

# CONTOH DISAIN IMPELLER POMPA: ①

Siarkan pompa sentrifugal dengan head total 150 ft, mengalirkan 2500 g.p.m air. Pompa ini dikepel langsung dg motor listrik yang beroperasi pada putaran 1760 r.p.m. 1 galon air beratnya = 8,33 lb. Pompa isapan ganda.

Berat air yang mengalir:

$$W = \frac{\text{g.p.m.} \cdot 8,33}{60} = \frac{2500 \cdot 8,33}{60} = 347 \text{ lb/s.}$$

Satu galon air volumenya = 0,134 ft<sup>3</sup>.

$$Q = \text{g.p.m.} \cdot 0,134 = 2500 \cdot 0,134 = 335 \text{ ft}^3/\text{m} = 5,58 \text{ ft}^3/\text{s}$$

Masing<sup>2</sup> isapan mengalirkan air  $\frac{2500}{2} = 1250 \text{ g.p.m.}$

$$N_s = \frac{n \sqrt{Q}}{H^{3/4}} = \frac{1760 \sqrt{1250}}{150^{3/4}} = 1450$$

Daya kuda air:

$$P = \frac{W \cdot H}{550} = \frac{347 \cdot 150}{550} = 94,6 \text{ HP.}$$

Daya kuda kem:

$$P_{\text{kem}} = \frac{P}{\eta} = \frac{94,6}{0,81} = 117 \text{ HP.}$$

Torsi pada poros:

$$T = \frac{63000 \cdot P_{\text{kem}}}{n} = \frac{63000 \cdot 117}{1760} = 4190 \text{ lb.in.}$$

Dengan mengambill  $\bar{T}_g$  poros = 4000 psi, maka diameter poros:

$$D_s = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\pi \bar{T}_g}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 4190}{\pi \cdot 4000}} = 1,745 \text{ inci}$$

Untuk menanggulangi momen lengkung, maka diameter poros dikotarkan menjadi  $2\frac{1}{8}$  inci dan  $D_H = 2,5$  "

Kepatan air pada sisi lisap dianggap 10 ft/s, diameter flens lisap:

$$D_{su} = \sqrt{\frac{4 \cdot 144 \cdot Q}{\pi \cdot V_{su}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 144 \cdot 5,58}{\pi \cdot 10}} = 10,12 \text{ inci (dipakai } D_{su} = 10 \text{ ")}$$



(2)

Kecepatan pada sisi hisap :

$$V_{su} = \frac{Q}{A} = \frac{5,58}{\frac{\pi}{4} \frac{10^2}{144}} = 10,22 \text{ ft/s.}$$

Kecepatan pada mata impeller  $V_0$  harus diperbesar supaya 11 ft/s, kebocoran dianggap 2%.

Diameter mata impeller :

$$D_0 = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{1,02 \cdot Q \cdot 144}{2 V_0} + D_H^2} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,02 \cdot 5,58 \cdot 144}{\pi \cdot 2 \cdot 11} + 2,5^2}$$

$$= 7,33'' \text{ atau } 7 \frac{5}{16}''.$$

Kecepatan sudut pada sisi masuk :

Kecepatan tangensial pada sisi masuk :

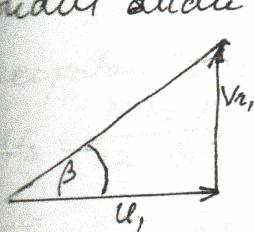
$$u_1 = \frac{\pi D_1 n}{12 \cdot 60} = \frac{\pi \cdot 7 \frac{5}{16} \cdot 1760}{720} = 56,2 \text{ ft/s.}$$

Kecepatan radial sisi masuk  $V_{r1}$  sedikit > dari  $V_0$ .  
 $V_{r1}$  diambil 12 ft/s. Pertambahan kecepatan  $\frac{12}{11} = 1,09$ .  
 Faktor kontraksi sisi masuk  $C_1 = 0,85$ .

Lebar sisi masuk :

$$b_1 = \frac{144 \cdot Q \cdot 1,02}{\pi D_1 \cdot V_{r1} \cdot C_1} = \frac{144 \cdot 5,58 \cdot 1,02}{\pi \cdot 7 \frac{5}{16} \cdot 12 \cdot 0,85} = 1,740'' \text{ per sisi hisap}$$

Sudut sudu sisi masuk :



$$\tan \beta_1 = \frac{V_{r1}}{u_1} = \frac{12}{56,2} = 0,2137$$

$$\beta_1 = 12,06^\circ \text{ dibuat } > \text{ jadi } = \underline{\underline{13^\circ}}$$

Kecepatan sudut pada sisi keluar :

Koefisien ( $\phi$ ) untuk  $H = 150$  ft, aliran = 1250 gpm, maka  $\phi = 1,05$ . → Dari Austin 96.6.4.

Diameter luar impeller :

$$D_2 = \frac{1840 \phi \sqrt{H}}{n} = \frac{1840 \cdot 1,05 \sqrt{150}}{1760} = 13,5''$$