

**Pengaruh Diameter Pipa Inlet pada Pompa Hidram (*Hydraulic Ram*) terhadap Kemampuan Menaikan Air***Effect of Inlet Pipe Diameter on Hydrum Pump (Hydraulic Ram) to Water Raising Capability***I Wayan Candra Deva, I Putu Surya Wirawan \*, I Gst. Ketut Arya Arthawan***Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia*\*email: [suryawirawan@unud.ac.id](mailto:suryawirawan@unud.ac.id)**Abstrak**

Indonesia memiliki beberapa sumber air yang berada di bawah pemukiman masyarakat, sehingga menyebabkan sulitnya pendistribusian air. Salah satu teknologi sederhana yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi adalah pompa hidram. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh diameter pipa inlet terhadap ketinggian tempat dan waktu untuk menaikkan air. Metode penelitian menggunakan rancangan fungsional dan uji kinerja alat dengan tiga buah pipa inlet berukuran 2,54 cm, 3,175 cm dan 3,81 cm. ketinggian inlet masing-masing 80 cm, 110 cm dan 140 cm. Hasil penelitian menunjukkan diameter pipa inlet berpengaruh terhadap ketinggian tempat dan waktu untuk menaikkan air. Pipa inlet terbaik berukuran 2,54 cm dapat menghasilkan debit air dengan ketinggian inlet 80 cm, 110 cm, dan 140 cm. Rasio perbandingan debit masuk dan keluar sebesar 5:1, sedangkan Rasio ketinggian maksimal pemompaan sebesar 1:5. Debit air yang dihasilkan di Subak Buntut adalah 0,00831 liter/detik dengan jarak tempuh 20 meter dan ketinggian maksimal 470 cm.

**Kata kunci:** *Air, Debit, Inlet, Pompa hidram***Abstract**

Indonesia has several water sources under community settlements, making difficult water distribution. The simple technology used to raise water from a lower place to a higher one is a hydraulic ram pump. This study aims to obtain the inlet diameter pipe concerning the height of the place and the time to raise the water. The research method uses a functional design and tool performance test with three inlet pipes measuring 2.54 cm, 3.175 cm, and 3.81 cm. the inlet heights are 80 cm, 110 cm, and 140 cm, respectively. The results showed that inlet diameter affected the height of the place and the time to raise the water. The best inlet pipe measuring 2.54 cm can produce water discharge with inlet heights of 80 cm, 110 cm, and 140 cm. The ratio of the inlet and outlet discharge ratio is 5:1, while the maximum pumping height ratio is 1:5. The water discharge produced in Subak Buntut is 0.00831 liter/second with a distance of 20 meters and a maximum height of 470 cm.

**Keywords:** *Discharge, Hydrum pump, Inlet, Water***PENDAHULUAN**

Indonesia memiliki kondisi geografis yang beraneka ragam seperti pegunungan pesisir, dataran tinggi, dan dataran rendah. Menurut Supriyanto dan Irawan (2017), Indonesia memiliki beberapa sumber air yang berada di bawah pemukiman masyarakat. Hal tersebut menyebabkan sulitnya pendistribusian air (Riwu et.al 2020). Indonesia memiliki banyak persediaan sumberdaya air seperti sungai, danau, maupun tampungan alami, namun masih banyak daerah di Indonesia yang mengalami kekurangan dalam memenuhi kebutuhan akan sumber daya air. Permasalahan yang dialami masyarakat Indonesia ini disebabkan karena ketidakmampuan masyarakat mengeksplorasi sumberdaya air yang ada, mengingat letak dari sumber air yang ada di Indonesia dominan terlalu jauh atau memiliki elevasi yang lebih rendah dari pemukiman penduduk (Rizalihadi et.al. 2020).

Menurut Jafri et.al. (2016) pemenuhan air bersih untuk daerah-daerah yang berada didekat sumber air dan berada lebih rendah dari sumber daya air akan lebih mudah mendapatkan air dikarenakan dapat dialirkan dengan gaya gravitasi, sedangkan tidak semua daerah berada pada kondisi tersebut. Bagi masyarakat yang berada di bawah sumber mata air dapat memanfaatkan hukum fisika, yaitu air akan mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah dengan hanya memerlukan jalur pipa untuk mengalirkan air, sedangkan pada daerah pegunungan atau dataran tinggi lainnya yang dijadikan sebagai lahan pertanian akan mengalami kesulitan untuk mendapatkan air untuk memenuhi kebutuhan (Setiawan, 2018). Pemanfaatan sumber air yang berada lebih tinggi memerlukan sebuah trobosan alat teknologi tepat guna untuk menaikkan air ke lahan pertanian yang ada.

