

ANALISIS UNJUK KERJA KINCIR AIR UNDERSHOT DI DESA SALUPUTTI

Irwan Lie Keng Wong¹⁾, Atus Buku²⁾, Joesfine Ernestine Latupeirissa¹⁾, Herby Calvin Pascal Tiwow¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar

²⁾ Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar

ABSTRACT

The Undershot waterwheel analysis was carried out by utilizing the potential of water power contained in the river flow in Saluputti Village, Bittuang District, Tana Toraja Regency. Waterwheel is a mechanical device that forms a wheel where there is a blade at the edge. Many determine the number of blades in a waterwheel also determine the amount of power produced. The purpose of this analysis is to determine the amount of water produced to turn the Undershot waterwheel. From the results of the analysis that can be done to determine the capacity of the air produced to turn the undershot waterwheel is 494.58 watts at an water discharge at an water flow of $2.35 \text{ m}^3 / \text{s}$. The maximum efficiency of 73.11% occurs at $0.171 \text{ m}^3 / \text{s}$ discharge.

Keywords: *performance, undershot waterwheel, Saluputti Village*

1. PENDAHULUAN

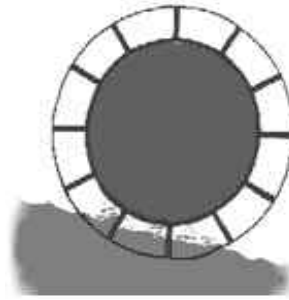
Desa Saluputti merupakan desa yang terletak di dataran tinggi dan di kelilingi oleh pengunungan dengan keadaan lereng yang curam dan sruktur tanah yang bergelombang, Wilayah di desa Saluputti memiliki manifestasi yang terdiri dari mata air panas dan batuan alterasi dengan suhu reservoir diperkirakan sekitar 200°C [1].

Sungai adalah salah satu ekosistem perairan yang salah satu fungsi utamanya adalah untuk mengalirkan air. Dalam pemanfaatannya, air sungai dapat dialirkan dan dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan bagi masyarakat di desa saluputti seperti irigasi, sumber air baku, pembangkit listrik dan lain-lain. Tentunya pemanfaatan tersebut tidak terlepas oleh peran bangunan sipil seperti bendung, tanggul, bendungan dan yang lainnya agar dapat dikelola dengan baik. Di daerah irigasi, selain bendung, adapula kincir air yang berfungsi untuk mengambil air sungai dalam kondisi elevasi sungai jauh dibawah elevasi lahan. Proses perputaran kincir air tersebut diakibatkan tingginya energi dan kecepatan aliran air sungai yang mendorong kincir sehingga dapat berputar dan menaikkan air secara berulang. Bila energi dan kecepatan aliran air sungai rendah tentunya menjadi pokok permasalahan utama karena kincir tidak dapat berputar sebagaimana mestinya sehingga air tidak dapat dimanfaatkan [2]. Kincir air merupakan peralatan mekanis yang berbentuk roda (*wheel*) dimana pada sekeliling tepinya terdapat sudu. Banyak sedikitnya jumlah sudu pada kincir air juga menentukan berapa besar daya yang dihasilkan [3]. Kincir air adalah semacam roda besar dilengkapi dengan timba pengambil air yang terbuat dari pipa yang berputar karena aliran air untuk menaikkan air dari sungai ke aeah sawah yang lebih tinggi posisinya. Besarnya debit air yang di naikkan oleh kincir tergantung pada ketersediaan air yang mengalir, jumlah dan besarnya tabung pembawa air, lamanya tabung tersebut terendam dalam air, jumlah putaran kincir serta posisi tabung [4]. Kincir air adalah jenis mesin hidrolik tertua. Kincir air memiliki desain yang relatif sederhana, diameter besar, kecepatan putaran rendah dan memiliki torsi tinggi. Penduduk desa di daerah pedesaan telah menggunakan roda air untuk mengangkat dan mendistribusikan air ke sawah, yang memiliki tempat lebih tinggi daripada sumber air [5-6].

