

Application of 3-inch Hydraulic Ram Pump in Dryland Irrigation at The Baumata Village, Taebenu District, Kupang Regency

Muhamad Jafri^{1,*}, Wenseslaus Bunganaen², Nurhayati³ dan Gusnawati⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

*Corresponding author: muhamad_jafri@staf.undana.ac.id

Abstract. East Nusa Tenggara is known as an area of dry land agriculture. Baumata village, District Taebenu is one of the dryland farmers which has an area of 3000 m³. The western side of the agricultural land there is a river that has water flow during the dry season with a rate of flow of about 3 liters/sec. This water cannot be channeled into agricultural land because its position is lower than the agricultural land. Generally, in these conditions, the pump is used to deliver water. Pumps that are in the market generally with motor fuel or electric motor. It is difficult to implement because of the dry land away from power lines and farmers can not afford to buy fuel. Therefore hydraulic ram technology is one of a solution to drain water from the river to agricultural land owned by farmers. This technology does not require electrical power, fuel, maintenance cost and environmentally friendly. Hydraulic ram pump has dimensions of 3 inch, 2.75-inch diameter waste valve, sewage valve stride length of 0.59 inches, a mass of 1.5 kg waste valve and the air tube volume of 0.03 m³. The pump is installed in the fall of 1.8 meters high and 9.8 meters lift height. The rate of flow pumping that can be generated is 0.2 liters/sec.

Abstrak. Nusa Tenggara Timur dikenal sebagai daerah pertanian lahan kering. Desa Baumata, Kecamatan Taebenu merupakan salah satu lahan kering garapan petani yang memiliki luas 3000 m³. Sisi barat lahan pertanian tersebut terdapat sungai yang memiliki debit air pada musim kemarau sebesar 3 liter/detik. Air ini tidak bisa dialirkan ke lahan pertanian karena posisinya lebih rendah dibandingkan dengan lahan pertanian. Umumnya pada kondisi seperti ini pompa digunakan untuk mengantarkan air. Pompa yang terdapat dipasaran umumnya dengan penggerak motor bakar ataupun motor listrik. Tentu hal ini sulit diterapkan karena lahan garapan jauh dari jaringan listrik serta petani tidak mampu membeli bahan bakar. Oleh karenanya teknologi pompa hidram adalah salah satu solusi untuk mengalirkan air dari sungai ke lahan pertanian milik petani. Teknologi ini tidak membutuhkan tenaga listrik, bahan bakar, perawatan murah dan ramah lingkungan. Pompa hidram yang dipasang memiliki dimensi 3 inci, diameter katup limbah 2,75 inci, panjang langkah katup limbah 0,59 inci, massa katup limbah 1,5 kg dan volume tabung udara 0,03 m³. Pompa diinstalasi pada tinggi jatuh 1,8 meter dan tinggi angkat 9.8 meter. Debit pemompaan yang dapat dihasilkan adalah 0,2 liter/detik.

Keywords: Aplikasi, Pompa hidram, Irigasi

© 2018. BKSTM-Indonesia. All rights reserved

Pendahuluan

Pertanian lahan kering merupakan kegiatan budi daya tanaman yang dilakukan dalam kondisi kekeringan sedang sampai berat selama sebagian besar musim tanam. Akibatnya, diperlukan teknik budi daya khusus, jenis tanaman, dan sistem usaha tani tertentu untuk memungkinkan produksi yang berkelanjutan (Benu dan Mudita, 2013). Pertanian terpadu berkelanjutan merupakan solusi yang tepat dan merupakan pilar utama kebangkitan bangsa Indonesia, karena akan mampu menyediakan pangan secara berkelanjutan (Anita Swietenia, 2012). Sehingga lahan yang ada tidak selalu digarap karena kurangnya pasokan air sebagai sumber kehidupan tanaman. Harapan satu-satunya

adalah air hujan. Sementara curah hujan di NTT sangat kurang.

Di Desa Baumata Kecamatan Taebenu Terdapat sebuah lahan garapan petani yang memiliki luas 3000 m³. Lahan garapan termasuk dalam kategori pertanian lahan kering, karena aktifitas pertanian terjadi ketika musim hujan tiba. Pada sisi barat dari lahan garapan terdapat sumber air (kali) yang memiliki debit air pada musim kemarau 3 liter/detik. Air ini tidak bisa di alirkan ke lahan karena posisi lahan lebih tinggi dari sumber dengan elevasi 8 meter.