Pompa merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk memindahkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi (Suripto, dan Fathoni, 2020). Menurut Alif (2021), pompa merupakan salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai pendukung ketersediaan air. Sistem yang digunakan oleh pompa adalah dengan menaikkan tekanan cairan, kenaikan tekanan cairan tersebut dimanfaatkan untuk mengatasi hambatan seperti perbedaan ketinggian antara sumber air dengan tempat yang memerlukan sumber air (Putrawan et.al. 2020). Pompa pada umumnya bergerak dengan motor listrik atau motor bakar torak. Penggunaan energi seperti listrik maupun bahan bakar fosil menjadi kendala tersendiri dikarenakan masih banyak daerah di Indonesia yang belum tersentuh energi konvensional sehingga biaya operasional menjadi kendala (Hendrawan, dan Siregar, 2021). Hal tersebut merupakan kendala utama dan sangat membebani masyarakat untuk menggunakan pompa dalam menaikkan air (Lakat, 2018).

Salah satu teknologi sederhana dan hemat energi (tanpa menggunakan energi listrik) untuk menaikkan air dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi biasanya menggunakan pompa hidram. Sebuah inovasi yang perlu dikembangkan dalam kondisi tersebut adalah sebuah inovasi yang dapat menaikkan air tanpa adanya pemanfaatan energi listrik, maupun bahan bakar fosil akan tetapi dapat diaplikasikan secara sederhana. Teknologi sederhana dan hemat akan energi akan tetapi dapat menaikkan air dari ketinggian yang lebih rendah adalah pompa hidram (Adeo et.al. 2021).

Pompa hidram merupakan singkatan dari hidrolik rum yang berasal dari kata hidro berarti air atau fluida, dan rum yang berarti hantaman, pukulan atau tekanan. Menurut Setiawan et.al. (2020), pompa hidram (*hydraulic ram*) merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari elevasi rendah ke elevasi yang lebih tinggi. Mekanisme kerja dari pompa hidram adalah melipat gandakan kekuatan pukulan air pada tabung udara, sehingga terjadinya perubahan energi kinetik air menjadi tekanan dinamik yang menyebabkan terjadinya palu air (*water hammer*). Tekanan dinamik akan diteruskan ke dalam tabung udara yang berfungsi sebagai penguat, akan tetapi air yang ada tidak dapat di pompa secara keseluruhan, jadi sebagian air dapat terpompa dan sebagian di buang lewat katup limbah (Rusdi dan Benny, 2021). Pompa hidram tersusun dari beberapa komponen utama yaitu katup limbah (*waste valve*), katup penghantar (*delivery valve*), tabung udara (*air chamber*), katup udara (*air valve*), pipa masuk (*driven pipe*). selain itu instalasi pompa

hidram terdiri dari tempat saluran air inlet dan outlet (Panjaitan, D. O., & Sitepu, 2012)

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pengaruh diameter pipa inlet terhadap ketinggian tempat dan waktu untuk menaikkan air. Penelitian tentang inlet pompa hidram dengan ukuran 5,08 cm 6,35 cm, dan 7,62 cm sebelumnya pernah dilakukan oleh Jafri & Banamtuan (2016) yang menyatakan bahwa ukuran inlet sangat berpengaruh pada efisiensi pompa yang dihasilkan. semakin besar diameter pipa masuk semakin kecil debit yang di hasilkan akan tetapi memperbanyak air terbuang di katup limbah. Selain itu penelitian serupa tentang inlet pompa hidram dengan diameter 5,08 cm dan ukuran diameter katup penghantar oleh (Jafri, M., Nurhayati, N., & Muda, 2016) menyatakan bahwa inlet dan diameter katup hantar memepengaruhi debit air terbuang dan debit air hasil pemompaan yang mana berpengaruh terhadap nilai efisiensi pompa hidram.

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah peneliti yang bertempat di Banjar Dentiyyis, Desa Batuan, Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar dan di Subak Bunut, Banjar Dentiyyis, Desa Batuan, Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Juli 2022

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor listrik, pisau, amplas, setrika, gergaji, ember, lap kain, pisau, meteran, stopwatch dan alat-alat lain yang dapat menunjang penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini pipa PVC berukuran 2,54 cm (1 inch), 3,175 cm (1 ¼ inch), dan 3,81 cm (1 ½ inch), tusen klep berukuran 2,54 cm sebanyak 2 buah, sambungan T sebanyak 2 buah, L pipa sebanyak satu buah, over shok berukuran 5,08 cm ke 2,54 cm, baut, mur, bak penampung berukuran 3,5 liter untuk menghitung debit air inlet, bak penampung berukuran 0,6 liter untuk menampung air yang keluar dari outlet dan selang transparan

