

REKAYASA KONSTRUKSI PEMANFAATAN BERAT AIR SEBAGAI ENERGI POMPA

Setiyadi dan Andi Indianto¹

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta

Email: ¹andipoltek@gmail.com

ABSTRACT

Innovation is a way to change existing condition and develop it to become a better condition, generally we do innovation to fix the existing condition to become a more valuable condition. With innovation we can get the newness of existing condition to become a condition that has its strength. In technology, innovation is required, innovation can be done by fixing one of the component or adding another system that will boost the performance of the existing system. One of the simple technology that already give benefits for society especially village society for acquiring sanitary water is hydraulic ram, this kind of pump is driven by part of the water that will be pumped, it makes this pump doesn't need driving machine. For that, this experiment is meant to make innovation by engineering the construction that acquired from weight of water that accommodated in weight system, where at the tip of the arm is given bucket container that can be filled with water and then emptied, this condition will arise the cyclic swing movement and this movement can be used as the force emergence initiator. Then we can use the emerge force to drive the hand pump. After we integrate the construction of driving system and pump, then we test it. From the test of this pump system we know that basicly, pump driving system that come from the water that accommodated in weight system has already functionate as we expected, but the driving system still need to be perfected. And as for the pump, basicly it has functionate well, in spite of there still must other reparation and perfection.

Keywords: *innovation pump, hydraulic ram,*

PENDAHULUAN

Dewasa ini dampak penggunaan sumber daya alam yang dieksploitasi manusia secara terus menerus sudah mulai dirasakan dampaknya, hal ini terbukti energi non fosil menjadi tren atau model dalam usaha untuk mendapatkan energi alternatif penggantinya, Pada dasarnya pencarian alternatif sumber energi non fosil telah lama dilakukan di beberapa negara maju maupun negara yang sedang berkembang seperti di Indonesia. Potensi sumber energi alternatif non fosil di Indonesia pada dasarnya cukup banyak misalnya pemanfaatan angin, panas bumi, gelombang laut dipantai, aliran air terjun dan sebagainya, demikian juga pemanfaatan sinar matahari. Pemanfaatannya energi dengan menggunakan tenaga air adalah yang paling banyak, air sebagai sumber pembangkit listrik yang penggunaannya sangat beragam seperti misalnya untuk penerangan atau sebagai sumber listrik untuk berbagai peralatan elektronik lainnya

Pemanfaatan sumber daya air yang lain khususnya untuk beberapa daerah pedesaan adalah sebagai penggerak pompa hidram (Hidram), yaitu sejenis pompa air yang digerakkan dengan memanfaatkan pukulan air yang dikonstruksikan sedemikian rupa sehingga adanya debit air serta perbedaan tinggi maka dapat diubah menjadi energi[. Jenis pompa ini hanya akan dapat beroperasi jika terdapat aliran debit air yang cukup serta aliran yang kencang sehingga dapat diubah menjadi energi pukulan. Oleh sebab itu kemudian akan muncul problematika bagaimana jika debit air relatif kecil sehingga tidak dapat memunculkan energi yang mampu menggerakkan pompa hidram atau pembangkit yang lain.

Untuk itu maka pada penelitian ini kami akan membuat pompa dengan memanfaatkan berat air yang digunakan sebagai energy penggerak pompa Dari percobaan yang pernah dilakukan pada dasarnya menggunakan air sebagai energi penggerak yaitu dengan memanfaatkan berat air sebagai gaya berat

yang digunakan untuk menggerakkan pompa, dengan demikian maka walaupun aliran debit air relatif kecil asalkan ada beda tinggi walaupun tidak terlalu besar (minimal 2 m). Untuk itu maka dalam penelitian ini dilakukan dengan membuat konstruksi sistim kerja timbangan yang kedua ujungnya diberi wadah yang dapat diisi air serta dikosongkan airnya secara bergantian maka akan terjadi gerakan rotasi bolak balik atau ayunan secara berulang ulang dan bergerak secara terus menerus, gerakan ayunan atau rotasi pada lengan ini kemudian dihubungkan dengan pengungkit pompa karena menimbulkan gaya yang mampu menggerakkan batang torak seperti pada pompa. Dengan demikian maka jika masih bisa menemukan aliran dengan debit air yang relatif kecil asalkan ada beda tinggi walaupun tidak terlalu besar kita masih akan dapat memompa air tersebut untuk dimanfaatkan sebagai kebutuhan air bersih.

