

Pengujian Sudu Turbin Pelton by Darmawi, Riman S, Irwin Bizzy. *by Irwin Bizzy*

Submission date: 24-Mar-2022 09:27PM (UTC+0700)

Submission ID: 1791821281

File name: engujian_Sudu_Turbin_Pelton_by_Darmawi,_Riman_S,_Irwin_Bizzy.pdf (1.03M)

Word count: 1359

Character count: 7510

3
**PENGUJIAN SUDU TURBIN PELTON MODIFIKASI
 DENGAN SUDUT GAMMA 0⁰ - 20⁰
 UNTUK DIAPLIKASIKAN PADA KINCIR AIR UNDERSHOT
 DENGAN KECEPATAN ARUS 0,8 – 2,5 M/DETIK**

Darmawi^{1*}, Riman Sipahutar², Irwin Bizzy³

4
^{1,2,3} Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Indralaya
 Corresponding author: darmawi@unsri.ac.id

1
ABSTRAK: Telah dilakukan pengujian sudu turbin Pelton modifikasi untuk diaplikasikan pada kincir air type "undershot" dengan kecepatan arus 0,8 m/detik hingga 2,5 m/detik dengan sudut gamma berkisar antara 0 derajat hingga 20 derajat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada sudut gamma berapakah diperoleh kinerja sudu yang optimal. Hal ini diperlukan dalam rangka mengoptimisasi pemanfaatan energi arus air pada kecepatan rendah sebagaimana adanya pada sungai-sungai di Indonesia pada umumnya.

Kata kunci: Kincir air, 'undershot', arus lemah.

ABSTRACT: The experiments has already conducted on Pelton modification blades to be applied for undershot waterwheel, worked on low current flow of 0.8 m/s to 2.5 m/s. The variable of the experiments are the angle of blade tip varying from zero to twenty. These experiments are aimed to find the best gamma angle of blade to harness the water flow energy. These experiments are necessary in order to optimizing the output power of waterwheel on Indonesian rivers which are commonly low flow.

Keywords: Waterwheel, underhot, low current,

PENDAHULUAN

Suatu faktor penting dalam penelitian adalah kerja alat ukur, khususnya ketepatan penunjukan. Alat ukur yang bekerja kurang teliti akan menyebabkan hasil penelitian yang didapat menjadi kurang tepat dan kurang teliti. Oleh karena itu amat penting memastikan ketelitian alat dan akurasi pengukuran agar hasil penelitian berguna secara universal.

Dalam penelitian ini, kinerja sudu kincir diukur melalui seberapa besar energi aliran air dimanfaatkannya menjadi kerja yang berguna. Untuk itu maka, indikator yang digunakan adalah :

- Pertama: Putaran roda kincir dalam keadaan tanpa beban.
- Kedua: Putaran roda kincir pada beban tertentu pada poros.

Dari data yang diperoleh akan terlihat perbedaan putaran roda kincir pada sudu rata atau sudu dengan sudut gamma nol derajat, sudu dengan sudut gamma 10 derajat,

sudu dengan sudut gamma 15 derajat, sudu dengan sudut gamma 20 derajat.

Dari data yang diperoleh akan didapat kecepatan keliling roda pada masing-masing sudu, dimana :

$$U = \frac{\pi D N}{60} \text{ m/detik} \quad (1)$$

Dari kecepatan keliling tersebut dapat ditentukan torsi dan daya mesin. Daya mesin adalah:

- Power = Momen Puntir x Kecepatan keliling.
- Power = Momen puntir x 2 phi x N / 6000 (kW)

Dimana:

- N = putaran roda (RPM)
- Momen puntir dalam satuan (Nm).

Dari persamaan diatas akan diperoleh efektifitas sudu dalam menyerap energi dari arus aliran air dan ditransmisikan ke roda kincir. Hasil perhitungan ini akan dijadikan indikator efektifitas sudu kincir dalam menyerap energi air, sehingga dapat disimpulkan sudu mana yang lebih baik dan lebih efektif.

STUDI PUSTAKA

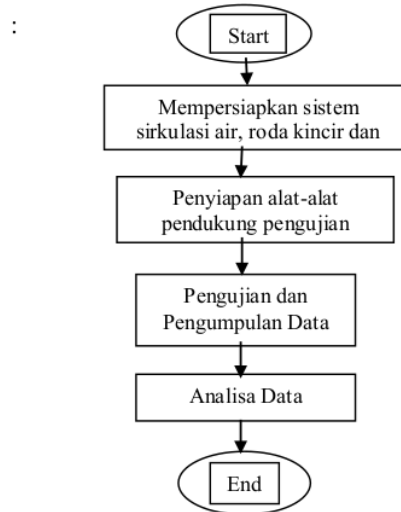
Faktor akurasi pengukuran menjadi penting dalam rangka internasionalisasi ha⁶ penelitian. Dalam kaitan dengan itu, potensi aliran air yang ada di Sumatera Selatan khususnya, dan Indonesia pada umumnya dibawah 1 m/detik (Darmawi 2013) amat memerlukan angka yang akurat. Sudu impuls jenis baru yang merupakan pengembangan dari sudu Pelton ini direncanakan untuk arus rendah, sehingga penggunaan energi arus air menjadi optimal.

