

## KEHILANGAN TENAGA AKIBAT PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN, KEKASARAN DAN LUAS PENAMPANG PIPA PADA PENGALIRAN DALAM PIPA

Nyoman Pujianiki<sup>1</sup> dan Bambang Susanto<sup>1</sup>

**Abstrak:** Pengaliran air melalui pipa banyak digunakan dalam mendistribusikan air dari sumber air ke keran-keran pengeluaran untuk berbagai keperluan. Sepanjang pendistribusian tersebut, air melalui berbagai hambatan seperti perubahan kecepatan, perubahan penampang dan perubahan kekasaran permukaan. Karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh perubahan-perubahan tersebut terhadap kehilangan tenaga pada pipa lurus sepanjang 1 m.

Penelitian ini menggunakan Fluid Friction Apparatus lengkap dengan *hydraulic bench* dan manometranya. Variasi pengaliran pada pipa uji dilakukan sebanyak 50 kali. Pipa uji yang digunakan adalah satu pipa berukuran 6 mm dan 10 mm, serta empat pipa 17,5 mm yang dibedakan atas kekasaran permukaan, yang dibuat dengan mengisi pasir didalamnya dengan ukuran butir pasir yang berbeda antara pipa satu dengan lainnya.

Hasil yang diperoleh adalah kecepatan dan kekasaran pipa sebanding dengan kehilangan tenaga yang menunjukkan hubungan polynomial orde 2 ( $h_f = a + bu + cu^2$  dan  $h_f = a + bk + ck^2$ ), dimana bertambahnya kecepatan dan kekasaran menyebabkan makin besarnya kehilangan tenaga yang terjadi. Sedangkan luas penampang pipa berbanding terbalik dengan kehilangan tenaga yang menunjukkan hubungan eksponensial ( $h_f = a e^{-bA}$ ), dimana bertambahnya luas penampang pipa menyebabkan kehilangan tenaga akan semakin kecil.

Kata kunci: kecepatan, kekasaran, luas penampang, kehilangan tenaga, pipa

## HEADLOSS BY CHANGE OF FLOW VELOCITY, SURFACE ROUGHNESS AND PIPE SECTION AREA ON THE FLOWING IN PIPE

**Abstract :** Flowing water by pipe is mostly used to distribute the water from its sources to taps for various needs. On the way of distribution, it meets some obstacles, i.e.: velocity, surface and roughness changing. Thus, the research has been done in order to know the influences of all the changes of the head loss on the 1 meter pipe.

This research used Fluid Friction Apparatus complete with hydraulic bench and manometer. Variation of flowing on pipe has done for 50 times, using each 6 mm and 10 mm and four 17.5 mm pipe with different roughness which consist of different sands diameter.

From that research we found out that there's a similarity in velocity and roughness with head loss showing polynomial order 2 ( $h_f = a + bu + cu^2$  and  $h_f = a + bk + ck^2$ ) where much velocity and roughness causing higher head loss. While pipe surface inverse proportional to head loss that shows exponential relationship ( $h_f = a e^{-bA}$ ) where more surface causing less head loss.

Keywords: velocity, roughness, pipe surface, head loss, pipe

---

<sup>1</sup> Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar