

## **Penerapan Pompa Hidram untuk Membantu Irigasi Lahan Pertanian Tepi Sungai di Desa Pakistaji Kabupaten Banyuwangi**

**Agung Fauzi Hanafi<sup>1</sup>, IGN Agung Satria Prasetya D Y<sup>2</sup>, Asmar Finali<sup>3</sup>**

*Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi<sup>1,3</sup>,*

*Teknik Manufaktur Kapal Politeknik Negeri Banyuwangi<sup>2</sup>*

[agung@poliwangi.ac.id](mailto:agung@poliwangi.ac.id)<sup>1</sup>, [agungsatris@poliwangi.ac.id](mailto:agungsatris@poliwangi.ac.id)<sup>2</sup>, [asmar@poliwangi.ac.id](mailto:asmar@poliwangi.ac.id)<sup>3</sup>

First received: 18-01-2022

Final proof received: 30-04-2022

### **ABSTRAK**

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam sektor pertanian. Kurangnya pasokan air akan mengurangi produktivitas lahan pertanian. Sistem irigasi yang dimanfaatkan kebanyakan memanfaatkan aliran air yang berasal dari lokasi yang memiliki posisi lebih tinggi dari posisi lahan pertanian yang akan dialiri oleh sistem irigasi. Hal ini menjadi permasalahan bagi lahan pertanian yang berada di tepian sungai dimana posisi air berada di bawah lahan pertanian. Untuk dapat mengalir lahan tersebut petani harus mencari aliran sungai yang lebih jauh. Tidak jarang petani menggunakan pompa disel untuk memompa air dari sungai di bawah lahan pertanian saat musim kemarau. Desa Pakistaji, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi yang dialiri oleh Sungai Tambong membuat lahan pertanian di tepi Sungai Tambong kesulitan mendapatkan akses air terutama saat musim kemarau.

Pompa hidram dapat dimanfaatkan untuk mendukung sistem irigasi yang ada dengan memompakan air dari sungai di bawah lahan pertanian. Pompa ini bekerja dengan cara memanfaatkan energi kinetik dari aliran air untuk memompakan sebagian air ke posisi yang lebih tinggi. Karena itu, pompa hidram tidak membutuhkan daya dari motor listrik atau mesin berbahan bakar minyak. Dengan memanfaatkan pompa hidram berukuran 4 inch dan pipa masukan 2 inch, petani di Desa Pakistaji yang memiliki lahan di tepi Sungai Tambong akan mendapatkan tambahan air irigasi sebesar 8640 liter/hari dari air jatuhan 2 meter dan ketinggian 10 meter.

**Kata kunci: pompa; hidram; irigasi; pertanian**

### **ABSTRACT**

Water is a very important part for the agricultural sector. Lack of water supply will reduce the productivity of agricultural land. The mostly used irrigation system using the flow of water from locations that have a higher position than the position of the agricultural land to be irrigated by the irrigation system. This is a problem for agricultural land that located on the banks of rivers where the position of the water is under agricultural land. To be able to irrigate the land, farmers have to look for river flows that are farther away. Sometimes farmers to use diesel pumps to pump

water from rivers under agricultural land during the dry season. Pakistaji Village in Kabat District, Banyuwangi which is passed by the Tambong River makes it difficult for agricultural land on the banks of the Tambong River to get access to water, especially during the dry season.

Hydrum pumps can be used to support existing irrigation systems by pumping water from rivers under agricultural land. This pump works by utilizing the kinetic energy of the water flow to pump some of the water to a higher position. Therefore, the hydraulic ram pump does not require power from an electric motor or an oil-fueled engine. By using a 4-inch hydraulic ram pump and a 2-inch input pipe, farmers in Pakistaji Village who own land on the banks of the Tambong River will get additional irrigation water of 8640 liters/day from 2 meters of falling water and a head of 10 meters.