Tinjauan Pustaka

Upaya selalu dilakukan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan dan demi kelangsungan kehidupannya, salah satu diantaranya adalah terpenuhinya akan kebutuhan yang sangat penting dan utama yaitu air, berbagai cara yang dilakukan untuk mendapatkannya.

Pompa hidram merupakan suatu alat yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi secara otomatis dengan energi yang berasal dari air itu sendiri yaitu karena adanya tinggi air jatuh yang digunakan untuk menekan katup pada pompa hidram dan mengakibatkan water hammer. Ketika air dihentikan secara tiba-tiba, maka perubahan momentum massa fluida tersebut akan meningkatkan tekanan secara tiba – tiba pula. Peningkatan tekanan fluida ini digunakan untuk mengangkat sebagian fluida tersebut ke tempat yang lebih tinggi [1]

Pompa hidram memiliki beberapa keunggulan yaitu tidak membutuhkan energi listrik atau bahan bakar, tidak

membutuhkan pelumasan, biaya pembuatan dan pemeliharaannya relatif murah serta konstruksi yang mudah [2]

Dalam aplikasinya, efisiensi pompa hidram masih perlu ditingkatkan karena air yang terbuang lebih banyak dibandingkan air yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk merancang pompa hidram yang efektif dan efisien.[3] Pompa hidram mengalirkan air secara kontinyu dengan menggunakan energi potensial sumber air yang akan dialirkan sebagai daya penggerak tanpa menggunakan energi luar Pompa hidram hanya dapat digunakan pada aliran sumber air yang memiliki kemiringan, sebab pompa ini membutuhkan energi terjunan air dengan ketinggian lebih besar atau sama dengan 1 meter yang masuk kedalam pompa.[4]

Dari kajian hasil penelitian yang telah dilakukan maka ternyata pompa hidram memiliki kelemahan diantaranya dimana pompa hidram membutuhkan tenaga pukulan air (*water hammer*) yang diperoleh dari energi terjunan air dengan ketinggian yang lebih besar.

Adapun penelitian ini akan dilakukan dengan membuat pompa air yang digerakkan dengan memanfaatkan berat air yang ditampung dalam suatu wadah yang ditempatkan pada dua ujung lengan sistim timbangan. Isi wadah pada ujung lengan timbangan tersebut dapat diisi dengan air dan ditumpahkan secara bergantian dengan ujung yang lain, sehingga akan diperoleh momen yang berasal dari gaya ayunan lengan sistim timbangan tersebut.

Pada dasarnya pompa ini sudah pernah dibuat karena dari hasil penelitian yang pernah dilakukan sistim pompa dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan hanya saja masih perlu dilakukan perbaikan dan penyempurnaan desain. (setiyadi & Desi)

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan

Tujuan dari pada penelitian ini antara lain :

- Untuk membuat inovasi konstruksi dengan memanfaatkan berat air sebagai energi penggerak atau energi
- Untuk membuktikan konsep penggunaan berat air sebagai gaya dengan menguji model inovasi tersebut diatas apakah sistim konstruksi dapat menimbulkan terjadinya energi sebagai gaya dengan gerakan siklik secara kontinu
- Untuk memanfaatkan gaya yang dihasilkan dari sistim konstruksi tersebut untuk digunakan dalam menggerak pompa torak dimana cara beropersinya adalah diperlukan adanya gaya yang bergerak secara siklik dan berulang secara kontinu

