

PENGARUH PERBANDINGAN DIAMETER BENDA UJI DENGAN LEBAR KANAL TERHADAP HASIL VISUALISASI TEROWONGAN AIR DUA DIMENSI

oleh
Dyah Puspasari Wijayanti
11/319597/TK/38724

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 22 Juni 2015
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Lapisan air sabun adalah salah satu contoh fluida yang dapat digunakan sebagai media untuk mempelajari pola aliran fluida. Salah satu alat yang mampu memvisualisasikan pola aliran adalah terowongan air dua dimensi. Penelitian kali ini berfokus pada pengaruh perbandingan diameter benda uji dengan lebar kanal terhadap hasil visualisasi pada terowongan air dua dimensi.

Terowongan air yang digunakan dalam penelitian ini dirancang oleh Setiawan dan disempurnakan oleh Yunita. Fluida yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan air sabun dengan konsentrasi 99% air sumur dan 1% deterjen Rinso Cair Anti Noda. Telah dilakukan beberapa rekondisi untuk memaksimalkan hasil penelitian.

Terowongan air pada penelitian ini telah memberikan hasil aliran yang *steady* untuk rentang kecepatan 28,5 cm/s sampai 44,3 cm/s pada lebar kanal 12,2 cm. Pengolahan data untuk mencari jarak antarvorteks dilakukan secara manual dan dengan program yang dibuat dengan pustaka *OpenCV*. Program pendeteksi lingkaran memberikan hasil yang lebih akurat daripada program pendeteksi elips. Sementara untuk mencari kecepatan aliran digunakan metode *Particle Imaging Velocimetry (PIV)*.

Validasi data penelitian terhadap eksperimen Uwe Fey dilakukan dengan mencari selisih untuk nilai Sr pada satu nilai $1/\sqrt{Re}$ yang sama. Nilai perbandingan diameter benda uji dengan lebar kanal (d/L) dengan galat terendah adalah 7 % dan 11 % dengan nilai galat berturut-turut 10 % dan 8 %. Sedangkan nilai d/L yang menghasilkan galat tertinggi adalah 27 % dengan nilai galat 63 %. Sebagai media pembelajaran, nilai maksimal dari d/L yang disarankan adalah 11 % agar galat yang dihasilkan tidak lebih dari 15 % terhadap hasil eksperimen Uwe Fey.

Kata kunci : Terowongan air dua dimensi, diameter benda uji, lebar kanal, visualisasi aliran fluida, bilangan Strouhal, bilangan Reynolds, *OpenCV*, *PIV*

Pembimbing Utama : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Pembimbing Pendamping : Ir. Balza Achmad M.Sc.E.

THE EFFECT OF THE COMPARISON BETWEEN SPECIMEN'S DIAMETER AND CHANNEL WIDTH TO THE VISUALIZATION RESULT ON A TWO-DIMENSIONAL WATER TUNNEL

by
Dyah Puspasari Wijayanti
11/319597/TK/38724

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on June 22, 2015
in partial fulfillment of the Bachelor Degree of Engineering
in Engineering Physics

ABSTRACT

A soap film is one example of fluid that can be used as a medium for studying fluid flow patterns. One of tools that can visualize the flow pattern is two-dimensional water tunnel. This experiment focus on the effect of the comparison between specimen's diameter and channel width to the visualization result on a two-dimensional water tunnel.

Water tunnel is used in this experiment was designed by Setiawan and modified by Yunita. The fluid used is soap solution with a concentration of 99% water well and 1% Rinso Cair Anti Noda liquid detergent. Some reconditionings are required to maximize the result of visualization.

Water tunnel in this experiment is already delivering steady flow for velocity range from 28.5 cm/s up to 44.3 cm/s on a channel width of 12.2 cm. Data processing to find the distance between the vortex is done manually and automatically with programs created with OpenCV library. Circle detection program is more accurate than ellipsis detection program on finding the distance between the vortex. Meanwhile the flow velocity is searched by Particle Imaging Velocimetry (PIV) method.

Experiment data validation to Uwe Fey's experiment is done by finding the Sr difference at the same $1/\sqrt{Re}$. The value of the comparison specimen's diameter with channel width (d/L) with the lowest error are 7 % and 11 % by error 10 % and 8 %. Meanwhile, the value of d/L with the highest error is 27 % by error 63 % . As a medium of learning the suggested maximum value of d/L is 11 % then the error produced is less than 15 % of Uwe Fey's experiment.

Keywords : Two-dimensional water tunnel, specimen's diameter, channel width, fluid flow visualization, Strouhal number, Reynolds number, *OpenCV*, *PIV*

Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Co-Supervisor : Ir. Balza Achmad M.Sc.E.



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pengaruh Perbandingan Diameter Benda Uji dengan Lebar Kanal terhadap Hasil Visualisasi Terowongan Air Dua Dimensi

DYAH PUSPASARI W, Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.; Ir. Balza Achmad M.Sc.E
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>