

ABSTRAK

Turbin piko hidro merupakan salah satu Solusi pembangkit Listrik skala kecil yang sangat potensial untuk diterapkan di daerah terpencil. Komponen penting dalam sistem turbin ini adalah poros *runner*, yang berfungsi untuk meneruskan putaran dari *runner* ke generator . poros mengalami beban berupa torsi akibat gaya putar serta beban aksial selama proses kerja. Oleh karena itu, analisis kekuatan struktur poros menjadi penting guna memastikan keamanan dan keandalan operasional turbin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tegangan dan deformasi yang terjadi pada poros *runner* turbin piko hidro menggunakan pendekatan numerik dengan metode elemen hingga (*Finite Element Methode/FEM*). Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak *ANSYS Workbench* dengan material poros berupa baja S20C. Dimensi poros yang dianalisis memiliki Panjang 338 mm dan diameter 12,5 mm. Beban putaran sebesar 1500 rpm diaplikasikan pada model untuk melihat respon struktural. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tegangan maksimum von Mises yang terjadi sebesar 81,046 MPa, masih berada dibawah batas tegangan ijin material sebesar 210,2535 Mpa (dengan factor keamanan 2). Sementara itu, deformasi total maksimum yang terjadi adalah 0,016 mm, yang masih dikatakan aman dan layak digunakan pada sistem turbin piko hidro dengan kondisi kerja tersebut.

Kata kunci : Poros *runner*, turbin piko hidro, FEM, ANSYS, tegangan von Mises, deformasi, material S20C

ABSTRACT

Pico hydro turbines are one of the most promising small-scale power generation solutions for application in remote areas. An important component in this turbine system is the runner shaft, which serves to transmit rotation from the runner to the generator. The shaft experiences loads in the form of torque due to rotational force and axial loads during operation. Therefore, structural strength analysis of the shaft is crucial to ensure the safety and operational reliability of the turbine. This study aims to analyse the stresses and deformations occurring in the runner shaft of a pico hydro turbine using a numerical approach with the finite element method (FEM). The simulation was conducted using ANSYS Workbench software with the shaft material being S20C steel. The analysed shaft dimensions have a length of 338 mm and a diameter of 12.5 mm. A rotational load of 1500 rpm was applied to the model to observe the structural response. The simulation results showed that the maximum von Mises stress reached 81.046 MPa, which is still below the material's allowable stress limit of 210.2535 MPa (with a safety factor of 2). Meanwhile, the maximum total deformation that occurred was 0.016 mm, which is still considered safe and suitable for use in a pico hydro turbine system under those operating conditions.

Keywords : Runner shaft, pico hydro turbine, FEM, ANSYS, von Mises stress, deformation, S20C material