### Tahap perancangan

Tahapan perancangan dari diameter inlet pompa hidram yaitu dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap awal penelitian ini dilakukan studi pustaka yang mendukung penelitian ini dilakukan pada tahapan sebelum penelitian dengan mengambil sumber dari bacaan bacaan seperti buku, jurnal, skripsi maupun sumber dari internet. Selanjutnya dilakukan proses perancangan instalasi pompa hidram yang didapat dari studi pustaka dan diskusi

dari pembimbing. Tahap selanjutnya adalah mendesain instalasi pompa hidram, pada tahapan ini dilakukan perancangan fungsional dari instalasi pompa hidram. Kemudian dilanjutkan dengan proses realisasi dari rancangan yang telah dibuat, dalam proses ini dilakukan pergantian inlet dan pergantian ketinggian inlet dengan menggunakan masing masing inlet berukuran 2,54 cm, 3,175 cm, 3,81 cm dan ketinggian inlet sebesar 80 cm, 110 cm dan 140 cm. tahap selanjutnya adalah uji coba, dalam tahapan ini dilakukan tiga kali percobaan dari masing masing inlet dengan tiga ketinggian berbeda. Rancangan instalasi pompa hidram tersusun dari tiga bagian yaitu desain instalasi pompa hidram (Gambar 1), pompa hidram (Gambar 2), dan inlet pompa hidram (Gambar 3).

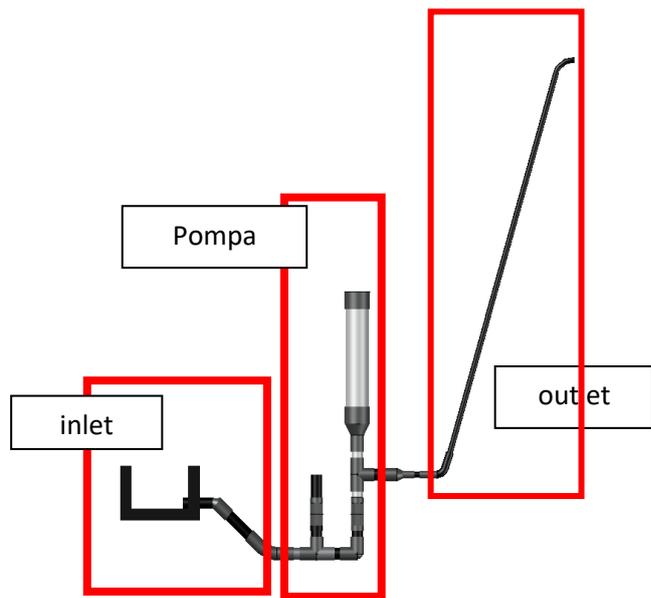
### Rancangan Fungsional

Rancangan penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu inlet, pompa hidram, dan outlet. inlet merupakan jalur masuknya air dari sumber air yang akan dipompa menuju tempat yang memerlukan air, inlet terbuat dari pipa PVC yang nanti akan dilakukan pergantian ukuran inlet sesuai dengan tujuan penelitian dan bak penampungan yang dapat digunakan secara opsional apabila air yang akan di pompa memiliki aliran yang tidak stabil. Bagian kedua dari instalasi pompa hidram adalah pompa hidram. Pompa hidram terbuat dari susunan pipa yang telah dibuat sedemikian rupa dan memiliki tiga komponen utama yaitu klep buang, tabung udara dan klep hantar yang terbuat dari tusen klep, pompa hidram berfungsi untuk memompa air melewati outlet. bagian terakhir dari instalasi pompa hidram adalah outlet, bagian ini merupakan media penghantar air yang dipompa oleh pompa hidram dari inlet menuju ke tempat tujuan.