Hasil pengujian sudu ini untuk sudut gamma dari kisar 30 derajat hingga 10¹⁰ derajat telah diumumkan secara internasional pada International Journal of Science and Research (IJSR) tahun 2018.(Darmawi et al. 2018). Hasil yang diperoleh belum menunjukkan perbedaan yang signifikan antara satu sudut gamma terhadap lainnya.

Akurasi hasil pengukuran ditentukan oleh beberapa faktor yang meliputi faktor internal alat ukur dan faktor eksternal. Faktor internal diantaranya meliputi skala, sensitifitas alat. Faktor eksternal meliputi, pembacaan indikator ukuran pada alat (paralaks), temperatur, waktu pengukuran dan objek yang diukur itu sendiri. Objek yang diukur itu juga memerlukan ketelitian yang meliputi, kekasaran permukaan sudu, ukuran luas permukaan sudu dan pemasangan sudu itu sendiri terhadap roda kincir. Kekurang telitian pemasangan sudu terhadap roda kincir ini meliputi sudut tegak lurus terhadap aliran air, jarak antara masing-masi⁹ sudu dan kedalaman bagian sudu yang terendam air. Satu hal lagi yang tak kalah penting adalah balansing. Balansing dalam pengujian ini dilakukan dengan cara menimbang terlebih dahulu setiap sudu. Dengan mengetahui berat masing-masing sudu maka balansing dapat dilakukan dengan memasang sudu dengan berat yang mendekati sama secara berlawanan atau berseberangan sehingga diperoleh kesetimbangan dan kestabilan pada putaran roda kincir. Kesemua faktor-faktor ini berpengaruh terhadap hasil pengukuran dalam pengujian ini.

METODOLOGI PENGUJIAN

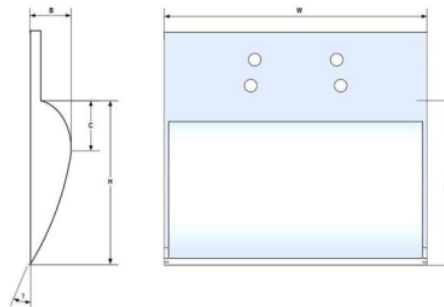
Pengujian ini akan berlangsung dengan metodologi pengujian sbb:



Gambar 1. Diagram alir pengujian.

SUDUT KINCIR DAN SUDIT GAMMA

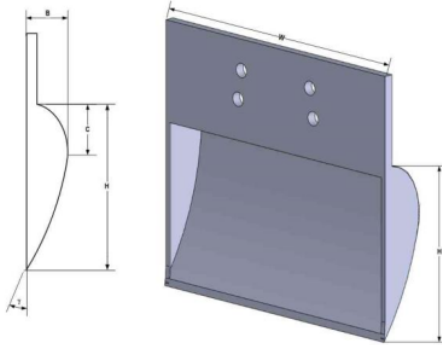
Bagaiman⁸ bentuk sudu kincir dan dimana posisi sudut gamma dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2: Sudu Kincir dan sudut Gamma.

Sudu gamma adalah sudu yang dibentuk oleh garis aliran keluar sudu terhadap bidang tegak lurus permukaan sudu. Besarnya sudut gamma akan berpengaruh terhadap kedalaman cekungan sudu. Makin dalam cekungan sudu akan makin luas permukaan sudu dan makin banyak arus yang diakomodir, namun akan makin besar pula tahanan balik terhadap sudu, sehingga tidak otomatis, makin besar sudut gamma akan makin besar pula efisiensi sudu. Oleh sebab itu ketelitian dalam pengukuran menjadi amat

penting untuk mendeteksi perubahan-perubahan dalam pengujian. Untuk mencapai tujuan itu maka dilakukan antisipasi dengan meningkatkan kejelian dan kehati-hatian dalam pelaksanaan pengujian. Hal ini dilakukan untuk menjaga keakuratan data karena disadari peralatan ukur yang digunakan bukan dari alat ukur dengan



ketelitian yang tinggi.

Gambar 3. Sudu dalam pandangan tiga dimensi.