Kincir air *undershot* atau kincir air arus bawah bekerja bila air yang mengalir menghantam dinding sudu yang terletak pada bagian bawah dari kincir air. Tipe ini cocok dipasang pada perairan dangkal pada daerah yang rata. Tipe ini disebut juga dengan "*vitruvian*". Disini aliran air berlawanan dengan arah sudu yang memutar kincir. Keuntungan kincir air undershot yaitu: (1) konstruksi lebih sederhana; (2) lebih ekonomis; (3) mudah untuk dipindahkan sedangkan kerugiannya meliputi: (1) efisiensi kecil (25%-70%); (2) daya yang dihasilkan relative kecil [7].

1

¹ Korespondensi penulis: Atus Buku, Telp 081392116322, atus@ukipaulus.ac.id

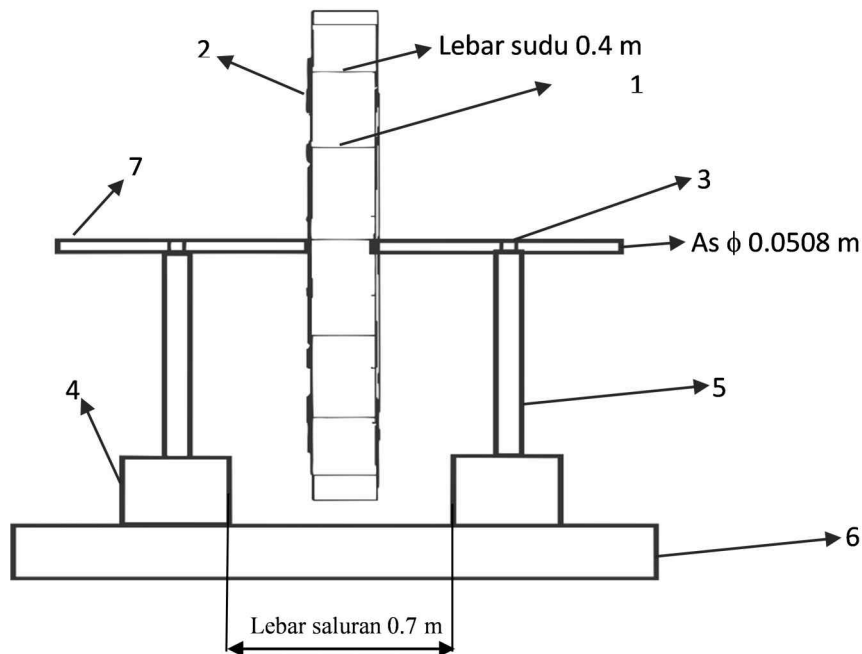


Gambar 1. Kincir Air *Undershot* [6]

2. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan adalah: Mesin Las, Meter, Siku, Palu, Gurinda, Mesin Pres, Bor.

Bahan terdiri dari: Besi Cor, Besi Plat, Bantalan, Baut dan Mur, Pipa dan Elbow, Lem Pipa



Gambar 2. tampak depan kincir air *undershot*

Keterangan

- 1. Sudu; (2) baket; (3) bantalan; (4) pondasi; (5) penyangga; (6) rantai; (7) poros.

