

# **ANALISA DAN PENGUJIAN HASIL RANCANG BANGUN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO MENGGUNAKAN TURBIN PELTON SKALA LABORATORIUM**

Muhamad Rizal Ramadani  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Yudharta Pasuruan  
E-mail: [rzl.ramadani0300@gmail.com](mailto:rzl.ramadani0300@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Dalam membuat Rancang bangun Prototipe perlu adanya pengujian setelah terealisasi, untuk mengetahui apakah hasil dari Rancang bangun bekerja dengan optimal sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Tahap pengujian yang paling penting yaitu tahap pengujian hasil rancang bangun Turbin air, daya output generator dan daya listrik yang dihasilkan. (Sesuai dengan Rumusan masalah) Untuk mengetahui seberapa *Efisien* (%) hasil rancang bangun menggunakan Turbin pelton antara data Teori dan aktual.

Pengujian di lakukan dengan bertahap mulai dari menentukan los pipa air, mengatur bal valve dengan variasi aliran  $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ . Aliran Vertikal, Horisontal, Vertikal dan Horisontal. Mengukur putaran (Rpm) pada Turbin dan generator dan tegangan yang dihasilkan

Hasil pengujian variasi aliran  $30^{\circ}$  ·  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$  Vertikal, Horisontal, Vertikal dan Horisontal. Nilai paling tinggi terdapat pada variasi aliran  $90^{\circ}$  Vertikal dan Horisontal dengan nilai Rpm mencapai 571 debit  $Q$   $0,00039 \text{ m}^3/\text{s}$  tekanan 2,5 bar 250000 pascal, Kecepatan aliran  $1,72 \text{ m/s}$ , Laju aliran masa ( $\dot{m}$ )  $0,308 \text{ kg/s}$ , mengeluarkan tegangan sebesar 19,5 Volt. Hasil Perhitungan Daya teori & Daya Aktual Turbin dan Generator didapatkan Daya Teori Turbin 21,072 watt, Daya Teori Generator 18,96 watt. Daya aktual Turbin 17,12 watt, Daya aktual Generator 15,4 watt. Selisi 3,952 watt untuk daya Turbin dengan persentase 18,7%. Selisi 3,56 watt untuk daya Geneartor dengan Persentase 18,7%.

Hasil perhitungan nilai rata rata (Mean) dalam pengujian DC tanpa beban yaitu sebesar 560,9 Rpm, 19,5 Volt tegangan.

Dari hasil Pengujian (DC) menggunakan beban (Tanpa batrai Tabel 4.15). Dengan beban yang di bangkitkan 5watt,7watt,9watt. Lampu dapat menyala sampai beban 21watt.

Hasil Pengujian Beban (DC) (Dengan Batrai Tabel 4,17 ). Dengan beban yang di bangkitkan 5watt,7watt,9watt. Lampu dapat menyala sampai beban 21watt. Namun yang paling berpengaruh di nilai RPM (semakin besar beban yang dibangkitkan maka semakin rendah kecepatan RPMnya, Semakin besar beban yang dibangkitkan, cahaya lampu tetap menyala dan daya konsumsi batrai lebih besar, keluran beban tegangan mencapai >89% ).Hasil Pengujian Beban AC(Tabel 4.19) . Dengan beban yang di bangkitkan 5watt,7watt,9watt. Lampu dapat menyala sampai beban 21watt. Namun yang paling berpengaruh di nilai RPM (semakin besar beban yang dibangkitkan maka semakin rendah kecepatan RPMnya, Semakin besar beban yang dibangkitkan, cahaya lampu tetap menyala dan daya konsumsi batrai lebih besar, Keluaran beban tegangan mencapai <60%).

Hasil Perbandingan pengujian tanpa beban dan beban (Tabel 4.16). Didapatkan perbedaan nilai rpm dengan nilai rata rata (Mean)  $xn \frac{\sum fi .xi = 1724,9}{\sum fi = 7} = 246,4/43,9\%$  dan perbedaan tegangan  $xn \frac{\sum fi .xi = 64,07}{\sum fi = 7} = 9,15/46,9\%$  Hasil pengujian Perbandingan (Tabel 4. 1) Selisi beban menggunakan dan tanpa menggunakan batrai. Didapatkan kan perbedaan Rpm dan tegangan nilai lebih tinggi dengan batrai, dikarenakan pengujian dengan batrai tegangan di hasilkan oleg generator masih bisa terkapel oleh batrai. Sedangkan pengujian tanpa batrai tegangan di konsumsi langsung oleh beban lampu.

