

PERANCANGAN POMPA AIR TANPA MESIN

Yusrin alazia¹⁾, Romi Djafar^{*2)}, Ria Selfiyani³⁾

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo

³ Program Studi Arsitektur, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo

*email: romidjafarmesin@gmail.com.id

Nomor Telp : +62 813-5634-2126

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Pada umumnya pompa air sumber tenaga utamanya adalah menggunakan energi listrik untuk mengalirkan fluida ke tempat tertentu. Namun energi listrik menjadi masalah utama di daerah pedesaan untuk menghidupkan Pompa tersebut. Oleh karena itu perlu inovasi suatu teknologi agar pompa tersebut tetap digunakan meskipun tidak memiliki sumber listrik. Tujuan utama Penelitian adalah Untuk mengetahui dan mengidentifikasi ketersediaan air yang paling minimal dibutuhkan untuk menggerakkan PATM. Penelitian ini dilakukan pada sungai Dulamayo Selatan menggunakan PATM dari konstruksi material galvanis steel berupa pipa diameter 3 inci dan panjang 1.4 meter. Adapun metode yang dilakukan dengan mengubah-ubah bukaan damper sebesar 100%, 50% dan 25%. Berdasarkan pengujian maka hasil penelitian didapatkan adalah Pengujian Mesin Pompa air tanpa mesin menghasilkan jumlah air sebesar 3 liter untuk bukaan 100% dan terendah 1 liter untuk bukaan 25% Debit (Q) aliran yang dihasilkan masing-masing diperoleh sebesar 9, 1 m² untuk bukaan 100%, dan 6,8 m² untuk bukaan 50% dan terendah sebesar 4.5 m² untuk bukaan 25% Waktu yang didapatkan untuk mendapatkan jumlah aliran tercepat 60 detik dan terlama sebesar 120 detik.

Kata Kunci: PATM, Bukaan Damper, Sungai Dulamayo Selatan

ABSTRACT

In general, a water pump's main source of power is to use electrical energy to transport fluid to a certain place. However, electrical energy is the main problem in rural areas to power the pump. Therefore, technological innovation is needed so that the pump can still be used even though it does not have an electricity source.

The main objective of the research is to find out and identify the minimum water availability needed to run PATM. This research was carried out on the South Dulamayo river using PATM made of galvanized steel construction material in the form of a pipe with a diameter of 3 inches and a length of 1.4 meters. The method used is by changing the damper opening by 100%, 50% and 25%.

Based on the testing, the results of the research Machine Testing are obtained. The water pump without an engine produces a quantity of water of 3 liters for 100% opening and the lowest is 1 liter for 25% opening. The flow rate (Q) produced is respectively 9.1 m² for 100% opening. %, and 6.8 m² for 50% openings and the lowest is 4.5 m² for 25% openings. The time obtained to get the fastest amount of flow is 60 seconds and the longest is 120 seconds.

Keywords: PATM, Damper Opening, South Dulamayo River

1. PENDAHULUAN

Pompa merupakan alat yang berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan fluida dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran. Dalam aplikasi kehidupan sehari-hari banyak sekali aplikasi yang berkaitan dengan pompa. Contoh pompa yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari antara lain pompa air, pompa diesel, pompa hydram, pompa bahan bakar dan lain-lain, yang digunakan oleh masyarakat pada umumnya.

Dari sekian banyak pompa yang ada tentunya mempunyai prinsip kerja dan kegunaan yang berbeda-beda namun memiliki fungsi yang sama. Sesuai dengan permasalahan sebelumnya maka diperlukan suatu perancangan pompa air tanpa mesin yang dapat digunakan untuk menghasilkan air bersih. (Ramadani himari 2019) melakukan penelitian yang berkaitan dengan Pompa Air Tanpa Mesin (PATM). Adapun tujuan penelitian untuk mengetahui ketersediaan air yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan operasi PATM secara maksimal. Sedangkan metode penelitian yang digunakan seperti diawali dengan pengumpulan

data ,tinjauan peta, data topografi dan denah lokasi Jaringan atau instalasi PATM. Selain survey lokasi dan teknis wawancara masyarakat sekitar lokasi PATM. Berdasarkan penelitian penggunaan teknologi PATM sangat diperlukan masyarakat untuk menyuplai kebutuhan air minum. Kelebihan dari teknologi PATM dapat beroperasi sendiri tanpa menggunakan energi listrik ataupun motor namun bekerja dengan mengandalkan tekanan air, sehingga dapat menekan biaya produksi masyarakat.

Selain kebutuhan memenuhi kebutuhan sehari-hari pemanfaatan PATM ini dapat juga digunakan masyarakat untuk lahan pertanian untuk pengairan, sehingga perlunya efisiensi dari pemanfaatan pompa ini sendiri untuk kebutuhan air pertanian di masa yang akan datang.

