

# Inovasi Desain Dan Penerapan Pompa Hidram Untuk Penyediaan Dan Edukasi Penggunaan Sumber Air Perikanan Berkelanjutan

**Sukamta<sup>1</sup>, Suryanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>: Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta.

<sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Pendidikan Bahasa, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta  
Email: sukamta@umy.ac.id, suryanto@umy.ac.id

## Abstrak

**Latar Belakang** Kecamatan Nanggulan dan Wates Kulon Progo yang merupakan merupakan kawasan Minapolitan yang merupakan kawasan yang telah ditetapkan oleh pemerintah Kabupaten Kulon Progo untuk menjadi wilayah pengembangan perikanan dari hulu sampai hilir. Dusun Dengok merupakan salah satu wilayah yang telah mengembangkan wilayah perikanan tersebut. Secara potensi untuk pengembangan perikanan dusun dengan mempunyai lahan yang cukup luas yakni kisaran 40.000 m<sup>2</sup>. Dari Area tersebut ada 20.000 m<sup>2</sup> sudah dikembangkan untuk wilayah perikanan. Namun, saat ini dari wilayah tersebut yang masih jalan untuk perikanan tinggal sisa sekitar 4000 m<sup>2</sup>. Salah satu kendala utama pengembangan perikanan di area ini adalah ketersediaan air karena mayoritas area ini berada di atas sumber air Selokan Induk Kalibawang. Saat ini, air yang tersedia adalah dari PDAM kulon progo. Sumber air dari PDAM ini tidak ekonomis sehingga diperlukan penyediaan sumber air yang ekonomis. **Metode** yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan metode pendekatan perancangan penyediaan sumber air yang berkelanjutan dan ekonomis serta berbasis kepada kebutuhan masyarakat. Dikarenakan adanya potensi air yang melimpah dari Selokan Induk Kalibawang, maka Pengabdian Kepada Masyarakat Pengembangan Desa Mitra ini menyediakan air yang berkelanjutan dengan menaikan air dari sumber air yang rendah ke daerah yang lebih tinggi dengan menggunakan pompa Hidram atau biasa disebut Hydraulic Ram Pump. **Hasil** dari hibah pengabdian ini ialah telah terpasang pompa hidram. Hydraulic ram pump ini sangat ekonomis karena tidak menggunakan sumber energi lain seperti listrik. Sumber energi satu-satunya adalah berasal dari sumber airnya itu sendiri dengan memanfaatkan kekuatan hantaman air dari titik yang lebih tinggi ke titik yang lebih rendah.

**Kata Kunci:** Nanggulan, perikanan, sumber air, pompa, hidram

## Pendahuluan

Pompa hidram memanfaatkan tekanan air sebagai sumber tenaga. Prinsip kerja pompa hidram menggunakan pemanfaatan gravitasi dimana akan menciptakan energi dari hantaman air yang kemudian mendorong air ke tempat yang lebih tinggi. Menurut Widiarto dan Sudarto

(1996) untuk mendapatkan energi potensial dari hantaman air diperlukan syarat utama yaitu harus ada terjunan air yang dialirkan melalui pipa miring atau *penstock* dengan beda tinggi elevasi dengan pompa hidram minimal 1 m. Sofwan & Siregar (2015) melakukan penelitian tentang pengaruh ketinggian terjunan dan volume tabung terhadap kinerja pompa hidram. Penelitian tersebut dilakukan dengan metode eksperimen, pada penelitian tersebut pompa hidram yang digunakan memiliki diameter pipa masuk (*input*) sebesar 1 inch dan pipa keluaran (*output*) sebesar 0,5 inch. Variasi terjunan yang dilakukan ada 3 variasi yaitu: 1,5 m, 1,75 m, dan 2 m. Variasi untuk volume tabung yang dilakukan yaitu: 0,0024 m<sup>3</sup>, 0,0028 m<sup>3</sup>, 0,0032 m<sup>3</sup> dan variasi ketinggian *discharge* adalah 2,5 m, 3 m, 3,5 m. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa yang paling optimal adalah pada ketinggian terjunan 1,75 m dengan variasi volume tabung udara 0,0028 m<sup>3</sup> dan ketinggian *discharge* 3,5 m di dapatkan hasil kapasitas *discharge* sebesar 5,74 liter/menit, efisiensi *volumetris* sebesar 45% dan efisiensi pompa hidram sebesar 40%. Hasil simulasi menunjukkan semakin tinggi terjunan maka semakin tinggi juga energi yang masuk, keseimbangan antara tekanan yang masuk dengan tekanan yang ada didalam tabung menyebabkan katup hantar terbuka semakin cepat sehingga kapasitas *discharge* meningkat. Peningkatan tersebut sebanding dengan peningkatan efisiensi *volumetris* dan efisiensi pompa. Akhmadi dan Qurohman (2017) meneliti tentang optimasi desain rancang bangun pompa hidram. Perencanaan pompa hidram perlu memperhatikan perbandingan tinggi air masuk dengan air keluar. Hasilnya pada ratio ketinggian air masuk dan keluar sebesar 0,5 efisiensi aliran dapat mencapai 50%-60%. efisiensi menurun sampai dengan 20% untuk menghasilkan debit air 1-5 liter/menit. Sementara itu, Setyawan & Siregar (2015) meneliti tentang pengaruh Berat Katup Limbah dan Ketinggian Discharge Terhadap Kinerja Pompa Hidram. Variabel berat katup limbah yang digunakan dalam penelitian ini 200, 250, 300, 350, 400, 450, gram, yang akan difariasikan dengan pipa inlet diameter 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> inch, dan panjang 400 cm, diameter pipa discharge 0.5 inch dengan ketinggian 300, 350, 400 cm, diameter rumah pompa 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> inch. Hasil penelitian menunjukkan hasil kapasitas terbaik pada katup limbah 200 gram dengan nilai 7,75 L/min pada discharge 3 meter. Efisiensi volumetris berat katup limbah 200 gram dengan nilai 52,961 % pada discharge 3 m. Efisiensi pompa berat katup limbah 200 gram dengan nilai 60,623 % pada discharge 3 m.