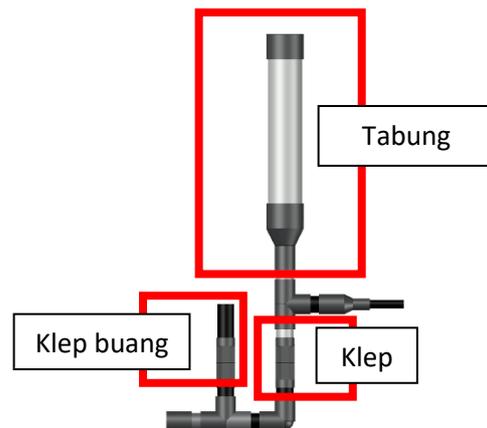
### Uji Kinerja Alat

Tahapan uji kinerja alat dilakukan dengan tujuan apakah instalasi pompa hidram yang dibuat dapat bekerja dengan baik dan akan dilakukan pula tahapan uji coba berdasarkan topik penelitian yaitu apakah besar pipa inlet berpengaruh terhadap kemampuan pompa hidram pada ketinggian tempat dan waktu dalam menaik. Setelah melakukan uji coba dari pompa hidram yang dibuat, setelah dapat berjalan dengan lancar, lalu dilakukan tahapan simulasi dan uji coba di lapangan yang bertempat di Subak Bunut. Pergantian inlet dan ketinggian inlet dengan menggunakan pipa PVC berukuran 2,54 cm, 3,175 cm dan 3,81 cm dengan masing masing panjang pipa berukuran 4 meter dan ketinggian inlet yaitu sebesar 80 cm, 110 cm dan 140 cm. Setiap inlet akan dilakukan tiga kali perubahan ketinggian. Penentuan ketinggian outlet disesuaikan dengan ketinggian lahan di Subak Bunut dari sumber air yaitu 3,50

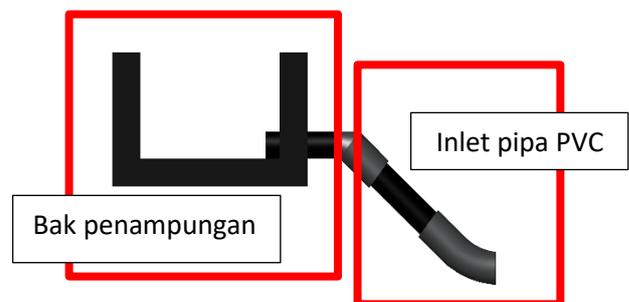
meter. Ketinggian dan jarak outlet simulasi disajikan pada Gambar 4.



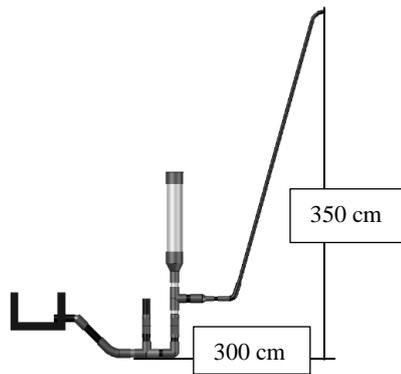
Gambar 1. Desain instalasi pompa hidram



Gambar 2. Pompa hidram



Gambar 3. Inlet pompa hidram



**Gambar 4.** Simulasi ketinggian dan jarak outlet

Perhitungan tekanan bak penampung dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$Ph = \rho \times g \times h \quad [1]$$

dimana  $Ph$  = Tekanan hidrostatis ( $\text{kg/m.s}^2$ );  $\rho$  = Massa jenis air ( $\text{kg/m}^3$ );  $g$  = Gravitasi ( $9,8 \text{ m/detik}^2$ ); dan  $h$  = ketinggian air (m).

Pengambilan debit air yang di hasilkan oleh masing masing inlet. Perhitungan debit air yang mengalir di masing masing inlet dengan cara mengalirkan air secara penuh ke inlet dengan menggunakan bak penampung berukuran 3,5 liter. Penghitungan dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{v}{t} \quad [2]$$

dimana  $Q$  = debit air;  $V$  = Volume tampungan = 3,5 liter; dan  $t$  = waktu yang diperlukan untuk mengisi tampungan air (detik).

Perhitungan debit yang dihasilkan dari masing masing inlet. Pengukuran ini dihitung dengan persamaan:

$$Q = \frac{v}{t} \quad [3]$$

dimana  $Q$  = Debit air;  $V$  = Volume tampungan = 0,6 liter; dan  $t$  = waktu yang diperlukan untuk mengisi tampungan air (detik).

Pengukuran waktu tempuh masing masing pipa inlet untuk menghantarkan air ke ujung outlet menggunakan *stopwatch*. Pengukuran ketinggian maksimal untuk menghantarkan air dilakukan dengan menaikkan level ketinggian outlet sampai pompa tidak mampu menaikkan air. Dari data debit yang dihasilkan kemudian dilakukan uji coba pompa hidram hasil rancangan dengan pipa inlet yang terbaik menaikkan air hasil simulasi di lapangan. Perhitungan debit air dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$Q = V/t \quad [4]$$

dimana  $Q$ = Debit air ( $\text{m}^3/\text{detik}$ );  $V$ = Volume penampang ( $\text{m}/\text{detik}$ ); dan  $t$  = waktu aliran ( $\text{m}/\text{detik}$ ).