Hasil pengujian Tabel 4. 2 perbandingan Pengujian Tegangan AC dan DC perbedaan rpm tidak begitu menonjol namun Nilai Rpm lebih tinggi Tegangan DC. Dan untuk daya konsumsi tegangan AC < 60% dan untuk daya konsumsi DC >86%

**Kata kunci** : Pengujian Turbin pelton Skala laboratorium dengan Variasi Aliran

# **ANALYSIS AND TESTING OF THE RESULTS OF THE DESIGN AND BUILDING OF A MICROHYDRO POWER PLANT PROTOTYPE USING A LABORATORY SCALE PELTON TURBINE**

Muhammad Rizal Ramadhani

Faculty of Engineering Mechanical Engineering Study Program

Yudharta Pasuruan University

E-mail: [rzl.ramadani0300@gmail.com](mailto:rzl.ramadani0300@gmail.com)

## **ABSTRACT**

In making a prototype design, it is necessary to have a test after it is realized, to find out whether the results of the design work optimally as planned or not. The most important testing stage is the testing phase of the design results of the water turbine, the output power of the generator and the electricity generated. (In accordance with the problem formulation) To find out how efficient (%) the design results are using a Pelton turbine between theoretical and actual data.

Tests are carried out in stages starting from determining the water pipe loss, adjusting the gate valve with a flow variation of 300,600,900. Flow Vertical, Horizontal, Vertical and Horizontal. Measuring rotation (Rpm) on turbines and generators and the resulting voltage

The test results for flow variations are 300, 600, 900 Vertical, Horizontal, Vertical and Horizontal. The highest value is found in the flow variations of 900 Vertical and Horizontal with Rpm values reaching 571 discharge  $Q$  0.00039 m<sup>3</sup>/s pressure 2.5 bar 250000 pascals, flow rate 1.72 m/s, mass flow rate ( $\dot{m}$ ) 0.308 kg/s, issued a voltage of 19.5 Volts. The calculation results of the theoretical power & the actual power of the turbine and generator obtained the theoretical power of the turbine 21.072 watts, the theoretical power of the generator 18.96 watts. The actual power of the turbine is 17.12 watts, the actual power of the generator is 15.4 watts. 3.952 watt difference for Turbine power with a percentage of 18.7%. Difference of 3.56 watts for generator power with a percentage of 18.7%.

The results of calculating the average value (Mean) in the no-load DC test is 560.9 Rpm, 19.5 Volts of voltage.

From the test results (DC) using a load (without battery Table 4.15). With a load that is generated 5 watts, 7 watts, 9 watts. The lamp can light up to a 21 watt load.

Load Test Results (DC) (With Battery Table 4.17). With a load that is generated 5 watts, 7 watts, 9 watts. The lamp can light up to a 21 watt load. However, the most influential is the RPM value (the greater the load that is generated, the lower the RPM speed, the greater the load that is generated, the light stays on and the battery consumption power is greater, the output voltage load reaches > 89%). AC Load Test Results ( Table 4.19) . With a load that is generated 5 watts, 7 watts, 9 watts. The lamp can light up to a 21 watt load. But the most influential is the RPM value (the greater the load that is generated, the lower the RPM speed, the greater the load that is generated, the light stays on and the battery consumption is greater, the output voltage load reaches <60%).

Comparison of no-load and load tests (Table 4.16). Obtained the difference in the rpm value with the average value (Mean)  $xn \frac{\sum f_i . x_i = 1724,9}{\sum f_i = 7} = 246,4/43,9\%$  and voltage difference

$xn \frac{\sum f_i . x_i = 64,07}{\sum f_i = 7} = 9,15/46,9\%$  Comparison test results (Table 4. 18)

Difference between loads using and without using batteries. The difference in Rpm and the voltage value is higher with the battery, because the test with the battery the voltage generated by the generator can still be connected to the battery. While testing without a battery, the voltage is consumed directly by the lamp load.

Test results Table 4. 20 Comparison of AC and DC Voltage Tests, the difference in rpm is not so prominent, but the Rpm value is higher than the DC voltage. And for AC power consumption < 60% and for DC power consumption > 86%

**Keywords:** Laboratory scale Pelton Turbine Testing with Flow Variations