Dusun Dengok terletak wilayah Desa Tanjungharjo, Kecamatan Nanggulan, Kulon Progo di contour wilayah perbukitan di kaki Bukit Menoreh. Sebagian besar wilayah merupakan daerah tegalan untuk wilayah pertanian lahan kering. Tanaman tahunan yang biasa di tanam adalah ketela pohon, jagung, kacang tanah, kedelai, dan berbagai tanaman palawija lainnya serta tanaman keras lainnya ketika musim penghujan. Pada musim kemarau, sebagai wilayah tersebut menjadi lahan kering yang termarginalkan karena supply air yang tidak ada. Seiring ditetapkannya Kecamatan Nanggulan dan Wates Kulon Progo sebagai daerah Minapolitan yaitu daerah sebagai pengembangan perikanan dari hulu ke hilir (Zuraya, 2014). Sejak Tahun 2006 didirikan kelompok pembudidaya Ikan (Pokdakan) yang diberi nama Argomino.

Selanjutnya untuk mengembangkan pemasaran hasil produksi, pada tahun 2012 didirikan kelompok Pengolah dan Pemasar (Poklahsar) hasil perikanan. Kelompok pembudiya Ikan Argomino telah meraih banyak prestasi yang dalam tingkat lokal, regional, maupun nasional. Pokdakan Argomino dusun dengok Tanjungharjo telah meraih juara 2 tingkat kabupaten pada tahun 2007, Juara 1 tingkat kabupaten tahun 2008, dan Juara 1 untuk UPR (Unit Perbenihan Rakyat) tingkat Provinsi tahun 2008, dan Juara 1 Nasional UPR tahun 2010. Sejak tahun 2013 daya kompetisi menurun karena berbagai hal yang mengakibatkan sustainabilitas menurun karena berbagai hal diantaranya, ketersediaan air standar budidaya yang tidak mencukupi. Air yang tersedia hanya dari PDAM yang mengakibatkan biaya produksi meningkat sehingga menurunkan daya kompetisi dipasar.

Kerangka penyelesaian masalah untuk mengatasi permasalahan dalam rangka memberdayakan pengembangan perikanan di dusun Dengok adalah sesuai dengan Undang-undang No. 26 tahun 2007 tentang Tata Ruang yang membagi kawasan Agropolitan ke dalam turunan yang disebut Minapolitan (Anonim, 2007). Minapolitan merupakan kawasan yang ditetapkan sebagai tempat pengembangan system produksi perikanan dan pemanfaatan sumber daya alam yang tersedia. Mengacu pada asal asul katanya, kata Minapolitan merupakan gabungan dari kata mina yang berarti “ikan dan kata polyan atau polis yang bermakna ‘kota’. Sehingga secara etimologi kata Minapolitan bisa bermakna kota ikan. Dengan mengurai makna etimologis ini, pembangunan kawasan minapolitan dapat diilustrasikan sebagai pembangunan kawasan kota perikanan dengan berbasis ekonomi perikanan dan kelautan dengan manajemen yang professional dan terintegrasi.