### Batasan penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah, hanya mengukur berapa debit air yang di hasilkan dari pompa hidram setelah melakukan pergantian inlet 2,54 cm, 3,175 cm dan 3,81 cm dan pergantian ketinggian inlet mulai dari 80 cm, 110 cm dan 140 cm dan menggunakan tabung udara pada pompa hidram berukuran 5,08 cm (2 inch) dengan panjang 50 cm dan ukuran klep masing masing sebesar 2,54 cm. Dari hasil tersebut akan dilakukan uji coba pompa hidram di lapangan dengan menggunakan pompa hidram terbaik dari hasil simulasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Instalasi Pompa Hidram

Instalasi pompa hidram memiliki beberapa komponen yaitu inlet dan outlet, selain itu jika debit air yang mengalir kecil dan tidak stabil dapat ditambahkan bak penampungan. Inlet sendiri merupakan pipa PVC dengan ketinggian tertentu untuk mengalirkan air dari sumber air atau bak penampungan ke pompa hidram, selain inlet ada juga outlet yang berfungsi menghantarkan air yang dipompa menuju ke tempat tujuan, outlet sendiri bisa menggunakan pipa ataupun selang. Bagian terakhir bersifat opsional yaitu bak penampungan. Bak penampungan sendiri digunakan apabila debit air kecil dan tidak stabil, bak penampungan menampung air yang akan dipompa lalu dialirkan lewat inlet, penggunaan bak penampungan bertujuan agar debit air yang akan dipompa dapat mengalir secara tetap dan air akan lebih stabil.

### Pengukuran debit air tanpa pompa yang dihasilkan masing masing inlet

Pengukuran debit air dari masing masing inlet tanpa pompa dilakukan untuk mengetahui seberapa besar debit air yang di hasilkan oleh masing masing inlet tanpa pompa dengan bak penampung untuk mengetahui kebutuhan debit air yang diperlukan untuk menjalankan pompa hidram. Berdasarkan hasil perhitungan, dengan tekanan air sebesar  $1470 \text{ kg/m.s}^2$  hasil debit dari masing masing inlet ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Debit air masing masing inlet

No	Ukuran inlet	Debit
1	2,54 cm	0.88 liter/detik
2	3,175 cm	1.19 liter/detik
3	3,81 cm	1.32 liter/detik

Tabel 1 menunjukkan masing-masing debit bak penampungan ukuran inlet yang memiliki debit terbesar adalah inlet berukuran 3,81 cm sedangkan inlet yang memiliki debit terkecil adalah pipa berukuran 2,54 cm.

### Pengukuran debit air subak bunut

Pengukuran debit air di lapangan yang bertempat di Subak Bunut dilakukan untuk mengetahui berapa besar debit air yang akan masuk ke inlet pompa hidram dan apakah debit air tersebut cukup untuk menjalankan pompa hidram. Pengukuran dilakukan dengan melakukan penghitungan secara berkala dari dalam lima hari, pengukuran dilakukan dengan menetapkan jarak penampang berukuran 10 meter dan lebar penampang berukuran 2,58 meter. Kondisi dari sumber air yang ada di subak bunut dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Sungai di Subak Bunut

Tabel 2. Hasil pengukuran debit harian di Subak Bunut

No	Waktu tempuh (detik)	Ketinggian air (m)	Volume sungai (m <sup>3</sup> )	Debit (m <sup>3</sup> /detik)
1	20.44	0.26	6.708	0.3281
2	19.72	0.22	5.676	0.2878
3	16.36	0.27	6.966	0.4257
4	21.23	0.23	5.934	0.2795
5	20.31	0.26	6.708	0.3302
<b>Rata rata</b>				<b>0.3303</b>

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata rata debit air yang dihasilkan oleh sumber air di Subak bunut adalah 0.3303 m<sup>3</sup>/detik atau sama dengan 330,3 liter/detik dengan hasil tersebut sungai di subak bunut dikatakan layak untuk uji coba di lapangan karena pompa hidram hasil rancangan hanya memerlukan debit paling besar untuk beroperasi adalah 1.32 liter/detik.

### Uji Coba Rancangan Pompa Hidram

Tahap ini bertujuan untuk mencoba rancangan dari pompa hidram. Pada tahapan ini dilakukan pemasangan pompa hidram dengan instalasi sementara yang dapat dibongkar pasang menggunakan inlet pipa 2,54 cm. Proses uji coba pompa hidram dapat dilihat pada Gambar 6. Uji coba pompa hidram hasil rancangan dapat bekerja dan tidak ada kendala yang di alami saat melakukan uji coba.



