

TESIS

**PENGARUH VARIASI SUDUT SUDU MASUK DENGAN DIAMETER LUBANG
KELUARAN KONSTAN TERHADAP EFISIENSI
TURBIN FRANCIS DIAPLIKASIKAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKO HIDRO (PLTPH)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tahap

Magister



Dosen Pembimbing:

Dr.-Ing. Uyung Gatot S. Dinata

Disusun Oleh :

RIO FANDI REFOLTA

NO.BP: 1920912009

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023

ABSTRAK

Seperti kita ketahui, bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara masih menjadi sumber energi utama sedangkan cadangan energinya terus menurun. Pembangkit listrik tenaga air dianggap sangat kompetibel untuk pengembangan energi terbarukan. Solusi seperti piko hidro sedang menjadi prospek yang menarik untuk dikembangkan. Piko hidro mengacu pada pembangkit listrik tenaga air terkecil dengan kapasitas kurang dari 5kW. Piko hidro berada paling depan dari opsi pengembangan energi ini karena dianggap sebagai pilihan energi terbarukan yang paling hemat biaya dan juga piko hidro turbin adalah prospek yang menarik untuk memenuhi kebutuhan dasar listrik jarak jauh. Diantara berbagai jenis turbin hidrolis, turbin francis banyak digunakan, karena dapat bekerja pada berbagai jenis aliran dan *head*. *Runner* dan *draft tube* pada turbin *francis* memiliki pengaruh besar pada kinerja dan performa dari turbin, sehingga optimasi dari *runner* dan *draft tube* selalu menjadi *hotspot* dari penelitian tentang turbin *francis*. Modifikasi pada sudu – sudu untuk membuat aliran *streamline* di daerah masuk, diantara, dan keluar sudu – sudu sehingga mengurangi kerugian aliran. Sudu – sudu pada impeler turbin dimodifikasi sedemikian rupa, sehingga pada akhirnya akan menghilangkan aliran stagnasi pada impeler tersebut. Dengan modifikasi sudu – sudu ini, diharapkan efisiensi turbin meningkat, dan modifikasi *runner* dalam melihat pengaruhnya terhadap efisiensi. Efisiensi tertinggi terjadi pada *runner* 60°, dengan efisiensi 58.94 %. Variasi pada *draft tube* menghasilkan efisiensi yang berbeda. Semakin kecil keluaran *draft tube* menghasilkan efisiensi yang kecil. efisiensi mekanik dengan *runner forward* dan *backward* menghasilkan efisiensi dengan penurunan yang tidak terlalu signifikan yaitu 0.72%.

KATA KUNCI

Turbin *Francis*, *Runner*, *Draft Tube*, Efisiensi, Irigasi, PLTPH

ABSTRAK

As we know, fossil fuels such as petroleum and coal are still the main energy sources, while energy reverse continue to decline. Hydroelectric power plants are considered highly compatible for renewable energy development. Solution such as pico hydro are becoming an attractive prospect for development. Pico hydro refers to the smallest hydroelectric power plants with a capacity of less than 5 kW. Pico hydro is at the forefront of these energy development options as it is considered the most cost-effective renewable energy option and also pico hydro turbines are an attractive prospect for meeting basic longdistance electricity needs. Among the various types of hydraulic turbines the Francis turbine is widely used because it can work on various types flow and head. The runner and draft tube in a Francis turbine have a big influence on the performance of the turbin, so that optimization of the runner and draft tube has always been a hotspot for research on francis turbines. Modifiactions to the vanes to create streamlined flow at the entry, between and exit areas of the vanes thereby reducing flow losses. The vanes on the turbine impeller are modified in such a way that in the end it will eliminate stagnation flow in the impeller. With modifying these vanes, it is hoped that turbine efficiency will increase, and modifying the runner will see its effect on efficiency. The highes efficiency occurred in runner 60^0 , with an efficiency of 58.94%. Variation in tube draft result in different efficiencies. The smaller the draft tube output result in smaller efficiency. Mechanical efficiency with forward and backward runners produces efficiency with a decrease that is not too significant, 0.72%.

KEYWORD

Turbn Francis, Runner, Draft Tube, Efficiency, Irigation, PLTPH