



RANCANG BANGUN *DISK RUNNER* TURBIN *CROSS FLOW* KAPASITAS 20 KW MENGGUNAKAN MESIN CNC MILLING 3 AXIS

Massriyady Massaguni¹, Peri Pitriadi², Muh. Izzat Jauhari³

^{1,3}Teknik Manufaktur Industri Agro, Politeknik ATI Makassar, JL. Sunu No 220, 90213

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, JL. Perintis Kemerdekaan Km 10, 90245

*massriyady.massaguni@atim.ac.id

Diterima: 16 05 2022

Direvisi: 07 06 2022

Disetujui: 25 07 2022

ABSTRAK

Kajian ini merupakan rancang bangun disk runner turbin cross flow kapasitas 20 kw dengan menggunakan mesin CNC milling 3 axis. Proses pembuatan dilakukan dengan membuat program G Code dan M Code menggunakan software Cut Viewer Mill kemudian melakukan penginputan ke mesin CNC Milling 3 axis. Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini yaitu untuk merancang bangun disk runner turbin cross flow kapasitas 20 kw menggunakan mesin CNC milling 3 axis. Berdasarkan penelitian ini sehingga dihasilkan disk runner turbin cross flow dengan kapasitas 20 Kw memiliki diameter luar 370 mm, diameter dalam 246,6 mm, jumlah sudu sudu 16 buah, serta program CNC milling yang siap digunakan.

Kata kunci: Turbin Cross Flow, Disk Runner, CNC Milling, G Code.

ABSTRACT (English)

This study is a design of a 20 kw cross flow turbine runner disk design using a CNC 3 axis milling machine. The manufacturing process is carried out by making G Code and M Code programs using Cut Viewer Mill software and then inputting into a 3 axis CNC Milling machine. The goal to be achieved in this final project is to design a disk runner cross flow turbine with a capacity of 20 kw using a 3 axis CNC milling machine. Based on this research, a cross flow turbine runner disk with a capacity of 20 Kw has an outer diameter of 370 mm, an inner diameter of 246.6 mm, a total of 16 blades, and a CNC milling program that is ready to use.

Keywords: Cross Flow Turbine, Disk Runner, CNC Milling, G Code

PENDAHULUAN

Proses pembuatan disk runner dapat dibuat dengan menggunakan mesin konvensional dan mesin non konvensional. Pembuatan disk runner yang dilakukan di mesin non konvensional seperti mesin CNC milling 3 axis memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan mesin konvensional seperti mesin frais.^[4] Tingkat presisi ukuran yang dihasilkan pada mesin CNC milling sangat akurat dibandingkan dengan mesin frais, begitu juga dengan tingkat kehalusan permukaan pada benda kerja mesin CNC lebih unggul dikarenakan pergerakan kecepatan pemakanan mata pahat yang stabil.^[4] Serta memudahkan untuk melakukan produksi massal. *Disk Runner Turbin Cross Flow* merupakan komponen utama dari suatu turbin.^[1] Bagian ini merupakan bagian yang betul-betul harus presisi dikarenakan berpengaruh pada keseimbangan sudu-sudu runner.^[3] Latar belakang studi ini ialah bagaimana merancang bangun *disk runner* turbin *cross flow* 20 Kw pada mesin CNC Milling 3 axis. Sedangkan tujuan dari studi ini ialah untuk merancang bangun *disk runner* turbin *cross flow* 20 Kw pada mesin CNC Milling 3 axis. Batasan masalah dari studi ini ialah bagian turbin *cross flow* yang dibuat hanya komponen *disk runner* dan untuk menyesuaikan kapasitas turbin, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data air terjun Taipa di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada kajian ini ialah metode rancang bangun, dimana setiap tahap dilakukan analisa. Tahap awal dilakukan ialah mengukur kapasitas turbin dengan diperoleh data awal air terjun sebagai berikut^[2] :

- Lebar = 9,89 m
- Kedalaman : 0,18 m
- Kecepatan aliran (v) = 0,18 m/s
- Luas penampang sungai (A)

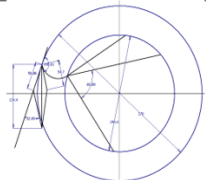
$$A = \text{lebar} \times \text{kedalaman} = 9,89 \times 0,18 = 1,78 \text{ m}^2 \quad (1)$$

- Debit = luas penampang x kecepatan aliran

$$A \times v = 1,78 \times 0,18 = 0,32 \text{ m}^3/\text{s} \quad (2)$$

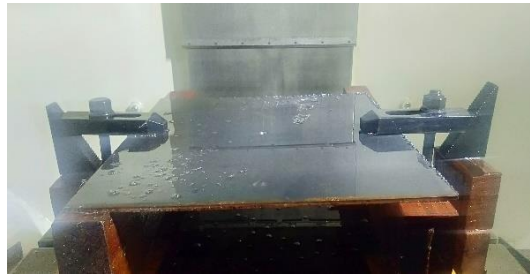
Hasil pengukuran diperlihatkan pada **table 1**

Tabel 1 Hasil pengukuran dimensi.

Jenis dan dimensi turbin	$Ns = 3,65 \cdot 300 \cdot \frac{\sqrt{0,32}}{10^4}$ $Ns = 1095 \cdot \frac{0,56}{9,45}$ $= 65,54 \text{ m/s}$	Diameter dalam	$d = \frac{2}{3} \times 37$ $d = 24,66 \text{ cm}$
Daya teoritis turbin	$Ne = \frac{1000 \cdot 0,32 \cdot 10}{75} \cdot 0,8$ $Ne = \frac{1800}{75} \cdot 0,8$ $Ne = 35,02 \text{ HP}$ $Ne = 26,13 \text{ Kw}$	Panjang sudu	$b = 0,006 \cdot \frac{300 \times 0,18}{0,075 \times 10}$ $b = 0,432 \text{ m} \approx 0,43 \text{ m} = 43 \text{ cm} = 430 \text{ mm}$
Faktor daya generator	$Ng = 26,13 \cdot 0,8$ $Ng = 20,904 \text{ Kw}$ $\text{Kw} = 20904 \text{ Watt}$	Segitiga Kecepatan Runner	
Kecepatan air masuk turbin	$V = 0,96 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 10}$ $V = 13,44 \text{ m/s}$	Jumlah Sudu-Sudu	$Z_{min} = 2 \times \pi \times \tan A2$ $= 2 \times 3,14 \times \tan 68,89$ $= 16,26$ $= 16 \text{ lembar}$
Kecepatan runner dan diameter runner	$U = 0,45 \times 13,44 \times \cos 16^\circ$ $U = 5,806 \text{ m/s}$	Diameter runner	$D = \frac{60 \cdot 5,806}{3,14 \cdot 300}$ $D = \frac{348,36}{942}$ $D = 0,37 \text{ m} = 37 \text{ cm} = 370 \text{ mm}$

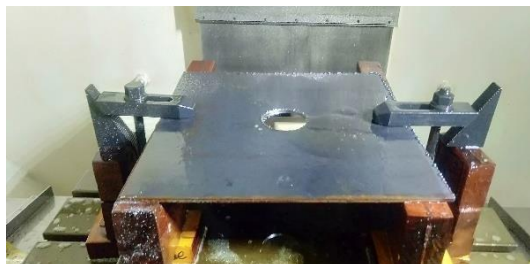
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil program 1 diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1 Hasil pengeboran (Program 1)

Hasil program 2 diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2 Hasil diameter dalam (Program 2)

Hasil program 3 diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3 Hasil dudukan sudu-sudu (Program 3)

Hasil program 4 diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4 Hasil diameter luar (Program 4)

Hasil Produk diperlihatkan pada gambar 5



Gambar 5 Produk *Disk Runner*

Dari hasil kajian diatas terdapat langkah atau 4 program yang dibuat untuk membuat *disk runner*. Pada program pertama dilakukan pengeboran titik tengah benda kerja dengan maksud untuk menentukan titik tengah benda kerja. Pada program kedua pembuatan diameter dalam dengan maksud untuk mencekam benda kerja pada titik tengah benda kerja. Pada program ketiga dibuat pola untuk dudukan sudu-sudu. Pada program keempat dibuat diameter luar.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pembuatan disk runner menggunakan mesin CNC Milling dapat dilakukan berdasarkan prinsip mesin CNC Milling dengan menggunakan standar G Code dan M Code yang dapat dibaca atau dioperasikan oleh mesin. Setelah mengoperasikan program di mesin CNC Milling diperoleh hasil disk runner turbin *Cross flow* dengan daya 20904 kW. yang memiliki diameter luar disk runner 37 cm dan diameter dalam 24,6 cm serta jumlah sudu 16 buah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar, Wiranto. *Penggerak Mula Turbin*. ITB. Bandung: 2004.
- [2] FE, M. NUR SYA. "*Rancang Bangun Simulasi Turbin Air Cross Flow*." Jurnal Pendidikan Teknik Mesin 1.2 (2016).
- [3] Pradana, Feriko Yuda. *Perancangan Turbin Air Dengan Kapasitas 7000 W Di Sungai Brantas Di Wilayah Kecamatan Kudu Jombang*. Diss. Universitas Muhammadiyah Malang, 2020.
- [4] Weily, Weily. *Perancangan dan Pembuatan Mesin Milling CNC Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 32*. Diss. Universitas Internasional Batam, 2009.