Gambar 1. Keberadaan sumber air dan lahan pertanian

Sebenarnya teknologi untuk mengatasi hal ini sudah ada, yang dikenal dengan sebutan pompa. Di pasaran sekarang begitu banyak jenis pompa yang mampu memindahkan air dari suatu titik ke ketinggian tertentu. Namun persoalannya, disamping harga pompa cukup mahal, yang lebih mahal lagi adalah sumber energi untuk menggerakkan pompa. Semua pompa yang ada di pasaran menggunakan motor bakar atau motor listrik. Hal ini menjadi sulit karena daya beli masyarakat yang masih rendah (Parulian Siahaan dan Tekad Sitepu, 2013).



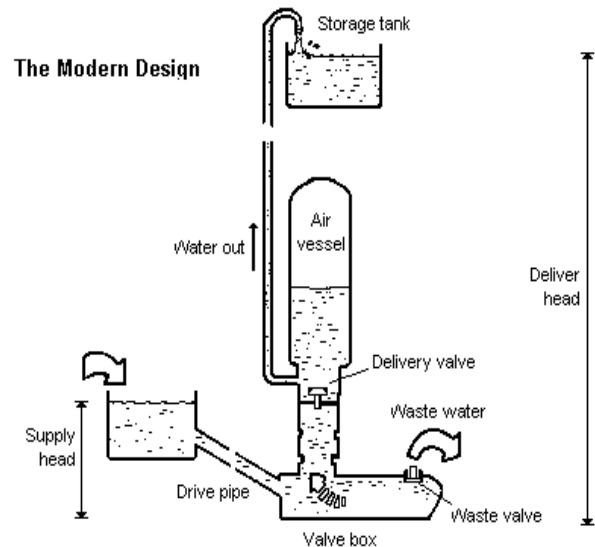
Gambar 2. Penyiraman menggunakan pompa dengan penggerak motor bakar

(<https://gravekorwlc.files.wordpress.com/2010/08/irigasi-bugel-kulon-progo-1.jpg>)

Menyelesaikan persoalan di atas, diperlukan sebuah teknologi tepat guna yang sesuai yaitu penerapan pompa hidram (hidraulik ram). Dalam operasinya, pompa ini mempunyai keuntungan dibandingkan dengan jenis pompa lainnya, antara lain; tidak membutuhkan sumber tenaga tambahan, biaya operasinya murah, tidak memerlukan pelumasan, hanya mempunyai dua bagian yang bergerak yaitu katup limbah dan katup pengantar sehingga memperkecil terjadinya keausan, perawatannya sederhana dan dapat bekerja dengan efisien pada kondisi yang sesuai serta dapat dibuat

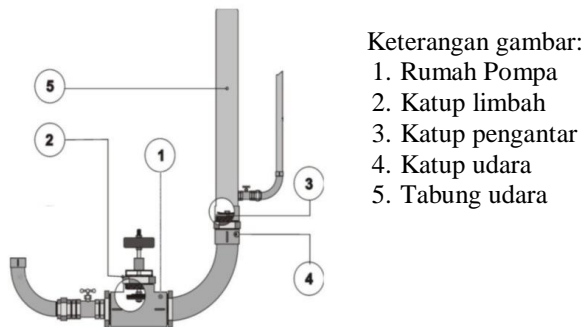
dengan peralatan bengkel yang sederhana (Jafri.M, 2016).

Pompa hidram (hidrolik ram) merupakan suatu alat yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi secara otomatis dengan memanfaatkan energi potensial sumber air dan energi kinetik air. Dalam menerapkan pompa hidram, terdapat beberapa komponen yang menyatu dalam satu sistem instalasi yaitu sumber air, pipa isap, pompa pipa tekan dan bak penampung (gambar 1).