Gambar 6. Uji coba pompa hidram

### Perubahan inlet dan ketinggian inlet

Perubahan pipa inlet hidram dilakukan untuk memperoleh waktu hantaran dan mendapatkan debit air yang lebih besar. Diameter pipa inlet menggunakan ukuran 2,54 cm, 3,175 cm dan 3,81 cm dan dilakukan perubahan ketinggian inlet sebesar 80 cm, 110 cm dan 140 cm



Gambar 7. Pergantian ukuran dan ketinggian inlet menggunakan bak penampungan

Pada perubahan inlet ditemukan beberapa kendala, pada penggunaan pipa inlet 3,81 cm memiliki debit air yang lebih besar dengan demikian suply air yang masuk kedalam pompa hidram melebihi batas dan menyebabkan klep pada pompa hidram tidak dapat memompa.

### Hasil Pengukuran Simulasi

Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan inlet 2,54 cm mendapat debit air yang lebih besar yaitu 0.007 liter/detik dan waktu hantaran air dalam 38,16 detik. Pada ketinggian 110 cm debit terbesar adalah inlet dengan ukuran 2,54 cm yaitu 0.00651 liter/detik dan waktu hantaran air tercepat adalah inlet 3,175 cm dengan waktu 35,81 detik.

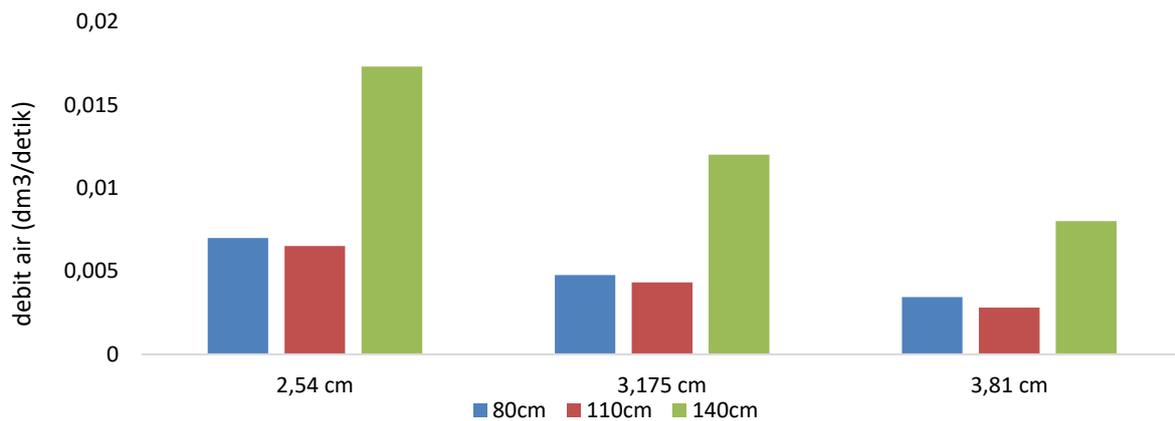
**Tabel 3.** Hasil Pengukuran debit aliran

No	Ketinggian Inlet (cm)	Debit pada ukuran inlet (liter/detik)		
		2,54 cm	3,175 cm	3,81 cm
1	80	0.007	0.00476	0.00344
2	110	0.00651	0.00433	0.0028
3	140	0.0173	0.012	0.008

