilkan oleh pompa hidram mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya ketinggian pemompaan. Pada seluruh perlakuan, debit tertinggi diperoleh pada ketinggian 4 meter dan terus menurun hingga mencapai ketinggian maksimum yang mampu dicapai oleh masing-masing perlakuan. Kondisi ini menunjukkan bahwa semakin tinggi elevasi tujuan, semakin besar energi yang dibutuhkan untuk mengalirkan air sehingga debit yang dihasilkan menjadi lebih kecil. Pada ketinggian 4 meter, seluruh perlakuan mampu mengalirkan air dengan baik. Debit tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 sebesar 0,0200 L/detik, diikuti oleh P3 sebesar 0,0195 L/detik, P2 sebesar 0,0126 L/detik, dan P1 sebesar 0,0115 L/detik. Hasil ini menunjukkan bahwa tabung udara yang lebih panjang mampu menghasilkan tekanan yang lebih stabil sehingga debit yang dihasilkan lebih besar. Pada ketinggian 5 meter dan 6 meter, seluruh perlakuan masih mampu mengalirkan air, namun debit yang dihasilkan mengalami penurunan dibandingkan ketinggian 4 meter. Pada ketinggian 5 meter, debit berkisar antara 0,0093–0,0188 L/detik, sedangkan pada ketinggian 6 meter debit berkisar antara 0,0078–0,0150 L/detik. Perlakuan P4 tetap menghasilkan debit tertinggi pada kedua ketinggian tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa semakin panjang tabung udara, semakin baik kemampuan sistem dalam mempertahankan tekanan selama proses pemompaan berlangsung.

Pada ketinggian 7 meter mulai terlihat perbedaan kemampuan masing-masing perlakuan. Perlakuan P1 tidak lagi mampu mengalirkan air pada ketinggian ini, sedangkan P2, P3, dan P4 masih mampu mengalirkan air dengan debit masing-masing sebesar 0,0082 L/detik, 0,0120 L/detik, dan 0,0126 L/detik. Ketidakmampuan perlakuan P1 mencapai ketinggian 7 meter menunjukkan bahwa volume udara pada tabung sepanjang 30 cm belum mampu menyimpan energi tekanan yang cukup untuk mengatasi elevasi yang lebih tinggi. Pada ketinggian 8 meter hanya perlakuan P3 dan P4 yang masih mampu mengalirkan air dengan debit masing-masing sebesar 0,0081 L/detik dan 0,0093 L/detik. Sementara itu, perlakuan P1 dan P2 tidak mampu mencapai ketinggian tersebut karena tekanan yang dihasilkan tidak cukup besar untuk mendorong air ke elevasi yang lebih tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan tabung udara dengan panjang 60 cm dan 75 cm memberikan kemampuan penyimpanan energi tekanan yang lebih baik dibandingkan tabung udara yang lebih pendek. Pada ketinggian 9 meter, hanya perlakuan P4 yang masih mampu mengalirkan air dengan debit rata-rata sebesar 0,0078 L/detik. Hasil ini menunjukkan bahwa panjang tabung udara 75 cm merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan kemampuan pompa hidram untuk menaikkan air ke elevasi yang lebih tinggi. Meskipun debit yang dihasilkan relatif kecil, kemampuan mencapai ketinggian 9 meter menunjukkan bahwa energi hasil fenomena *water hammer* masih dapat dimanfaatkan secara efektif untuk proses