**Keywords: pump; hydrum; irrigation; agriculture**

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan bagi makhluk hidup, hampir semua makhluk hidup membutuhkan air untuk bisa bertahan hidup. Air juga merupakan kebutuhan yang sangat penting pada hampir seluruh aspek kehidupan salah satunya di sektor pertanian. Sektor pertanian sangat membutuhkan air dalam prosesnya untuk menghasilkan produk bahan makanan yang berkualitas

Di Kabupaten Banyuwangi terdapat beberapa lokasi pertanian yang letaknya berada diatas sumber air. Hal tersebut tentunya menyebabkan kesulitan dalam mengaliri area persawahan. Sehingga para pelaku pertanian menggunakan pompa untuk mengangkat air dan menyalurkannya pada sawah mereka seperti pada Gambar 1. Pompa yang digunakan untuk mengangkat air tersebut bersumber tenaga dari listrik sehingga perlu ada aliran listrik untuk bisa menghidupkan pompa tersebut. Aliran listrik yang didapat biasanya menggunakan genset. Genset sendiri juga perlu bahan bakar, seperti bensin atau solar. Tentunya hal ini memakan biaya yang cukup besar.



Gambar 1 Proses pemompaan air ke lahan pertanian (Surya,2015)

Pompa sendiri merupakan peralatan mekanis untuk mengubah energi mekanik dari mesin penggerak pompa menjadi energi tekan fluida yang dapat membantu memindahkan fluida ke tempat yang lebih tinggi elevasinya. Pompa sangat dibutuhkan untuk menaikkan air menuju sawah yang letak geologisnya berada diatas sumber air. Akan tetapi, biaya yang cukup mahal membuat para pelaku tani kewalahan dan terkadang beberapa diantaranya terpaksa menunggu hujan untuk mengaliri air pada sawahnya. Pasokan air yang kurang mencukupi sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Maka dari itu,

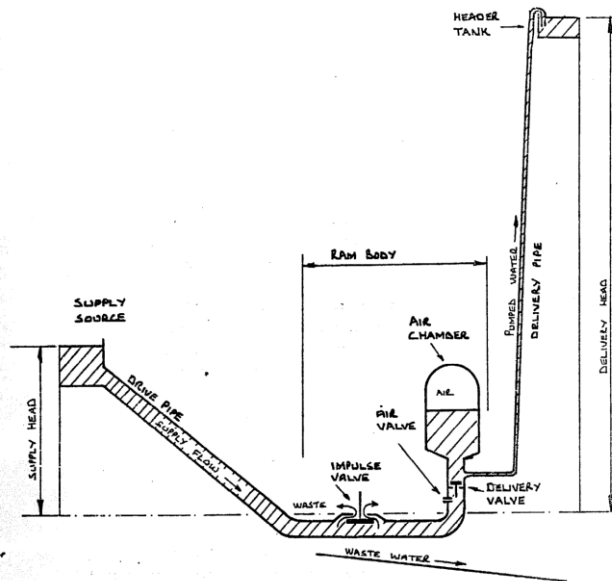
dibutuhkan pompa yang mampu menaikkan air namun dalam penggunaannya tidak memerlukan energi listrik. (Sucipta, et al. 2019)

Pompa hidram atau hidraulik ram pump dirasa mampu untuk mengatasi permasalahan tersebut karena terdapat beberapa kelebihan pada pompa hidram, yaitu pompa hidram tidak memerlukan energi listrik untuk mengoperasikannya. Pompa hidram memanfaatkan faktor alami dengan aliran air dan tekanan angin. Selain itu, pompa hidram juga tidak membutuhkan biaya yang mahal. Pompa hidram mampu secara terus menerus beroperasi selama mendapat aliran air. Kelebihan lain yang dimiliki pompa ini adalah perawatan yang terbilang relatif mudah. Dalam pengoperasian pompa hidram, aliran dan tekanan air menjadi kebutuhan utama untuk membuat mesin beroperasi. Selain itu, katup buang dan tabung angin juga merupakan bagian yang sangat penting karena berpengaruh pada output air yang dihasilkan pompa hidram. Pengoperasian yang cukup mudah dan biaya yang terbilang murah membuat teknologi ramah lingkungan yang satu ini menjadi terobosan baru pompa air yang efisien (Suarda et al, 2017).