Gambar 3. Diagram of modern pump.
(Rohan. D. Balgude, at all, 2015)

Cara kerja pompa hidram adalah dimulai dari air yang turun dari *supply head* melalui *drive pipe* dengan kecepatan tertentu masuk ke *valve box*. Karena katup limbah yang berada dalam pompa awalnya terbuka, maka gerakan air dari *drive pipe* tadi akan terpancing untuk melalui katup limbah. Dengan air dari *drive pipe* yang mengalir terus menerus, maka tekanan dalam rumah pompa akan meningkat, sehingga katup limbah akan tertutup. Hal ini akan menyebabkan *delivery valve* terbuka akibat dari tekanan air di rumah pompa sehingga air akan naik melalui pipa hantar. Selanjutnya, air yang bertekanan ini akan menekan udara dalam tabung udara. Karena udara bersifat *compressible* maka volume udara akan mengecil akibat tekanan air. Pada saat aliran dari rumah pompa sudah mengecil maka udara akan menekan air ke pipa *discharge* dan juga akan menekan katup hantar sehingga tertutup. Karena berat katup limbah, maka katup limbah akan terbuka sehingga air mengalir melalui katup limbah. Komponen-komponen pompa hidram dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



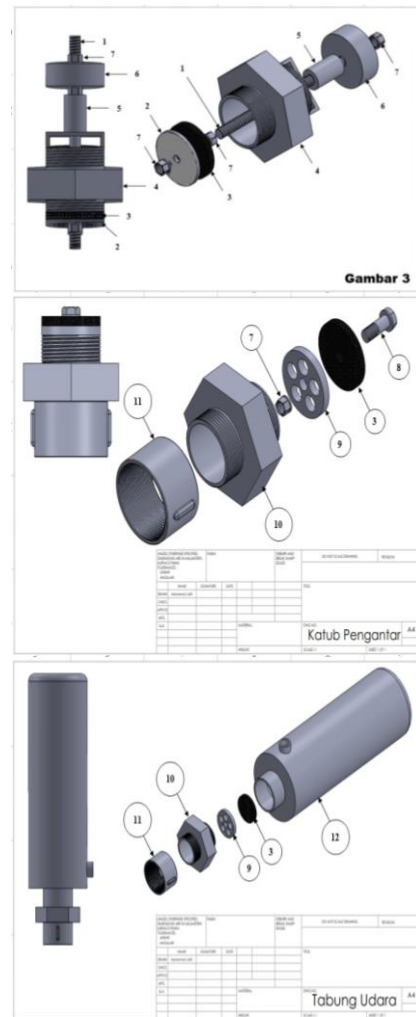
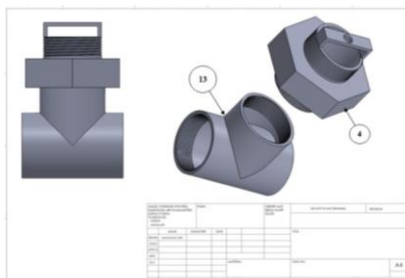
Gambar 4. Komponen utama pompa hidram
 (Sumber: Hanafie dan Longh, 1979)

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah diawali survei untuk memperoleh data seperti luas lahan, volume debit sumber air, tinggi jatuh, panjang saluran isap, panjang saluran angkat serta tinggi angkat. Data-data ini diperlukan sebagai dasar penetapan ukuran pompa yang didesain dan dibuat. Setelah menetapkan ukuran pompa, dilakukan desain setiap komponen pompa yang dapat memberikan efisiensi yang optimum. Setelah didesain, dilakukan pengadaan bahan dan alat untuk membentuk pompa. Setelah bahan dan alat tersedia maka dilakukan pengerjaan pembuatan komponen pompa sesuai bentuk dan ukuran desain. Dalam pembuatan pompa hidram terdapat 6 komponen utama yaitu badan pompa, katup limbah, katup pengantar, tabung udara, saluran tekan dan saluran isap. Selanjutnya adalah merakit pompa yaitu merakit komponen badan pompa, katup limbah, katup pengantar dan tabung kompresi. Setelah merakit pompa, pompa dipasang pada lokasi, yang selanjutnya dilakukan instalasi sistem secara keseluruhan. Pekerjaan akhir dari pemasangan pompa dan saluran adalah menjalankan pompa.

