

INTISARI

Teknologi *fluidisasi* di Indonesia merupakan teknologi yang relative baru yang masih terus diteliti dan dikembangkan agar menjadi teknologi yang tepat guna dan aplikatif. Teknologi *Fluidisasi* ini telah diaplikasikan oleh *US Army Corp of Engineer* untuk pemeliharaan alur Pelabuhan Ana Maria di Florida pada tahun 1986, dan proyek *sand bypassing* di Oseanide California pada tahun 1990. Namun setelah beroperasi beberapa tahun kedua proyek itu berhenti, karena terjadi masalah *clogging* atau penyumbatan pada pipa fluidisasi. Beberapa penelitian mengenai teknologi fluidisasi yang telah dilakukan di Laboratorium Hidrologi-Hidrolika UGM juga mengalami masalah yang sama, yaitu penyumbatan lubang perforasi. Untuk itu penelitian ini mengkaji masalah *flushing* atau pembilasan pada pipa fluidisasi diharapkan bisa mengatasi masalah penyumbatan pada lubang perforasi.

Pengujian model *flushing* ini dilakukan pada model fluidisasi dengan lubang perforasi *WL* dan model lubang perforasi model *WL* yang dimodifikasi dengan curat dan karet. Tujuannya adalah untuk mengetahui efisiensi *flushing* pada kedua model tersebut. Model *flushing* ini menggunakan model pipa fluidisasi yang tembus pandang (akrelit) dan pipa *flushing* dari PVC. Model divareasi pada konsentrasi sedimen yang dimasukkan ke dalam pipa fluidisasi yaitu 0,25; 0,5; 0,75; dan 1 volume pipa fluidisasi. Pengujian model *flushing* dilakukan dengan vareasi lamanya model di *flushing* (durasi) yaitu 5, 10, 15, dan 20 menit.

Dari analisis dimensi variabel yang berpengaruh didapatkan persamaan dasar total angkutan sedimen di dalam pipa yang termasuk *flushing* pipa fluidisasi. Persamaan dasar total angkutan sedimen (q_s) pada pipa fluidisasi dengan lubang perforasi model *WL* dan pipa fluidisasi dengan model lubang perforasi adalah sama, hanya angka koefisiennya yang berbeda. Dari hasil pengujian, *flushing* pada pipa dengan lubang perforasi dengan curat dan karet mempunyai kemampuan *memflushing* lebih rendah daripada pipa fluidisasi dengan lubang perforasi tipe *WL*. Dari hasil pengujian laboratorium dan hitungan dengan persamaan dasar dihasilkan bahwa *flushing* dapat menghasilkan efektivitas yang cukup tinggi pada konsentrasi sedimen tidak lebih dari 55%. *Flushing* pada konsentrasi sedimen yang tinggi bisa dilakukan dengan cara *water hammer*. Persamaan dasar angkutan total load ($q_s = \text{kg/dt.m}$) yang dapat diturunkan adalah :

$$q_s = K \cdot \frac{(\rho_s - \rho_w) S_v U_w^2 A_s H (\tau_0 - \tau_{cr})}{\tau_0 P \omega L \tan \theta}, \text{ dengan } K_1 = \frac{1}{Re_s \cdot Re_w}, K_2 = \frac{0.5}{Re_s \cdot Re_w}$$

dimana K_1 adalah angka koefisien untuk pipa dengan lubang perforasi tipe *WL* dan K_2 adalah angka koefisien untuk pipa dengan lubang perforasi dengan curat dan karet.

Kata kunci : *flushing*, dan *efektivitas*

ABSTRACT

Fluidization technology in Indonesia is a relatively new technology that needs to be studied and developed into a useful and applicable technology. The fluidization technology has been applied by the *US Army Corp of Engineer* for the maintenance of Ana Maria Harbor's access channel, Florida in 1986, and *sand bypassing* project in Oseanide, California in 1990. However, after being operated several years, those two projects were discontinued because of the clogging problem at the pipe. Some research of fluidization technology in the Hydrology-Hydraulic Laboratory UGM was experienced the same problem, the clogging of perforation holes. Therefore, this research was conducted to analyze the flushing technique (methode) or the cleaning of fluidization pipe which expected result is to overcome the clogging problem at the perforation holes.

The flushing model test was applied in the fluidization are the model with perforation holes *WL* and with modified perforation holes *WL* using nozzle with rubber, in order to obtain the efficiency of flushing in both models. This *flushing* model was using transparent fluidization pipe (acrylic) and PVC flushing. The sedimen concentration inside the fluidization pipe in the model was vary. The variations are 0.25; 0.5; 0.75; and 1 of fluidization pipe total volume. The flushing model test also varies in the duration of flushing time, which are 5, 10, 15, and 20 minutes.

The basic equation of total sedimen transport in the fluidization pipe is attaining from the dimension analysis of influenced variables. The basic equation of total sedimen transport (q_s) inside the perforated fluidization pipe with the perforation holes model *WL* and perforated holes model are similar, although the coefficient number is different. The test result showed that the flushing holes in the modified perforation using nozzle and rubber has lower flushing power rather than the fluidization pipe with the perforation holes *WL* type. The end result of the laboratory test and the calculation using basic equation show that the flushing will be effective if the sedimen concentration is not exceeding 55%. The flushing for high concentration can be performed by using *shocking* method. The basic total bed load equation ($q_s = \text{kg/sec.m}$) that can be derived is:

$$q_s = K \cdot \frac{(\rho_s - \rho_w) S_v U_w^2 A_s H (\tau_0 - \tau_{cr})}{\tau_0 P \omega L \tan \theta}, \text{ with } K_1 = \frac{1}{Re_s \cdot Re_w}, K_2 = \frac{0.5}{Re_s \cdot Re_w}$$

Where K_1 is coefficient number for fluidization pipe with the perforation holes *WL* type and K_2 is fluidization pipe of modified perforation using nozzle with rubber.

Key word: *flushing, effectiveness*