

KAJIAN PRESTATIF DAN APLIKATIF POMPA DAN BLOWER SENTRIFUGAL SEBAGAI TURBIN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK SKALA PIKO HIDRO

Disertasi

ASEP NERIS BACHTIAR

1131201007



Komisi Pembimbing :

Prof. Dr. Ir. Santosa, M.P. (ketua)

Prof. Dr. Ir. Isril Berd, S.U. (Anggota)

Dr.-Ing. Uyung Gatot S. Dinata (Anggota)

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2019**

KAJIAN PRESTATIF DAN APLIKATIF POMPA DAN BLOWER SENTRIFUGAL SEBAGAI TURBIN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK SKALA PIKO HIDRO

Oleh : Asep Neris Bachtiar

(Di bawah bimbingan : Prof. Dr. Ir. Santosa, M.P., Prof. Dr. Ir. Isril Berd, S.U.,
dan
Dr-Ing. Uyung Gatot S. Dinata)

Abstrak



Mengkaji mesin fluida solutif yang dapat difungsikan sebagai turbin air yaitu blower sentrifugal dan pompa sentrifugal. Pada aplikasi sebagai turbin air, prinsip kerja blower/pompa dibalik, yaitu air dari ketinggian tertentu mengalir melalui sebuah pipa pesat (*penstock*) dan masuk ke sisi buang (*outlet*) blower/pompa hingga air dapat menggerakkan *impeller* blower/pompa. Hasil uji labor terhadap empat ukuran blower sentrifugal dan tiga ukuran pompa sentrifugal pada pengujian dengan variasi *head* konstan dan variasi bukaan katup, diketahui bahwa semakin kecil ukuran blower maupun pompa menghasilkan prestasi efisiensi yang lebih baik. Blower 2 inci menghasilkan efisiensi yang lebih unggul dibanding blower sentrifugal ukuran di atasnya maupun terhadap tiga ukuran pompa sentrifugal lainnya. Prestasi efisiensi maksimum dari blower sentrifugal 2 inci terjadi pada *head* konstan 14 m dan debit 8,34 L/s adalah torsi bangkit 8,3 N m, daya bangkit 583 W, dan efisiensi maksimum 50,89 %, yang terjadi pada putaran 800 rpm. Kurva efisiensi maksimum yang terbentuk menghasilkan persamaan matematik $y = -11,07 x^3 - 46,93 x^2 + 149,7 x - 42,73$, $R^2 = 0,999$ dan persamaan matematik efisiensi maksimum untuk pompa sentrifugal sebagai turbin adalah $y = 27,05 x^3 - 150,6 x^2 + 204 x - 42,48$, $R^2 = 0,996$. Persamaan matematik trend efisiensi untuk blower modifikasi sudu lurus adalah $y = 122,5x^3 - 385,0x^2 + 408,1x - 72,18$, $R^2 = 1$. Sementara persamaan matematik trend efisiensi blower modifikasi sudu menghadap adalah $y = 162,1x^3 - 479x^2 + 473,0x - 90,39$, $R^2 = 0,999$. Hasil uji di lapangan terhadap blower sentrifugal yang berasal dari komponen *turbo charger* pada pengujian dengan *head* konstan 4,7 m dan bukaan katup 100 % dengan debit air 14 L/s mendapatkan prestasi torsi maksimum 8 N m, daya bangkit maksimum 342,11 W, serta efisiensi maksimum 52,7 % yang terjadi pada putaran 720 rpm. Kurva efisiensi yang terbentuk menghasilkan persamaan matematik $y = 0,041 x^3 - 1,547 x^2 + 20,7 x - 46,9281$, $R^2 = 1,0$.

Kata kunci : pompa, blower, turbin, sentrifugal, piko hidro

PRESTATIVE STUDY AND APPLICATION OF CENTRIFUGAL PUMP AND BLOWER AS A TURBINE FOR ELECTRICITY GENERATORS HIDRO PIKO SCALE

By : Asep Neris Bachtiar

(Supervised by : Prof. Dr. Ir. Santosa, M.P., Prof. Dr. Ir. Isril Berd, S.U., and Dr-Ing. Uyung Gatot S. Dinata)

Abstract



One of the problems that hinders the construction of a piko hydro scale hydroelectric power plant is the procurement of turbines that are not easy. This study will analyze alternative fluid engines that can be used as water turbines, namely centrifugal blowers and centrifugal pumps. When functioned as a water turbine, the working principle of a blower/pump is reversed, that is, water from a certain position flows through a pipe (penstock) and enters the exhaust hole (outlet) of the blower /pump so that the water can move the blower/pump impeller. Laboratory test results on four sizes of centrifugal blowers and three sizes of centrifugal pumps in four constant head variations and four variations of valve openings, it is known that the smaller the size of the blower or pump will produce better efficiency performance. The 2-inch blower produces superior efficiency compared to the larger size centrifugal blowers and the three other centrifugal pump sizes. Achievement of 2 inch centrifugal blowers on 14 m constant head, discharge 8.34 L/s and 800 rpm rotation is a maximum torque of 8.3 N m, maximum power of 583 W, and maximum efficiency of 50,89 %. The maximum efficiency curve formed produces mathematical equations $y = -11.07 x^3 - 46.93 x^2 + 149.7 x - 42.73$, $R^2 = 0.999$ and the maximum efficiency mathematical equation for centrifugal pumps as turbines is $y = 27.05 x^3 - 150.6 x^2 + 204 x - 42.48$, $R^2 = 0.996$. The mathematical equation of the efficiency trend for straight blade modification blowers is $y = 122.5x^3 - 385.0x^2 + 408.1x - 72.18$, $R^2 = 1$, while the mathematical equation of the blower efficiency of blade facing modification is $y = 162.1x^3 - 479x^2 + 473.0x - 90.39$, $R^2 = 0.999$. Field test results on centrifugal blowers originating from turbo charger components at 4.7 m constant head, valve open 100% with 14 L/s water flow and 720 rpm rotation resulting in maximum torque performance of 8 N m, maximum power of 342.11 W and maximum efficiency of 52.7 %. The efficiency curve formed produces mathematical equations $y = 0.041 x^3 - 1.547 x^2 + 20.7 x - 46.9281$, $R^2 = 1.0$.

Keywords : Pump, blower, turbine, centrifugal, piko hydro