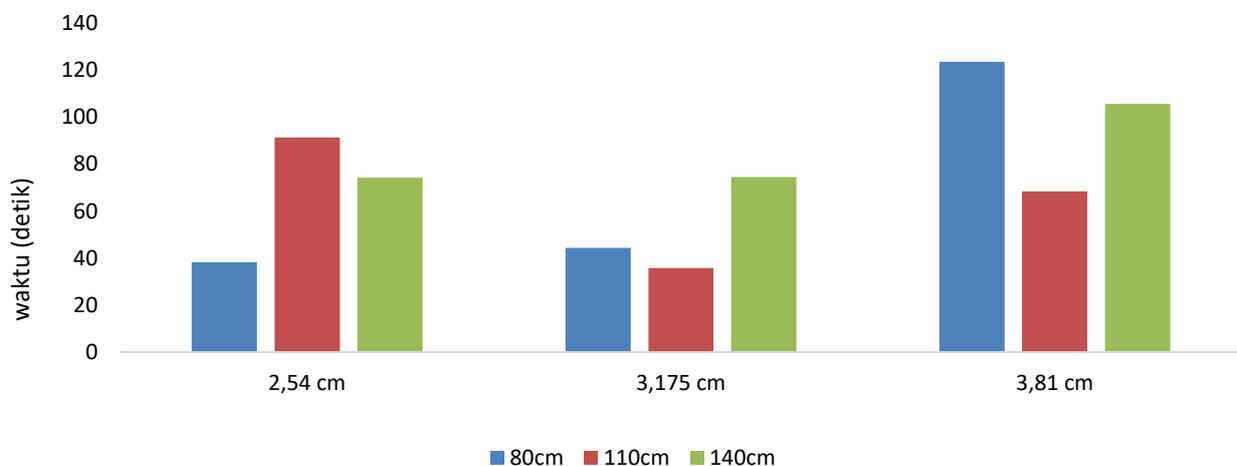
**Tabel 4.** Waktu hantaran air

No	Ketinggian Inlet (cm)	Waktu hantaran pada ukuran inlet (detik)		
		2,54 cm	3,175 cm	3,81 cm
1	80	38,16	44,33	123,4
2	110	91,27	35,81	68,4
3	140	74,12	74,38	105,47

Ketinggian inlet 140 cm inlet 2,54 cm memperoleh debit paling besar yaitu 0,0173 liter/detik dan waktu hantaran air tercepat yaitu 74,12 detik. Dari hasil yang didapat akan dilakukan perbandingan dengan menggunakan grafik untuk mendapat diameter inlet terbaik yang akan digunakan di Subak Bunut. Grafik debit air yang dihasilkan dari masing masing inlet dan ketinggian inlet dapat dilihat pada Gambar 8. Gambar 8 menunjukkan bahwa inlet 2,54 cm memiliki debit air yang lebih besar dan ketinggian inlet 140 cm memiliki debit air paling besar. Grafik waktu hantaran air digunakan untuk membandingkan hantaran air dari masing masing inlet yang digunakan (Gambar 9).



**Gambar 8.** Grafik debit air yang dihasilkan

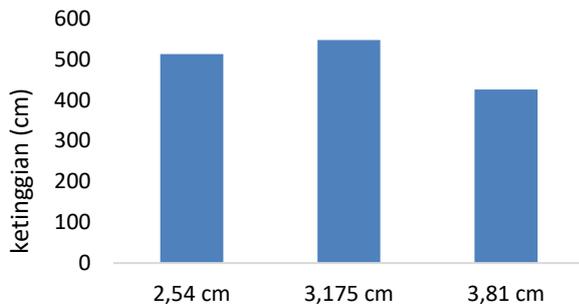


**Gambar 9.** Grafik waktu hantaran air

Gambar 9 menunjukkan bahwa inlet yang membutuhkan waktu paling sedikit untuk menghantarkan air adalah 3,175 cm dengan ketinggian inlet 110 cm dengan waktu 35,81 detik.

### Kemampuan Menaikan Air

Pengukuran kemampuan menaikan air menggunakan ketinggian maksimal air dapat dipompa, dari simulasi yang dilakukan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Grafik ketinggian maksimal pemompaan air

Gambar 10 menunjukkan bahwa inlet 2,54 cm menghasilkan ketinggian maksimal sejauh 513cm, pipa inlet 3,175 cm menghasilkan ketinggian 547cm dan inlet 3,81 cm menghasilkan ketinggian 426 cm. dari ke 3 hasil yang ada diperoleh bahwa pompa hidram dengan inlet 3,175 cm memiliki hasil yang paling tinggi.



**Gambar 11.** Proses uji coba di Subak Bunut

### Perbandingan Rasio Debit dan Ketinggian

Dari hasil penelitian dilakukan perbandingan rasio yang dihasilkan oleh inlet terbaik yaitu inlet dengan diameter 2,54 cm. Rasio perbandingan debit masuk dan keluar. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh rasio perbandingan debit air yaitu dengan

debit air masuk sebesar 0.88 liter/detik dapat menghasilkan debit keluar terbesar yaitu 0,017 liter/detik dengan rasio perbandingan 5:1. Rasio perbandingan ketinggiann maksimal pemompaan air. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh rasio perbandingan ketinggiann pemompaan air yang dihasilkan sebesar 110 cm ketinggian inlet dapat menghasilkan ketinggian pemompaan air sebesar 513 cm dengan perbandingan 1:5.