Metode Pembuatan Alat

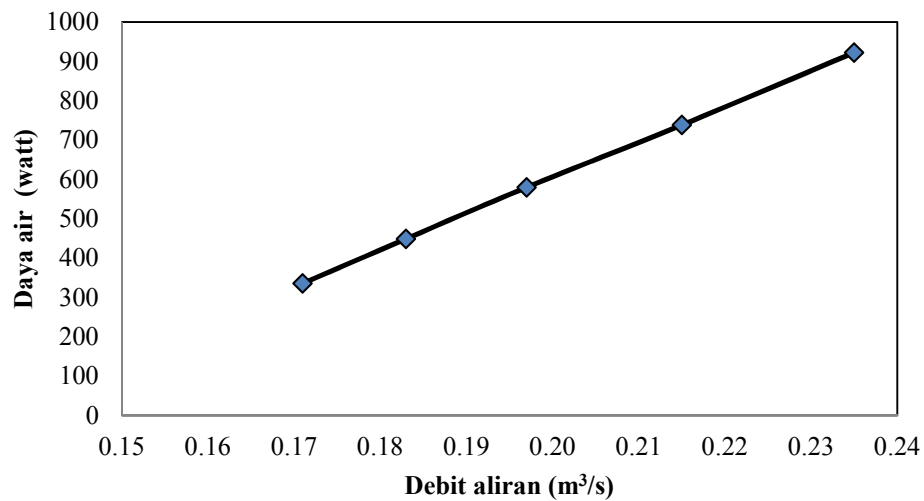
Sebelum membuat kincir air pertama-tama harus menyiapkan alat dan bahan sesudah itu lakukan pemotongan bahan sesuai ukuran yang di inginkan, proses penyambungan bahan dilakukan dengan cara pengelasan dan menggunakan baut.

Metode pengumpulan data

Kincir air yang digunakan berdiameter 3 m dengan diameter poros kincir 2 in. Pada proses pengambilan data jumlah bucket yang digunakan adalah 12 buah dan data diambil sebanyak 5 kali. Dengan tinggi air yang beberapa tinggi air yang digunakan mulai dari 0,10 m, 0,15 m, 0,20 m, 0,25 m, 0,30 m.

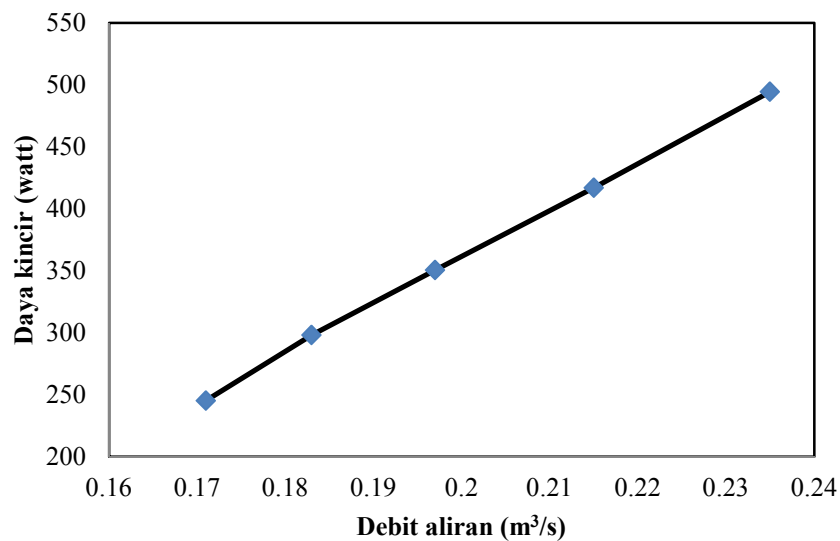
Alat ukur yang digunakan adalah meter untuk mengukur lebar saluran, kedalaman air, dan stopwatch untuk menghitung lama waktu kincir untuk mencapai 1 putaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



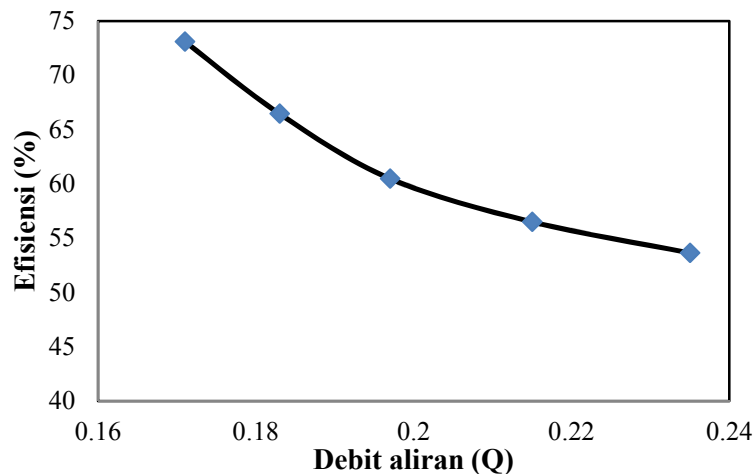
Gambar 3 Hubungan debit air (Q) terhadap daya air (Pair)

