

## INTISARI

Analisis karakteristik *oscillating surface* pada pipa vertikal dilakukan dengan memberikan getaran secara vertikal terhadap fluida akuades untuk mengetahui fenomena yang terjadi pada permukaannya. Pipa vertikal yang berupa akrilik memiliki ukuran diameter dalam 40 mm dan diameter luar 50 mm dengan panjang 50 cm. Penggetar dilakukan dengan menggunakan *exciter* mekanis berupa motor induksi 3 fasa yang direduksi menggunakan *speed reducer* untuk mentransmisikan gerakan ke plunger. *Exciter* memiliki tiga variasi amplitudo pada *exciter* yaitu 3,00 cm, 3,75, dan 4,50 cm dengan rentang frekuensi 1,00 – 3,00 Hz. *Oscillating surface* dipengaruhi oleh kecepatan dan percepatan dari permukaan fluida yang dihasilkan oleh gerakan getaran.

Karakteristik fenomena *oscillating surface* yang terjadi divisualisasikan menggunakan *high speed camera* untuk dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan *software* PCC 2.6.749.0. dan Python. Fenomena yang dapat teridentifikasi adalah *concave* dan *convex*, *coning*, *coning* dengan *droplet*, *sloshing*, *violent sloshing*, dengan tambahan fenomena *chaotic* yang berada di luar matriks penelitian. Dari total 27 matriks penelitian ini didapati 7 fenomena *concave* dan *convex*, 5 fenomena *coning*, 7 fenomena *coning* dengan *droplet*, 5 fenomena *sloshing*, 2 fenomena *violent sloshing*, dan 1 fenomena *chaotic* dengan masing-masing fenomena memiliki karakteristik yang berbeda-beda.

Dilakukan pemetaan rezim fenomena *oscillating surface* dibuat untuk membandingkan fenomena yang terjadi pada tiap rentang variasi frekuensi dan amplitudo. Frekuensi dan amplitudo dari *exciter* mempengaruhi terjadinya fenomena *oscillating surface* karena adanya peningkatan *acceleration amplitude*. *Acceleration amplitude* mempengaruhi jenis fenomena yang terjadi dan juga mempengaruhi pembentukan formasi gelembung udara pada fluida kerja, dimana semakin meningkatnya *acceleration amplitude* maka formasi gelembung udara yang tercipta akan semakin banyak.

Untuk mendukung hasil analisis ini, dilakukan pengukuran lebih lanjut terhadap properti akuades, termasuk densitas ( $993.8 \text{ g/m}^3$ ), *surface tension* ( $80.7 \pm 10 \text{ mN/m}$ ), serta viskositas kinematik ( $5,340 \text{ mm}^2/\text{s}$ ) dan viskositas dinamik ( $5,302.5 \text{ mPa}$ ). Dari studi ini, dapat disimpulkan bahwa kombinasi antara frekuensi, amplitudo, dan *acceleration amplitude* memiliki pengaruh signifikan terhadap karakteristik permukaan berosilasi dan fenomena yang terjadi pada fluida.

Kata kunci : *Oscillating surface*, Karakteristik Fenomena, Amplitudo dan Frekuensi, Pemetaan Rezim, *Acceleration Amplitude*

## ABSTRACT

Analysis of the oscillating surface characteristics of vertical acrylic pipes is performed by applying vertical vibrations to the fluid. The vertical pipe in the form of acrylic has an inner diameter of 40 mm, an outer diameter of 50 mm, and a length of 50 cm. A 3-phase induction motor with a speed reducer generates vibrations through a plunger. The exciter operates at three amplitudes: 3.00 cm, 3.75 cm, and 4.50 cm, within a frequency range of 1.00 to 3.00 Hz. The oscillating surface is affected by the velocity and acceleration of the fluid induced by the vibrations.

The characteristics of the oscillating surface phenomena that occur are visualized using a high-speed camera to be further analyzed using PCC 2.6.749.0 and Python software. The phenomena that can be identified are concave and convex, coning with droplet, sloshing, and violent sloshing, with additional chaotic phenomena that are outside the research matrix. From a total of 27 research matrices, there are 7 concave and convex phenomena, 5 coning phenomena, 7 coning phenomena with droplet, 5 sloshing phenomena, 2 violent sloshing phenomena, and 1 chaotic phenomenon, with each phenomenon having different characteristics.

Regime mapping of the oscillating surface phenomena compares occurrences across different frequency and amplitude ranges. The exciter's frequency and amplitude influence these phenomena by increasing acceleration amplitude. Higher acceleration amplitude affects both the type of phenomenon and the formation of air bubbles in the fluid, leading to more bubble formations.

To support the results of this analysis, further measurements were made of the properties of aquadest, including density ( $993.8 \text{ g/m}^3$ ), surface tension ( $80.7 \pm 10 \text{ mN/m}$ ), kinematic viscosity @  $25^\circ\text{C}$  ( $5,340 \text{ mm}^2/\text{s}$ ), and dynamic viscosity @  $25^\circ\text{C}$  ( $5,302.5 \text{ mPa}$ ). From this study, it can be concluded that the combination of frequency, amplitude, and acceleration amplitude has a significant influence on the characteristics of the oscillating surface and the phenomena occurring in the fluid.

**Keyword** : *Oscillating surface, Characteristics of Phenomena, Amplitude and Frequency, Regime Mapping, Acceleration Amplitude.*