### Pengujian di lapangan

pengujian dilakukan dengan menggunakan pompa hidram dan inlet terbaik yang diperoleh dari hasil simulasi yang telah dilakukan, inlet terbaik yang diperoleh dari hasil simulasi yaitu inlet 2,54 cm. Hasil uji coba di Subak Bunut memperoleh hasil debit air 0,00831 liter/detik dan ketinggian maksimal yang diperoleh adalah 470 cm dengan jarak tempuh 20 meter.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa diameter pipa inlet berpengaruh terhadap ketinggian tempat dan waktu untuk menaikan air, dengan pipa inlet terbaik berukuran 2,54 cm dapat menghasilkan debit air dengan ketinggian inlet 80 cm, 110 cm, dan 140 cm masing masing adalah 0,007 liter/detik, 0,00651 liter/detik, dan 0,0173 liter/detik dengan rasio perbandingan debit masuk dan keluar sebesar 5:1 sedangkan rasio ketinggian maksimal pemompaan sebesar 1:5. Debit air yang dihasilkan di Subak Bunut adalah 0,00831 liter/detik dengan jarak tempuh 20 meter dan ketinggian maksimal 470 cm.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adoe, D. G. H., Riwu, D. B. N., Penu, M. M. T., Studi, P., Mesin, T., Sains, F., Teknik, D., Cendana, U. N., & Kupang, K. (2021). Pengaruh Ukuran Katup Limbah Terhadap Efisiensi. *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 6(1).
- Alif, Y., Utama, K., Hidayat, D. T., & Juniarto, N. (2021). Implementasi Fuzzy Logic Pada Sistem Monitoring Suhu Pompa Air. *Jurnal Informatika Kaputama(Jik)*, 5(1).
- Hendrawan, M., & Siregar, I. (2021). Pengaruh Perbedaan Sudut Pada Katup Buang Dan Ketinggian Pipa Output Terhadap Kinerja Pompa Hidram. *Jurnal Teknik Mesin*, 09, 151–158.
- Jafri, M., Nurhayati, N., & Muda, N. (2016). Studi Eksperimental Pengaruh Sudut Pipa Masuk ( Driven Pipe ) Dan Diameter Katup Penghantar ( Delivery Valve ) Terhadap Efisiensi Pompa

- Hidram 2 Inchi. *Jurnal Teknik Mesin Undana (Ljtmu)*, 03(02), 67–72.
- Jafri, M., & Banamtuan, A. (2016). Analisa Beda Tinggi Katup Dan Variasi Diameter Pipa Inlet Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hidram Ukuran Dua Inchi. *Jurnal Teknik Mesin*, 03(01), 75–80.
- Lakat, A. A. (2018). Perubahan Head Suction Terhadap Head Discharge Dan Kapasitas Pompa Hidram. *Jurnal Tekno Mesin*, 4, 114–117.
- Panjaitan, D. O., & Sitepu, T. (2012). Rancang Bangun Pompa Hidram Dan Pengujian Pengaruh Variasi Tinggi Tabung Udara Dan Panjang Pipa Pemasukan Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hidram. *Jurnal E-Dinamis*, 1i(2), 1–9.
- Putrawan, A., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2020). Analisis Pengaruh Kemiringan Pipa Outlet Terhadap Efisiensi. *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(2).
- Riwu, D. B., Adoe, D. G., & Membubu, S. R. (2020). Pengaruh Variasi Jarak Antara Katup Limbah Dengan Katup Penghantar Terhadap Efisiensi Pompa Hidram Pvc 2 Inchi Pararel. *Jurnal Fisika: Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 5(1), 37–41.
- Rizalihadhi, M., Mahmuddin, M., & Ziana, Z. (2020). Rancang Bangun Pompa Vachydram Untuk Mengatasi Permasalahan Air Pada Lahan Yang Berelevasi Lebih Tinggi Dari Sumber Air. *Applicable Innovation Of Engineering And Science Research (Avoer)*, November, 18–19.
- Rusdi, M., & Kurniawan, B. (2021). Variasi Penggunaan Volume Tabung Udara Terhadap Efisiensi Pompa Hidram Dua Katub Limbah. *Jurnal Magrobis*, 21(2).
- Setiawan, B., Ramadhan, A. I., Diniardi, E., Junaidi, T., Ridwan, F. M., & Anggoro, G. T. (2020). Pelatihan Dan Implementasi Alat Uji Berat Beban Katup Dan Ketinggian Pipa Output Pada Pompa Hidram Dengan Kapasitas 1200 Liter / Jam Untuk Wargasetra Karawang. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Lppm Umj*, 1.
- Setiawan, T. (2018). Uji Coba Dan Perhitungan Variasi Tabung Udara Untuk Pompa Hidram. *Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh*, 05(01), 15–22.
- Supriyanto, A., & Irawan, D. (2017). Pengaruh Variasi Jarak Sumbu Katup Limbah Dengan Sumbu Tabung Udara Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro*, 6(2), 185–192.
- Suripto, H., & Fathoni, A. (2020). Analisis Kinerja Sistem Pompa Hidram Tiga Katup Dengan Menggunakan. *Aptek*, 12(2), 89–95.