Gambar 2 Pompa hidram (Asmaranto et al, 2017)

Warga Desa Pakistaji, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani tentunya sangat membutuhkan solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada pada sektor pertanian utamanya air. Salah satu petani yaitu Bapak Edi yang bertempat tinggal di Desa Pakistaji, mengatakan bahwa air menjadi salah satu permasalahan inti pada pertanian, terutama saat musim kemarau dimana air yang mengalir dari lokasi yang lebih tinggi tidak banyak sementara kebutuhan air cukup besar. Hal tersebut membuat para petani harus mencari cara untuk tetap bisa mengairi sawah kami dengan air sesuai kebutuhan. Sementara itu, narasumber juga mengatakan bahwa Sungai Tambong yang airnya cukup melimpah namun tidak bisa dimanfaatkan untuk mengairi sawah karena lokasi sungai yang berada dibawah area persawahan. Narasumber menambahkan jika air di Sungai Tambong bisa digunakan sebagai suplai air maka kemungkinan sawah kering sangatlah kecil.



Gambar 3 Skema pompa hidram (Watt, 1975)

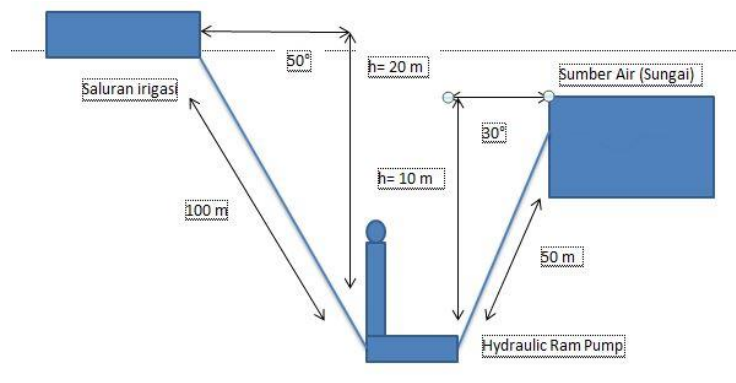
Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, target khusus yang ingin dicapai adalah pemenuhan kebutuhan air untuk area persawahan dengan memanfaatkan air dari sungai Sasak Tambong agar tidak ada lagi kekurangan air. Hal tersebut dilakukan dengan menggunakan teknologi ramah lingkungan yaitu Pompa Hidram seperti pada Gambar 2. Adapun pompa skema pompa hidram dapat dilihat pada Gambar 3.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didasari dari permasalahan yang ada di Desa Pakistaji, Kecamatan Kabat, terutama pada kelompok pemakai air atau petani, yaitu merancang dan mengembangkan pompa hidram, melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

### a. Survei lokasi.

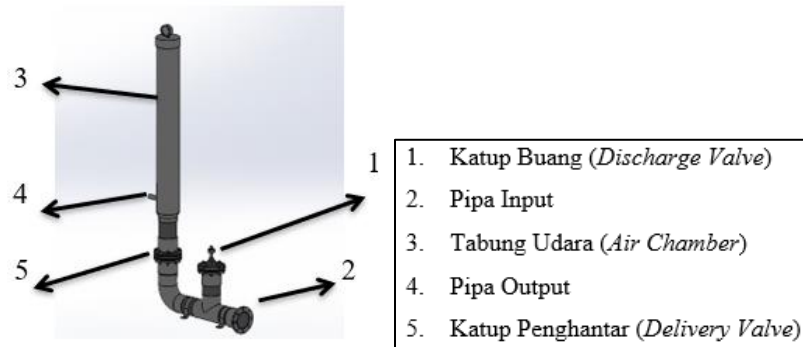
Survei dilakukan dengan melakukan diskusi dengan petani terkait permasalahan di lokasi. Selain itu, dilakukan juga survei terkait kondisi lingkungan yang ada dimana perlu dipastikan ketinggian sumber air dan ketinggian lokasi keluaran pompa yang diharapkan. Dari tahapan ini diketahui kondisi di lokasi pemasangan dimana ketinggian sumber air dari lokasi pompa adalah 2 m dan ketinggian dari pompa menuju keluaran pompa adalah 10 m seperti digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Skema dari lokasi yang direncanakan

