

Studi Eksperimental Pengaruh Variasi *Pitch* Turbin *Archimedes* Tipe *Single* dan *Double Screw* terhadap Daya Mekanis

Nama Mahasiswa : Tabah Waluyo
NIM : 03221016
Dosen Pembimbing Utama : Rijal Surya Rahmany, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Pendamping : Yongki Christandi Batubara, ST, M.Eng.

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) merupakan salah satu solusi pemanfaatan energi terbarukan pada daerah dengan potensi aliran air ber-head rendah. Turbin *Archimedes Screw* menjadi alternatif yang sesuai karena mampu beroperasi pada kondisi debit dan head yang relatif kecil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi *pitch* pada turbin *Archimedes Screw* tipe *single screw* dan *double screw* terhadap kecepatan putar, daya mekanis, dan efisiensi turbin. Penelitian dilakukan melalui tahapan perancangan, pembuatan, dan pengujian prototipe turbin berdasarkan kondisi aliran sungai di Desa Batu Kajang, Kalimantan Timur, dengan debit 0,015 m³/s, head 0,9 m, dan sudut kemiringan turbin 30°. Variasi *pitch* yang digunakan pada tipe *single screw* adalah 12,55 cm, 18,25 cm, dan 21,7 cm, sedangkan pada tipe *double screw* adalah 25,1 cm, 36,5 cm, dan 43,4 cm. Pengujian dilakukan menggunakan tachometer untuk mengukur kecepatan putar dan *Prony Brake* dan neraca pegas untuk menentukan torsi sehingga dapat dihitung daya mekanis dan efisiensi turbin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi *pitch* berpengaruh signifikan terhadap kinerja turbin *Archimedes Screw*. Pada tipe *single screw*, peningkatan *pitch* dari 12,55 cm menjadi 21,7 cm meningkatkan daya mekanis maksimum dari 38,84 Watt menjadi 67,38 Watt dan efisiensi maksimum dari 29,41% menjadi 51,03%. Pada tipe *double screw*, daya mekanis maksimum meningkat dari 56,56 Watt pada *pitch* 25,1 cm menjadi 86,06 Watt pada *pitch* 36,5 cm dengan efisiensi maksimum sebesar 65,18%, kemudian mengalami penurunan menjadi 64,58 Watt dan efisiensi 48,91% pada *pitch* 43,4 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan *pitch* tidak selalu meningkatkan kinerja turbin karena terdapat kondisi *pitch* optimum yang dipengaruhi oleh debit aliran air. Konfigurasi terbaik diperoleh pada turbin *double screw* dengan *pitch* 36,5 cm yang menghasilkan daya mekanis maksimum sebesar 86,06 Watt, efisiensi maksimum sebesar 65,18%, torsi 6,867 Nm, dan kecepatan putar 119,75 RPM. Dengan demikian, kombinasi *double screw* dan *pitch* 36,5 cm merupakan konfigurasi yang paling efektif untuk memanfaatkan energi air pada kondisi debit 0,015 m³/s dan head 0,9 m.

Kata kunci : Turbin *Archimedes Screw*, *pitch*, *single screw*, *double screw*, Daya mekanis, Efisiensi, *Pikohidro*.