Berdasarkan gambar hubungan antara debit air (Q) terhadap daya air memperlihatkan semakin besar debit aliran maka daya air juga akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena daya air dipengaruhi oleh semakin meningkatnya kecepatan aliran dan perubahan tinggi air dalam saluran. Sedangkan debit aliran juga dipengaruhi oleh kecepatan dan luas penampang saluran.



Gambar 4 Grafik debit air (Q) terhadap Daya kincir (Pkincir)

Dari gambar 4 hubungan antara debit air (Q) terhadap daya air diperlihatkan semakin besar debit aliran maka daya kincir air juga akan semakin besar. Penyebab meningkatnya debit air yaitu bertambahnya kecepatan aliran pada setiap perubahan waktu. Sedangkan peningkatan daya kincir akibat dari bertambah besarnya gaya yang mengenai sudu.



Gambar 5 Grafik debit air (Q) terhadap Efisiensi kincir

Pada gambar 5 yang memperlihatkan hubungan antara efisiensi kincir terhadap debit air (Q), pada gambar tersebut memperlihatkan penurunan efisiensi kincir saat debit aliran mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan peningkatan daya kincir air tidak signifikan dibanding kenaikan daya air. Daya air sangat dipengaruhi oleh perubahan debit aliran dan tinggi air yang mengalir dalam saluran.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang di lakukan dapat disimpulkan bahwa besarnya daya air yang di hasilkan untuk memutar kincir air *undershot* adalah 494,58 watt pada debit air pada debit air 2,35 m³/s. efisiensi maksimum sebesar 73,11% terjadi pada debit 0,171 m³/s.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zarkasyi, A., Syaifuddin, F. dan Setiawan, N.S. “Aplikasi Metode Magnetotelurik Dalam Interpretasi Struktur panas bumi:Daerah Panas bumi Gunung Karua, Tana toraja Sulawesi Selatan”, Jurnal Geosaintek, Vol. 5, No 1, hal. 1-6, 2019
- [2] Harifa, A.C., Sholichin, M. dan Prayogo, T.B. “Analisa Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Debit Sungai Sub Das Metro Dengan Menggunakan Program Arcswat”, Jurnal Teknik Pengairan, Volume 8, Nomor 1, hal. 1-14 Mei 2017.
- [3] Fernando, R. dan Asral, “Kaji Eksperimental Turbin Air Tipe *Undershot* Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air Dipasang Secara Seri Pada Saluran Irigasi”, JomFteknik, Volume 4, No. 2, hal. 1-7, Oktober 2017.
- [4] Junaidi, A., Rinaldi dan Hendri, A. “Model Fisik Kincir Air Sebagai Pembangkit Listrik”, JurnalJom FTeknik, Vol. 1, No. 2. Hal. 1-14. Oktober 2014.
- [5] Buku A, Wong ILK, Latuperissa J, and Tiyow, H.C.P. “*A Laboratory Scale Curve Bladed Undershot Water Wheel Characteristic As An Irrigation Power*”, *International Jurnal Of Mechanical Engineering and Thcnology*, Vol 9. Issue 9. pp. 1048–1054, September 2018.
- [6] Irwan L. K. W., Buku A., Josefine E. L., dan Herby C. P. “Performance of Undershot Waterwheel Curved Blade of the Laboratory Scale”. *Materials Science Forum*, Volume 967: pp. 250-255, Agustus 2019.
- [7] Wong ILK, Buku A., Latuperissa J, and Tiyow, H.C.P. “*Performance of Undershot Waterwheel Curved Blade of the Laboratory Scale*”, *Materials Science Forum*, Volume 967, pp. 250-255, August 2019.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kepada Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan dana dalam rangka pelaksanaan kegiatan penelitian.