b. Perancangan dan pembuatan pompa hidram

Berdasarkan kebutuhan yang ada maka dirancanglah sebuah pompa hidram dengan diameter masukan sebesar 2 inch dan ukuran pompa sebesar 4 inch (Krol, 1951). Rancangan dari pompa hidram yang dibuat beserta bagian-bagiannya ditampilkan pada Gambar 5. Cara kerja pompa hidram cukup sederhana. Menurut Hanafie (1979), pompa ini memiliki dua bagian yang bergerak, yaitu katub limbah atau katub buang (*waste valve*) dan katub penghantar (*delivery valve*). Akibat adanya gaya berat katub buang akan terbuka sehingga air yang masuk dari pipa input atau *delivery pipe* akan keluar melalui katub buang. Dorongan air ke katub buang akan menyebabkan katub buang tertutup secara tiba-tiba dan terjadi fenomena palu air atau *water hammer* dimana tekanan air meningkat secara drastis dan menekan katub penghantar. Terbukanya katub penghantar ini diikuti dengan mengalirnya air ke tabung udara (*air chamber*). Saat tekanan kembali normal katub penghantar akan tertutup dan katub buang akan terbuka kembali kemudian siklus ini berulang terus-menerus.



Gambar 5 Rancangan pompa hidram

Dari rancangan yang ada pada Gambar 5 dibuatlah pompa hidram dengan menggunakan bahan PVC (*Poly Vynil Chloryde*) seperti pada Gambar 6. Material PVC dipilih karena ketahanannya terhadap air serta mudahnya bahan tersebut ditemukan dan diproses lebih lanjut.



Gambar 6 Hasil pompa hidram yang dibuat



### 3. HASIL KEGIATAN

Hasil dari rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat tentang penerapan pompa hidram untuk mendukung sistem irigasi pertanian di Desa Pakistaji dilakukan dalam beberapa tahapan berikut ini :

a. Pengujian laboratorium.

Pengujian laboratorium bertujuan untuk memastikan pompa hidram berfungsi sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan pengaturan alat seperti kondisi yang ada di lokasi pemasangan pompa. Kegiatan pengujian ini dilakukan di Politeknik Negeri Banyuwangi seperti ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Pengujian laboratorium

Untuk membuat kondisi seperti di lokasi pemasangan pompa, keluaran pompa dipasang katub penahan dan diukur tekanannya menggunakan *pressure gauge* seperti pada Gambar 8. *Pressure gauge* tersebut ditahan pada tekanan 1 bar yang setara dengan ketinggian air 10 meter. Air yang keluar dari katub penahan ditampung seperti pada Gambar 9 dan dihitung waktu yang dibutuhkan untuk jumlah air tertentu. Dari pengujian ini diketahui untuk memompa setiap 1,5 liter air dibutuhkan waktu 12 detik



Gambar 8 Pemasangan pressure gauge pada keluaran pompa



Gambar 9 Pengukuran debit keluaran pompa

b. Pengujian lapangan

Pengujian lapangan dilakukan di sungai di Desa Pakistaji dimana lokasi mitra berada. Dari proses ini dinyatakan bahwa pompa hidram dapat berfungsi dengan baik. Pengujian pompa hidram di lokasi sebenarnya dapat dilihat pada Gambar 10. Dengan spesifikasi pompa yang ditampilkan pada Tabel 1 pompa dapat menghasilkan debit air sebesar 8640 liter per hari.