pemompaan. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin panjang tabung udara yang digunakan, semakin tinggi kemampuan pompa hidram dalam menaikkan air. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya volume udara yang tersimpan di dalam tabung sehingga kemampuan menyimpan dan menyalurkan energi tekanan menjadi lebih baik. Udara yang terkompresi di dalam tabung berfungsi sebagai bantalan tekanan (*air cushion*) yang menjaga kestabilan aliran air dan mengurangi kehilangan energi selama proses pemompaan berlangsung.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ngolle et al. (2019) yang menyatakan bahwa ukuran tabung udara berpengaruh terhadap stabilitas tekanan dan efisiensi kerja pompa hidram. Selain itu, Olivera et al. (2021) menjelaskan bahwa volume ruang udara yang lebih besar mampu meningkatkan kemampuan pompa dalam menyimpan energi tekanan sehingga air dapat dialirkan ke ketinggian yang lebih besar. Oleh karena itu, penggunaan tabung udara sepanjang 75 cm pada penelitian ini dapat direkomendasikan sebagai ukuran yang paling efektif untuk meningkatkan kinerja pompa hidram dalam mendukung kebutuhan irigasi pertanian di Desa Randuagung, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang tabung udara pompa hidram tidak berpengaruh terhadap debit air masuk, tetapi berpengaruh terhadap debit air keluar dan kemampuan pompa dalam menaikkan air. Semakin panjang tabung udara yang digunakan, semakin besar debit air keluar yang dihasilkan dan semakin tinggi kemampuan pompa dalam mengalirkan air. Perlakuan terbaik diperoleh pada panjang tabung udara 75 cm (P4) dengan debit air keluar sebesar 0,445 L/detik serta mampu mengalirkan air hingga ketinggian 9 meter dengan debit rata-rata 0,0078 L/detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tabung udara sepanjang 75 cm merupakan ukuran yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja pompa hidram pada kondisi penelitian.

Saran

Tabung udara dengan panjang 75 cm dapat direkomendasikan untuk digunakan pada pompa hidram karena mampu menghasilkan debit air dan ketinggian pemompaan yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Untuk memperoleh kinerja pompa yang lebih optimal, penelitian selanjutnya disarankan mengkaji pengaruh komponen lain seperti diameter tabung udara, panjang pipa pemasukan, panjang pipa penghantar, dan ukuran katup terhadap efisiensi pompa hidram.

DAFTAR PUSTAKA

- Gede, Bawa S. I & Susanto, Rudi. (2016). Peningkatan kinerja pompa hidram berdasarkan posisi tabung kompresor dengan saluran keluar di bawah tabung kompresor. *Jurnal Dinamika Teknik Mesin*, Vol. 6 (2), 113–118. <https://doi.org/10.29303/dtm.v6i2.14>
- Hartono, Budi. (2026). Pengaruh Variasi Tabung Udara Terhadap Debit Pemompaan Pompa Hidram. *Jurnal SINTEK* Vol 8 (1).
- Jafri, M. (2018). *Karakteristik Tabung Udara pada Pompa Hidram*. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Nusa Cendana*.
- Nasywan, Muhammad A. K. S., Irawan, B., Wirawan., & Asrori. (2025). Pengaruh Ketinggian Air Jatuh Dan Diameter Input Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, Vol. 9 (4). <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- Ngolle, Enongene Ebong Georgea dan Hong, Seong Gu. (2019). Experimental Study on the Effect of Air Chamber Size and Operation Parameters on the Performance of a Hydraulic Ram Pump. *Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers*, Vol. 61 (4), 55 – 61. <https://doi.org/10.5389/KSAE.2019.61.4.055>
- Oliveira, D.C. et al. (2021) 'In vitro Streptococcus mutans adhesion and biofilm formation on different esthetic orthodontic archwires', *The Angle orthodontist*, 91(6), 786–793. Available at: <https://doi.org/10.2319/121220-998.1>
- Putra, I. E., Wardianto, D., & Pratama, A. (2024). Variasi ketinggian sumber air terhadap tekanan dan debit air pompa hidram. *Jurnal Teknologi dan Vokasi*, 2(2), 77–83. <https://doi.org/10.21063/jtv.2024.2.2.9>
- Setiawan, T. (2018). Uji Coba Dan Perhitungan Variasi Tabung Udara Untuk Pompa Hidram. *Jurnal Media Teknologi*. Vol. 05 (01).
- Siregar, I, A. (2022). Pengaruh Debit Air Masuk terhadap Efisiensi dengan Variasi Volume Tabung Pompa Hydram. *PISTON VOL* 6 (2).
- Sularso, & Tahara, H. (2000). *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: Pradnya Paramita.