Program Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Pengembangan Desa Mitra diharapkan dapat memberdayakan masyarakat untuk dapat memecahkan permasalahan yang ada di masyarakat. Pelaksanaan pemberdayaan diawali dengan observasi dan identifikasi permasalahan. Dalam observasi, banyak potensi yang telah teridentifikasi termasuk ketersediaan Hydraulic Ram Pump. Penyelesaian permasalahan penyediaan air untuk perikanan ini dilaksanakan melalui pemberdayaan LPMD (Lembaga Perdayaan Masyarakat Desa dusun Dengok), kepala dusun, Takmir Masjid Asy Syams dan kelompok pembudidaya perikanan serta Karang Taruna. Sehingga kegiatan ini bertujuan untuk dapat menyiapkan air bagi Kelompok Pembudidaya Ikat Argomino, Dengok, Tanjungharjo, Nanggulan, Kulon Progo dengan lahan seluas 50 Persen dapat terairi sehingga meningkatkan produktifitasnya. Sedangkan target luaran kegiatan ini adalah ketersediaan air yang mencukupi untuk kegiatan pengembangan budidaya ikan Kelompok Pembudidaya Ikan Argomino, meningkatkan manfaat Sadap Selokan Induk Kalibawang yang mempunyai potensi standar debit 7 liter per detik untuk kemanfaatan masyarakat yang luas, dengan memanfaatkan teknologi hemat listrik dan ramah lingkungan. Tersedianya sumber air berkelanjutan yang ekonomis sehingga juga dapat mengembangkan pertanian warung hidup dan apotik hidup.

## Metode Pelaksanaan

**Metode** yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan metode pendekatan perancangan penyediaan sumber air yang berkelanjutan dan ekonomis serta berbasis kepada kebutuhan masyarakat. Dikarenakan adanya potensi air yang melimpah dari Selokan Induk Kalibawang, maka Pengabdian Kepada Masyarakat Pengembangan Desa Mitra ini menyediakan air yang berkelanjutan dengan menaikkan air dari sumber air yang rendah ke daerah yang lebih tinggi dengan menggunakan pompa Hidram atau biasa disebut Hydraulic Ram Pump. Pemberdayaan pokdakan melalui penyediaan dan edukasi penggunaan sumber air perikanan berkelanjutan berusaha memberdayakan masyarakat Dusun Dengok terutama kelompok pembudidaya ikan untuk mengembangkan potensi yang ada. **Mekanisme Pelaksanaan Kegiatan** disusun melalui tahapan/perencanaan, sosialisasi, persiapan logistik (sarana/prasarana/perengkapan), Pelaksanaan, Monitoring dan Evaluasi, Rencana Tindak Lanjut yang dilaksanakan secara partisipatif melibatkan masyarakat, pemerintah setempat, instansi terkait, LP3M UMY dan mahasiswa.

### Hasil dan Pembahasan

Diperoleh data hasil survei di dusun Dengok, Tanjungharjo, Nanggulan, Kulon Progo terdapat Kelompok Pembudidaya Ikat Argomino, namun lahan meraka kering karena tidak ada hujan yang Panjang, seperti ditunjukkan pada gambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1. Lahan yang tidak produktif karena kekurangan air

Padahal di bagian bawah dari dusun ini terdapat sumber air yang berasal dari selokan mataram dengan debit melimpah lebih dari 7 liter/detik, seperti ditunjukkan pada gambar 2. Oleh karena itu perlu ada terobosan strategi untuk menaikkan air dari sumber ke lokasi kolam perikanan tersebut. Maka kemudian dilakukan perancangan pompa hidram dan instalasinya oleh tim pengabdian kepada masyarakat UMY sehingga dapat memberikan hasil rancangan dan realisasi teknologi hemat energi dan ramah lingkungan, seperti yang telah pernah juga dilakukan oleh pengabdian sebelumnya (Herlambang dan Heru Dwi Wahjono Peneliti Pada Pusat Teknologi Lingkungan & -bppt, 2006).



(a)



(b)

Gambar 2 a). Sumber air melimpah di daerah bagian bawah dusun, b). bak penampung/Pelepas tekanan.

Hasil dari perancangan tersebut kemudian direalisasikan dalam bentuk pompa hidram dan instalasinya seperti ditunjukkan pada gambar 3 dan 4. Gambar 3 mendeskripsikan instalasi perpipaan dari sumber air ke bak penampung atau Pelepas tekanan dan kemudian menuju ke pipa penstock/pesat.