Gambar 10 Pengujian pompa hidram di sungai Desa Pakistaji

*Tabel 1: Spesifikasi pompa hidram*

Badan pompa	4 inch
Ukuran inlet	2 inch
Ukuran outlet	1 inch
Ketinggian input	2 meter
Ketinggian output	10 meter
Debit	8640 liter/hari

c. Penyuluhan kepada masyarakat dan kelompok tani

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga disertai dengan penyuluhan kepada mitra tentang penggunaan pompa hidram untuk irigasi. Disampaikan juga kepada mitra mengenai cara kerja dan langkah-langkah yang harus dilakukan jika terjadi masalah pada pompa tersebut. Kegiatan penyuluhan ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Kegiatan penyuluhan kepada mitra

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pakistaji dengan pemanfaatan teknologi pompa hidram dapat menambah pasokan air irigasi di lahan pertanian sebesar 8640 liter/hari. Kegiatan ini juga membantu masyarakat dalam menghadapi permasalahan kekurangan air pada lahan pertanian di tepian Sungai Tambong dimana aliran sungai berada lebih rendah dari lahan yang membutuhkan air. Dalam penerapannya pompa hidram juga mampu mengurangi biaya operasional karena pompa hidram beroperasi tanpa membutuhkan daya dari motor listrik atau mesin berbahan bakar minyak lainnya.

Untuk mengurangi proses *trial and error* yang dilakukan sebaiknya perlu dilakukan survei kondisi lapangan secara mendetail. Selain itu, perlu adanya metode alternatif lain yang dapat mendukung proses pemompaan air untuk lokasi dengan aliran air sungai yang cukup landai.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah memberikan pendanaan secara penuh melalui program DIPA Polteknik Negeri Banyuwangi tahun 2021 sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pakistaji, Kecamatan Kabat, kabupaten Banyuwangi dapat berjalan dengan baik.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Surya, D. N., (2015). <https://bisnis.tempo.co/>, Diakses 16 Oktober 2021: <https://bisnis.tempo.co/read/672823/atasi-kekeringan-petani-sedot-air-dengan-pompa-elpiji/full&view=ok>
- Suarda, M., Ghurri, A., Sucipta, M., Kusuma, IGN. W., (2017). Valve Diameter Optimization of Hydrum Pump Waste. *Prosiding SNTTM XVI*, 14-18
- Sucipta, M., Suarda, M., (2019). Investigation and Analysis on the Performance of Hydraulic Ram Pump at Various Design Its Snifter Valve. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 539



- Asmaranto, R., Widhiyanuriyawan, D., Anwar, M. R., (2017). IbM (Ipteks bagi Masyarakat) Pompa Hydran (Hydraulic Ram) Desa Gunungronggo Kecamatan Tajinan Kabupaten Malang. *Jurnal Teknik Pengairan*, Volume 8, Nomor 1, Mei 2017, 124-129
- Herlambang, A., Wahjono, H. D., (2006) Rancang Bangun Pompa Hidram untuk Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Air Indonesia*, Volume 2, Nomor 2.
- Utomo, G. P., Supardi, Santoso, E., (2015). Analisa pengaruh Tinggi Jatuhan Air terhadap Head Pompa Hidram. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*, Volume 01, Nomor 02, 211-224
- Jafri, M., Gusnawati, (2016). Optimalisasi Unjuk Kerja Pompa Hidraulik Ram (Hidram) 3 Inch sebagai Teknologi Tanpa Energi Listrik dan Bahan Bakar Minyak. *Prosiding Seminar Nasional SAINS dan TEKNIK Universitas Nusa Cendana ke-3*, Volume 3, Nomor 3, C20-C27
- Hanafie, J., De Longh, H., (1979). Teknologi Pompa Hidraulik Ram : Buku Petunjuk untuk Pembuatan dan Pemasangan. *Pusat Teknologi Pembangunan Institut Teknologi Bandung*
- Watt, S. B. (1975). A Manual On The Hydraulic Ram For Pumping Water. *INTERMEDIATE TECHNOLOGY*, 12.
- Krol, J., (1951). The Automatic Hydraulic Ram. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 165: 53