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut

- Jika sistim dalam inovasi dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan maka akan diperoleh alternatif sumber energi yang baru
- Untuk memanfaatkan energi tersebut untuk kemudian dikembangkan sebagai energi penggerak untuk berbagai keperluan
- Dapat digunakan sebagai dasar untuk kajian lebih lanjut dalam memperoleh dan menggunakan baru.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini kami lakukan dengan menggunakan metode eksperimen dimana kami membuat konsep desain terlebih dahulu untuk kemudian desain tersebut kami buat model atau prototype. Pembuatan prototype kami lakukan dibengkel kemudian dengan model tersebut kita lakukan pengujian mengenai fungsinya kinerjanya, untuk selanjutnya kita lakukan evaluasi dan dilanjutkan dengan perbaikan yang dianggap perlu. Dari hasil evaluasi dan perbaikan tersebut

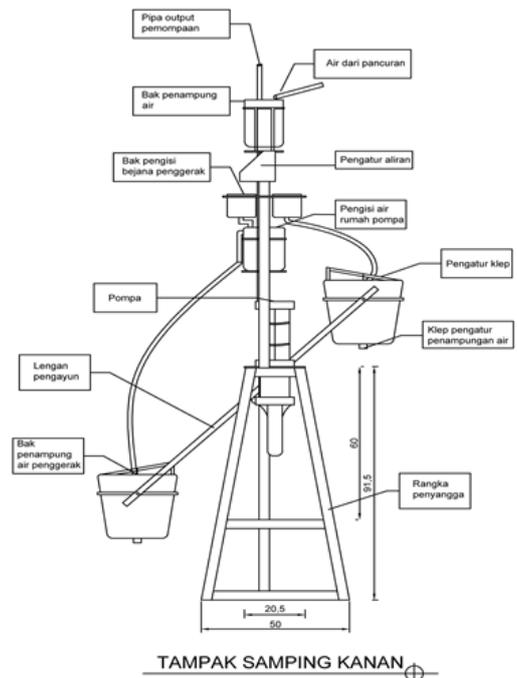
kemudian kita akan dapatkan hasil model atau prototype.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Seperti diketahui bahwa tujuan dari pada penelitian ini adalah merekayasa konstruksi dengan memanfaatkan berat air sebagai energi penggerak pompa. Untuk itu maka setelah rancangan desain dibuat dalam suatu model atau prototype. Adapun hasil rancangan desain seperti pada gambar 1 dibawah ini

Untuk selanjutnya bukti secara fisual desain rancangan terlihat seperti pada gambar 2 dan gambar 3



Gambar 1. Desain konstruksi pompa

Pembahasan

Setelah model dibuat maka kemudian dilakukan pengujian unjuk kinerjanya, dan sekaligus dilakukan pengamatan kemudian evaluasi konstruksi pada model yang telah dibuat, untuk selanjutnya diteruskan dengan serta perbaikan pada sistim yang dianggap perlu.

Pengujian a dengan membuat simulasi dengan mengisi bejana pada input aliran pada sistim pompa. Dari hasil pengujian

dan evaluasi serta perbaikan maka hasil akhir sebagai berikut :

- a. Pada dasarnya untuk sistem konstruksi pemanfaatan berat air sebagai energi dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan hal ini terbukti :



Gambar 2. Foto posisi ayunan mengisi rumah pompa

- Instrument pemindah aliran air dari ember penampungan satu ke ember penampungan lainnya dapat berfungsi dengan baik
- Untuk sistem pengisian dan pembuangan air yang terdapat dibagian bawah ember dapat berfungsi dengan baik hal ini terbukti pada saat ember berayun kebawah terdapat tuas yang akan membuka klep pada ember. Sedangkan pada saat ember berayun keatas terdapat tuas yang belum dapat menutup dengan sempurna dan masih perlu