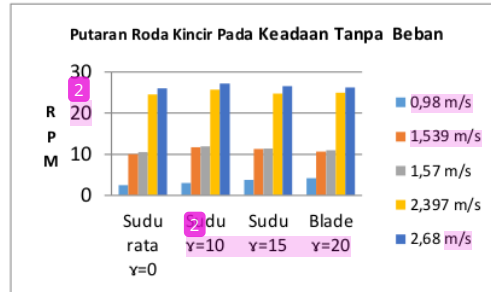
Gambar 4. Roda kincir dan sistem sirkulasi air pada kondisi terpasang.



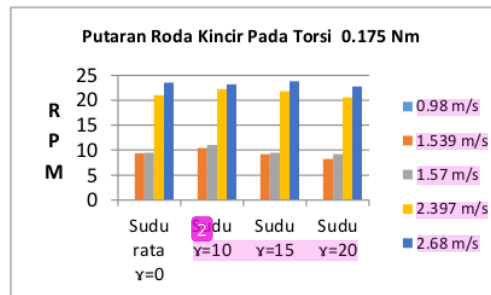
Gambar 5. Pemasangan sudu dan proses balansing roda kincir.

HASIL PENGUJIAN

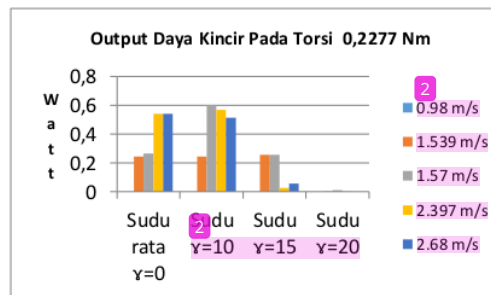
Hasil pengujian dari penelitian ini sebagian telah dipresentasikan dalam International Conference of FIRST 09-10 October 2019, in Palembang (Darmawi et al. 2019).



Gambar 6. Putaran roda kincir pada keadaan tanpa beban pada berbagai sudut gamma.



Gambar 7. Putaran roda kincir pada torsi 0,175 Nm pada berbagai sudut gamma.



Gambar 8. Output daya kincir pada berbagai kecepatan dan pada berbagai sudut gamma.

KESIMPULAN

Dari data yang diperoleh, dimana sudu kincir dengan sudut gamma 10 derajat menunjukkan kinerja terbaik dengan output daya lebih tinggi pada kecepatan diatas 1 m/detik.

UCAPAN TERIMA KASIH

5 Mengahiri tulisan ini, kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membiayai penelitian ini. Demikian juga terima kasih kami sampaikan kepada panitia seminar Avoer yang telah mempublikasikan hasil penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Darmawi, 2013, “ The Development of Rural EnergyBy The design of Floating Waterwheel at Secondary Channel of Reclamation Tidal Area” , Doctoral dissertatoni, Postgraduate of Sriwijaya University , Palembang – Indonesia.
- Darmawi, Riman Sipahutar, Qomarul Hadi, 2018, “The Development of Pelton Turbine Blade for Undershot Waterwheel at Water Currents of 0,8 m/s – 2.5 m/s With Polymer Matrix Composite as Blade Material” , Research funded by BNPB , Sriwijaya University, Palembang – Indonesia.
- Darmawi, Riman Sipahutar, Qomarul Hadi, 2019, “The New Rotor Blade for Low Current River Waterwheel Supporting the Energy Procurement in the Countryside of Indonesia”, International Journal of Science and Research, Volume 8 Issue 3, page 239-242.
- Darmawi, Riman Sipahutar, Irwin Bizzy,2019 “Scoopy Blade” For Low Current River Supporting The Energy Needs in The Rural Areas of indonesia, International Conference of FIRST, 09-10 October 2019, State Sriwijaya Polytechnic, Palembang

Pengujian Sudu Turbin Pelton by Darmawi, Riman S, Irwin Bizzy.

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|--|----|
| 1 | ejournal.ft.unsri.ac.id Internet Source | 7% |
| 2 | Darmawi, Riman Sipahutar, Irwin Bizzy. "Scoopy Blade for Low Current River Waterwheel Supporting the Energy Needs in the Rural Areas of Indonesia", Journal of Physics: Conference Series, 2020 Publication | 6% |
| 3 | repo.jayabaya.ac.id Internet Source | 2% |
| 4 | Submitted to Sriwijaya University Student Paper | 2% |
| 5 | id.123dok.com Internet Source | 1% |
| 6 | ejournal.kemenperin.go.id Internet Source | 1% |
| 7 | iopscience.iop.org Internet Source | 1% |

8

zombiedoc.com

Internet Source

1 %

9

lamaranbagus.blogspot.com

Internet Source

1 %

10

ta.eng.uho.ac.id

Internet Source

1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On