Lebih lanjut penelitian PATM lainnya telah dilakukan Slamet riyadi dkk 2018 yaitu turbin angin poros vertikal untuk penggerak pompa air. Adapun tujuan penelitian ini untuk mendapatkan rancangan turbin angin dari potensi angin yang ada sebagai penggerak pompa air mendapatkan daya yang optimal untuk menghasilkan debit air yang maksimal. Penelitian ini menggunakan metode secara eksperimen dengan hasil data yaitu daya terbesar turbin angin poros vertikal 68,32 watt yang menghasilkan debit air sekitar 0,000143 m³/s, dengan daya pompa 0,42 watt dan karakter dari turbin angin poros vertikal ini dapat berputar jika dikenai kecepatan angin yang rata-rata 3 m/s, sehingga turbin angin poros vertikal ini membutuhkan tempat yang lapang atau tinggi untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal sehingga sudu dapat berputar dengan baik pula. Namun berdasarkan penelitiannya hendaknya alat penelitian lebih disempurnakan lagi untuk mendapatkan ketepatan ukuran yang memerlukan ketelitian.

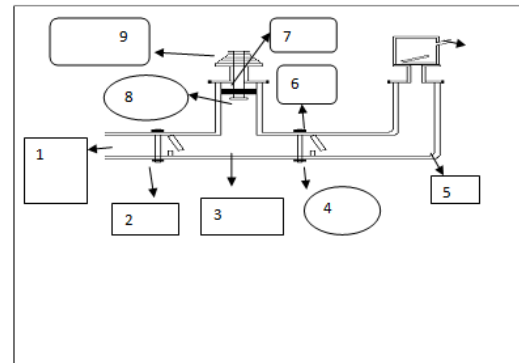
K.Lingga yana dkk, (2017) berupa rancangan bangun mesin pompa air dengan system recharging. Penelitian dilakukan bertujuan untuk membantu masalah pendistribusian air pada daerah yang mengalami krisis energi listrik. Metode penelitian yang digunakan berupa observasi, dokumentasi dan pabrikan prototype. Hasil pengujian alat diperoleh kinerja mesin seperti tegangan yang dihasilkan 14 volt, arus yang dihasilkan 8 amper, kapasitas air yang mampu dihisap 136,2 liter dengan pengoprasikan mesin selama 1 jam dan tampak terjadi kerusakan komponen pada mesin pompa air dengan *system recharging*.

Berdasarkan liter maka pada penelitian ini dilakukan fabrikasi pompa air tanpa mesin dengan memvariasikan bukaan damper sebesar 25%, 50% dan 100%.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Sungai Dulamayo Kabupaten Gorontalo. Desain pompa air tanpa mesin terdiri dari beberapa rangkaian mekanik

dengan material dasar bahan logam yang tahan terhadap korosi. Skema PATM ditunjukkan pada Gambar sebagai berikut.



Gambar 2.1 Skema PATM pada Penelitian

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. Pipa Besi | 6. Valve |
| 2. Plane | 7. Pelampung |
| 3. Shock T | 8. Baut Pengikat |
| 4. Oring | 9. Besi Pemberta |
| 5. Elbow | |

1.1 Ada dua bagian utama jaringan PATM yaitu :

- Sumber air dapat berupa danau, aliran sungai, kolam, atau bendungan kecil dengan debit paling sedikit 20 liter/det
- Satuan pompa dipasang minimum 30 cm dibawah sumber air, dengan menggunakan pipa (diameter 3 in”) dengan panjang 140 cm, tinggi tabung pompa 30 cm dan tinggi pipa *outlet* 40 cm .

Instalasi pompa air tanpa mesin pada penelitian seperti pada Gambar 2.2 sebagai berikut.



Gambar 2.2 Instalasi Pompa Air Tanpa Mesin pada Lokasi Pengujian

Proses instalasi Pompa Tanpa Mesin pada lokasi pengujian untuk memudahkan proses pengangkutan ke lokasi maka konstruksi PATM dibuat sistem *cnock down* yang terdiri dari *pipa inlet* dan tabung

pelampung.

2.1 Teknis Pemasangan Pompa Air Tanpa Mesin

Pekerjaan utama pembuatan pompa air tanpa mesin :

- Pengukuran pipa dan pengelasan
- Pengeboran flange dan valve
- Pengelasan pipa dan flange
- Pemasangan valve dan pemasangan packing
- Pengelasan shock T
- Pengelasan elbow dan tabung pipa *outlet*
- Pemasangan baut pelampung dan pemberat.

2.2 Variasi pengujian yang dilakukan pada penelitian berdasarkan bukaan damper

Data uji pada Tabel 1 menunjukkan 3 variasi pengujian yaitu berturut-turut 100%, 50% dan 25% Bersebagai berikut.