Gambar 3. Foto posisi ayunan memompakan Air

- b. Pada dasarnya untuk sistem konstruksi pemanfaatan berat air sebagai energi dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan hal ini terbukti :
- Instrument pemindah aliran air dari ember penampungan satu ke ember penampungan lainnya dapat berfungsi dengan baik
 - Untuk sistem pengisian dan pembuangan air yang terdapat dibagian bawah ember dapat berfungsi dengan baik hal ini terbukti pada saat Sedangkan pada saat ember berayun keatas terdapat tuas yang belum dapat menutup dengan sempurna dan masih perlu perbaikan dapat diisi dan airnya kemudian dibuang.
 - Untuk tuas yang digunakan untuk membuka dan menutup sistem pengisian air pada ember sudah cukup baik namun posisinya masih

perlu perbaikan untuk lebih sempurna.

c. Pada bagian sistim pompa

- Pada bagian pompa klep telah berfungsi dengan baik hal ini terbukti rumah pompa dapat terisi air untuk kemudian dipompakan. Hanya saja pengisian air pada rumah pompa pada masih belum bisa optimal.
- Hasil pemompaan baik debit maupun ketinggian belum bisa dilakukan karena sistim masih perlu perbaikan

Rencana Tahapan Berikutnya

Dengan berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian rekayasa konstruksi pemanfaatan berat air sebagai energi penggerak pompa maka jika ditinjau berdasarkan hasil pembahasan pada bagian perencanaan desain yang telah dibuat, maka masih perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan maksud dapat memperoleh hasil yang optimal, hal ini mengingat masih ada beberapa bagian dari konstruksi yang masih harus diperbaiki, sehingga dengan demikian jika rekayasa sistim konstruksi ini benar dapat berfungsi sebagai mana mestinya sehingga dibutuhkan oleh masyarakat maka kemudian penelitian perlu dilanjutkan untuk dapat memperoleh gambaran dari prospek sisi ekonomis. Sehingga dengan demikian dapat memunculkan lapangan kerja baru

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sebagai bagian akhir dari pelaksanaan penelitian disini maka setelah dilakukan pembuatan model atau prototype dan kemudian melakukan pengujian kinerjanya maka kesimpulan adalah sebagai berikut :

- Dari hasil hasil pembuatan model/prototype dan setelah dilakukan pengujian maka terbukti bahwa pada dasarnya sistim konstruksi yang telah dibuat dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan, hal ini terbukti ember bejan penampungan air dapat diisi dan

dikosongkan secara bergantian sehingga terjadi gerakan siklus yang berulang secara kontinu.

- Pada beberapa bagian masih memerlukan penyempurnaan hal ini terbukti pada saat dilakukan pengujian masih terdapat dan dijumpai konstruksi yang kurang presisi sehingga menimbulkan kinerja yang masih belum sempurna

Saran

Dengan masih adanya bagian konstruksi yang masih belum sempurna maka saran kami memberi saran sebagai berikut :

- Masih diperlukan perbaikan hal ini karena adanya bagian konstruksi yang masih kurang sempurna
- Masih perlu dilakukan penelitian lanjutan demi kesempurnaan rekayasa konstruksi ini agar diperoleh manfaat secara optimal

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Didin S. Fane, Rudy Sutanto, I Made Mara. 2012. *Pengaruh Konfigurasi Tabung Kompresor terhadap Unjuk Kerja Pompa Hidram*. ISSN: 2088-088X Vol. 2 No. 2 Juli 2012.
- [2] International Development Research Centre, 2005, *Designing a Hydraulic Ram Pump, USA Journal of the ESME, Vol II*, Journal of the ESME, Vol II
- [3] I Made Suardadan IKG Wirawan Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM Vol.2 No.1 Juni 2008)
- [4] Setiyadi, Desi Supriyan, *Pompa Air Dengan Penggerak Sistim Beban Tidak Seimbang*. Laporan Penelitian Politeknik Negeri Jakarta 2005
- [5] Tayes t.1998. *Hidraulic Ram Pump Journal of The ESME. Vol II Addis Abeba Ethiopia. Dalam Made*