Hasil dan Pembahasan

Hasil survei lokasi menunjukkan bahwa debit air pada sumber air adalah 3 liter/detik, tinggi jatuh 1,8 meter, panjang saluran angkat 8 meter, tinggi angkat 9,8 meter, dan panjang saluran tekan 9 meter. Berdasarkan hasil survei maka dilakukan desain pompa hidram 3 inci dengan debit aliran 0,3 liter/dtk.



Gambar 5. Desain komponen pompa hidram

Hasil desain yang dilakukan dijadikan pedoman dalam membentuk pompa yang akan dipasang atau diterapkan pada lokasi. Dalam membentuk pompa hasil desain, terlebih dahulu dilakukan pengadaan alat dan bahan. Peralatan yang sering digunakan dalam membentuk pompa hidram adalah mesin bubut, mesin las, mesin potong, snei pipa, mesin gurinda, dan mesin bor. Sedangkan bahan yang dipakai seperti, tee 3 inci, watermur 3 inci, nepel 3 inci, stopran 3 inci, dan elbow 3 inci.





Gambar 6. Bahan-bahan membuat pompa hidram

Komponen pompa yang harus melalui sebuah proses pembentukan adalah katup limbah, katup pengantar dan tabung kompresi. Gambar di bawah ini menunjukkan komponen-komponen pompa yang telah dibentuk dan melewati serangkain proses pembubutan, pengelasan serta proses pengeboran.



Gambar 7. Pembuatan komponen pompa

Komponen-komponen pompa yang telah dibentuk dilakukan proses perakitan pompa seperti yang ditunjukkan pada gambar. 8 di bawah ini



Gambar 8. Komponen pompa yang telah dirakit

Kegiatan selanjutnya adalah pemasangan atau instalasi pompa hidram di lokasi yaitu di desa Baumata Kecamatan Taebenu Kabupaten. Kegiatan ini sesungguhnya adalah merangkai saluran isap dari sumber air dengan pompa hidram dan pompa hidram terhadap saluran tekan. Hasilnya dapat dilihat pada gambar. 9 di bawah ini;



Gambar 9. Pemasangan pompa di lokasi mitra

Kesimpulan

Permasalahan ketersediaan air untuk mengairi lahan garapan petani terselesaikan dengan diterapkannya sebuah teknologi pompa hidram 3 inchi dengan debit yang dihasilkan sebesar 0,2 liter/detik.

Peghargaan

Terima kasih disampaikan kepada Rektor melalui LP2M yang bersedia memberikan dana untuk kegiatan PKM ini.

Referensi

- [1] Anita Swietania, 2012. Sistem Pertanian Terpadu dan Berkelanjutan berwawasan lingkungan. [http:// Swietania 14.blogspot.com/2012/09/system-pertanian-terpadu-dan.html](http://Swietania14.blogspot.com/2012/09/system-pertanian-terpadu-dan.html).
- [2] Benu, Fred. dan I.W. Mudita. 2013. Revisitasi lahan kering: diskusi ringan seputar lahan kering dan pertanian lahan kering. Jakarta: JP II Publishing House.
- [3] Hanafie, J., dan Hans de, L., 1979, Teknologi Pompa Hirdraulik Ram , ITB.
- [4] <https://gravekorwlc.files.wordpress.com/2010/08/irigasi-bugel-kulon-progo-1.jpg>

- [5] Jafri, M, dkk, (2016), Studi Eksperimental Variasi Tinggi Tabung Udara dan Jarak Lubang Tekan, Jurnal Lontar, ISSN : 2407-3555, Vol. 03, Nomor 02 (73-80).
- [6] Parulian Siahaan dan Tekad Sitepu, 2013. Rancang bangun dan uji eksperimental pengaruh Variasi panjang *driven pipe* dan diameter *air Chamber* Terhadap efisiensi pompa hidram, Jurnal Dinamis, Volume II, No.12.
- [7] Rohan.D.Balgude,. at all, 2015, Designing of Hydraulic Ram Pump, *International Journal Of Engineering And Computer Science* ISSN:2319-7242 Volume 4 Issue 5 May 2015, Page No. 11966-11971
- [8] Wirawan, IKG dan Suarda, Made., 2008, “Eksperimental Pengaruh Tabung Udara Pada Head Tekanan Pompa Hydram”. Journal Ilmiah Teknik Mesin Universitas Udayana, Bali.