

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi, sosial maupun budaya di dunia yang sangat pesat menyebabkan kebutuhan energi terutama energi listrik meningkat setiap harinya. Akan tetapi, hingga saat ini pemanfaatan energi fosil masih mendominasi sebagai bahan bakar pembangkit energi listrik yang telah berlangsung sejak lama. Jika terus bergantung, dikhawatirkan akan terjadi kelangkaan energi fosil yang membuat harga energi tersebut mahal. Selain itu energi fosil merupakan penyumbang terbesar emisi karbon dioksida di udara. Salah satu cara mengantisipasi hal tersebut adalah dengan cara mencari alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit energi listrik yang ekonomis dan bersih bagi lingkungan. Pemanfaatan *hydropower* menjadi salah satu alternatif bagi daerah terpencil yang kesulitan mendapatkan energi listrik. Hingga saat ini, kincir air *overshot*, *breastshot*, dan *undershot* merupakan jenis kincir air yang umumnya digunakan. Disamping biaya pembuatan yang relatif lebih rendah, ketiga jenis kincir tersebut memiliki konstruksi yang sederhana sehingga mudah dibuat, dan dioperasikan. Karena menerima sumber energi air dari tengah, kincir air *breastshot* lebih murah biaya instalasinya dan biaya perawatan yang lebih ekonomis jika dibandingkan dengan kincir air *overshot*. Namun, kincir air *breastshot* memiliki nilai efisiensi yang berada diantara kincir air *overshot*, dan *undershot*. Untuk dapat bekerja optimal, kincir air *breastshot* biasanya menggunakan bentuk sudu yang lebih rumit dibanding tipe kincir lainnya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan membuat model kincir air yang memiliki 12 buah sudu sudut  $90^\circ$ . Hal tersebut bertujuan agar dapat meningkatkan performa kincir air dengan kemampuan sudu yang dapat menampung jumlah massa air sehingga dapat memanfaatkan gaya berat air untuk menghasilkan torsi yang besar. Variable yang dihitung dalam penelitian ini adalah torsi (Nm), debit aliran ( $m^3/s$ ), daya kincir (watt), daya air (watt), dan efisiensi (%). Untuk mengetahui efek lebar sudu terhadap unjuk kerja kincir air *breastshot*, diberikan variasi lebar sudu 35 cm, 30 cm dan 25 cm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil terbaik diperoleh pada variasi lebar sudu 35 cm dengan menghasilkan kecepatan putar maksimum pada kondisi tanpa beban sebesar 35,1 RPM dan efisiensi maksimum pada pemberian beban penuh sebesar 49,33%.

**Kata kunci** : *breastshot*, lebar sudu, kecepatan putaran kincir, efisiensi

## ABSTRACT

The rapid development of technology, social and culture in the world causes the need for energy, especially electrical energy, to increase every day. However, until now the use of fossil energy still dominates as a fuel for electricity generation which has been going on for a long time. If it continues to depend on fossil energy, it is feared that there will be a shortage of fossil energy which makes the energy price expensive. In addition, fossil energy is the largest contributor to carbon dioxide emissions in the air. One way to anticipate this is by looking for alternatives that can be used as electricity generators that are economical and clean for the environment. The answer is new and renewable energy. The use of hydropower is an alternative for remote areas that have difficulty getting electrical energy. Until now, overshot, breastshot, and undershot waterwheels are the types of waterwheels that are generally used. Besides the relatively lower manufacturing costs, the three types of waterwheels have a simple construction that makes them easy to manufacture and operate. Because it receives a water energy source from the middle, the breastshot waterwheel is cheaper to install and more economical to maintain when compared to the overshot waterwheel. However, the breastshot waterwheel has an efficiency value that is between the overshot and undershot waterwheels. To be able to work optimally, breastshot waterwheels usually use a bucket shape that is more complicated than other types of waterwheels. This study uses an experimental method by making a waterwheel model which has 12 buckets in the shape of right-triangle. It aims to improve the performance of the waterwheel with the ability of a bucket that can accommodate the total mass of water so that it can utilize the weight of the water to produce a large torque. The variables calculated in this study are torque (Nm), flow rate ( $\text{m}^3/\text{s}$ ), wheel power (watts), water power (watts), and efficiency (%). To determine the effect of the blade width on the performance of the breastshot waterwheel, variations in the blade widths of 35 cm, 30 cm and 25 cm were given. Based on the study conducted, the best results were obtained at the 35 cm blade width's variation by producing the maximum rotational speed of the wheel at no-load conditions of 35.1 RPM and maximum efficiency at full load of 49.33%.

**Keyword :** *breastshot, bucket width, rotational speed of the wheel, efficiency*