Tabel 1. Data Pengujian PATM

NO	Bukaan Damper (%)	Luas Penampang (m^2)	V Kecepatan fluida (m/s)	Q (m^3)
1	100	0.1524	60	9.144
2	50	0.0762	90	6.858
3	25	0.038	120	4.56

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan besar bukaan damper akan mempengaruhi jumlah volume air yang dihasilkan. Semakin besar bukaan damper maka nilai Q yang dihasilkan juga semakin besar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi PATM diletakkan pada bidang aliran sungai dengan elevasi sekitar 30°



Gambar 3.1 Posisi Pompa PATM yang terinstalasi pada lokasi pengujian.

3.1 Hubungan Bukaan Damper dengan Kecepatan fluida

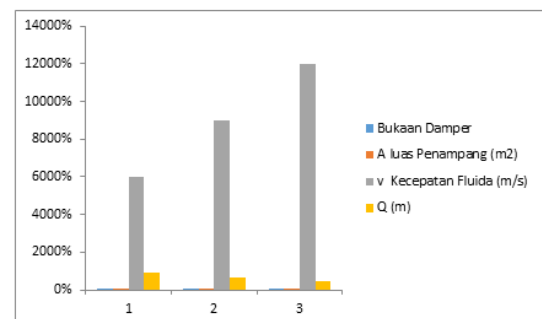
Pada saat bukaan damper 100% maka dihasilkan panjang pancaran aliran air sebesar 20 cm menghasilkan jumlah aliran sebanyak 3 liter permenit. Gambar 3.2 menunjukkan bukaan damper yang maksimal sebagai berikut.

Gambar 3.2 Hubungan Bukaan Damper Terhadap Jumlah Air Yang Dihasilkan.

Berdasarkan Gambar 3.2 menunjukkan bahwa semakin besar bukaan damper yang dilakukan pada PATM maka lebar pancaran air dari pipa outlet PATM juga semakin lebar. Pada saat menurunkan bukaan sebesar 50% maka terjadi penurunan jumlah air sebesar 50%. Sementara untuk panjang aliran fluida berkurang menjadi 25%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin besar penampang pipa pada inputan PATM maka pengaruhnya terhadap laju aliran juga semakin besar.

3.2 Hubungan Bukaan Damper dengan Kecepatan fluida.

Pada pengujian ini fokus yang diamati adalah pengaruh bukaan terhadap kecepatan (v) fluida yang dihasilkan terhadap yang dibutuhkan dalam setiap pengujian. Gambar 3.3 menunjukkan hubungan antara bukaan dengan kecepatan fluida dan debit (Q) yang dihasilkan.



Gambar 3.3 Bukaan Damper terhadap kecepatan fluida

Berdasarkan Grafik yang terdapat Gambar 3.3 menunjukkan bahwa semakin besar volume aliran yang dihasilkan yaitu sebesar 9.1 m^3 maka

kecepatan aliran semakin singkat yaitu sebesar 60 detik. Sedangkan dengan menurunkan bukaan damper 50% maka terjadi penurunan jumlah aliran sebesar 25% dengan waktu yang diperoleh makin lama yaitu 90 detik.

3 KESIMPULAN DAN SARAN

3.2 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengujian Mesin Pompa air tanpa mesin menghasilkan jumlah air sebesar 3 liter untuk bukaan 100% dan terendah 1 liter untuk bukaan 25%
2. Debit (Q) aliran yang dihasilkan masing-masing diperoleh sebesar 9, 1 m² untuk bukaan 100%, 6,8 m² untuk bukaan 50% dan terendah sebesar 4.5 m² untuk bukaan 25%
3. Waktu yang didapatkan untuk mendapatkan jumlah aliran tercepat 60 detik dan terlama sebesar 120 detik.

3.3 Saran

Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagian tabung perlu konstruksi yang optimal agar hasil aliran jadi maksimal
2. Bagian pelampung di desain lebih fleksible

DAFTAR PUSTAKA

- Himari, R. A. (2019). Tinjauan kinerja pompa air tanpa motor (PATM) DESA ALALE KABUPATEN GORONTALO. Jurnal peradaban sains rekayasa dan teknologi (STITEK) BINA TARUNA GORONTALO .
- , Y. L., N, D. R., & Wigrha, a. (2017). Rancang bangun mesin pompa air dengan sistem recharging. jurusan pendidikan teknik mesin .
- ampubolo, k., alinur, elazhari, ermawiy, a., & manurung, s. r. (2021). penyuluhan tentang menegnai mesin pompa air dan perawatannya. liasison academia and society .
- fox and McDonald's , introduction to fluid mechanis
- Nurfajriah, Sari, S., & Saputra, N. (2021). Penerapan Saluran Air Tanpa Listrik dengan pembangunan bandungan untuk mendapatkan air bersih. international journal of community service learning .