Gambar 3. Instalasi perpipaan, a). bak penampung/pelepas tekanan ke pipa penstock, b). penstock ke pompa hidram



(a)



(b)

Gambar 4. Pompa hidram

Sementara itu gambar 4 menunjukkan gambar detail pompa hidram hasil rancangan dan pabrikan tim pengabdian kepada masyarakat UMY. Selanjutnya air yang sudah masuk ke pipa

pesat/penstock akan dipompa oleh pompa hidraulic ram atau sering disingkat dengan pompa hidram menuju ke kolam penampungan di titik atas dengan elevasi kurang lebih 80 meter seperti ditunjukkan gambar 5b melalui jalur perpipaan atau plambing seperti diperlihatkan pada gambar 5a. Hal ini sudah sesuai dengan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Prijo Utomo & Santoso, 2015) dan (Panjaitan & Sitepu, 2012).



Gambar 5 a). Instalasi perpipaan menuju penampungan air di titik atas, b). Kolam penampungan air di titik atas.

Gambar 6 menunjukkan kolam perikanan yang terisi air penuh dan siap untuk ditebari bibit-bibit ikan agar lebih produktif.



(a)



(b)

Gambar 6. Kolam perikanan yang produktif setelah ada pompa hidram

Dengan demikian maka kolam perikanan yang semula tidak produktif karena ketiadaan air disebabkan karena tidak adanya hujan, maka sekarang dapat produktif kembali setelah adanya pompa hidram terpasang. Hal ini dapat meningkatkan ekonomi penduduk dan menjadikannya lebih mandiri dari sisi pendapatan sector perikanan.

### Kesimpulan

Pengabdian kepada masyarakat ini benar-benar mampu memberdayakan masyarakat khususnya Kelompok Pembudidaya Ikat Argomino di Dengok, Tanjungharjo, Nanggulan, Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta ditunjukkan dengan keberhasilan menaikkan air dari sumber yang berada di daerah bagian bawah dusun menuju ke daerah bagian atas dusun

yang berbeda elevasi 80 meter, dengan teknologi mesin tanpa sumber listrik dan sekaligus ramah lingkungan, sehingga menjadikan kolam perikanan produktif kembali. Hal ini akan meningkatkan pendapatan kelompok dan memberdayakan masyarakat sekitar serta menopang pertumbuhan ekonomi penduduk. Keberhasilan ini dapat dijadikan contoh atau model penyelesaian permasalahan air bagi daerah lainnya, terutama yang memiliki problem yang sama.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LP3M UMY atas pendanaan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat 2018 dengan SK no. 2816/SK-LP3M/I/2019.

### Daftar Pustaka

- Akhmadi & Qurohman. (2017). Optimasi Desain Rancang bangun Pompa Hidram. *Jurnal Infotek mesin*, 8 (1), 38-43.
- Herlambang dan Heru Dwi Wahjono Peneliti Pada Pusat Teknologi Lingkungan, A., & -bppt, T. (2006). *RANCANG BANGUN POMPA HIDRAM UNTUK MASYARAKAT PEDESAAN* (Vol. 2).
- 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*, II(2).
- Prijo Utomo, G., & Santoso, E. (2015). ANALISA PENGARUH TINGGI JATUHAN AIR TERHADAP HEAD POMPA HIDRAM. In *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya Nopember* (Vol. 01).
- Setyawan & Siregar. (2015). Pengaruh Berat Katup Limbah dan Ketinggian Discharge Terhadap Kinerja Pompa Hidram. *JTM*, 3 (3), 25-31.
- Sofwan, M.& I. H. Siregar. (2015). Pengaruh Ketinggian Terjunan dan Volume Tabung Udara terhadap Kinerja Pompa Hidram. *Jurnal Teknik Mesin*, 3 (3), 16 - 24.
- Anonim. 2007. Undang-undang No. 26 tahun 2007 tentang Tata Ruang yang membagi kawasan Agropolitan ke dalam turunan yang disebut Minapolitan
- Widarto dan Sudarto 1997. *Membuat Pompa Hidram*. Kanisius, Jakarta.
- Zuraya, N. (2014). *Kondisi Jalan di Indonesia yang Baik hanya 60-70 Persen*. <http://www.republika.co.id>, & 2014, undefined. (n.d.). *Republika. M.Mirror.Unpad.Ac.Id*. Retrieved from [http://m.mirror.unpad.ac.id/koran/republika/2011-03-27/republika\\_2011-03-27\\_101.pdf](http://m.mirror.unpad.ac.id/koran/republika/2011-03-27/republika_2011-03-27_101.pdf)