ANALISIS DAN PENGAMATAN PERISTIWA *'WATER HAMMER'* PADA BANGUNAN TENAGA AIR DENGAN MENGGUNAKAN MODEL DI LABORATORIUM

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Andalas Padang

Oleh

BUYUNG ZEMMY ARCHAN
03172007

Pembimbing
ABDUL HAKAM, Ph. D

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS ANDALAS
UNIV. ANDALAS
KEJAYAAN UNTUK BANGSA
UPT PERPUSTAKAAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
P A D A N G
2 0 0 9

ANALISIS DAN PENGAMATAN PERISTIWA *'WATER HAMMER'* PADA BANGUNAN TENAGA AIR DENGAN MENGGUNAKAN MODEL DI LABORATORIUM

Oleh : Buyung Zemmy Archan

No. Bp : 03 172 007

ABSTRAK

Pada sutu instalasi pembangkit listrik tenaga air haruslah memperhitungkan kemungkinan bahaya yang timbul pada saluran pipa pada instalasi tersebut misalnya terjadinya water hammer akibat penutupan katup secara cepat.

Water hammer ini dapat menimbulkan peningkatan tekanan pada saluran pipa sehingga dapat menyebabkan pecahnya pipa apabila tekanan yang terjadi melebihi kekuatan maksimum dari pipa tersebut untuk itu dilakukan penelitian tentang fluktuasi permukaan air di dalam surge tank water pada instalasi aliran fluida dengan tujuan mengetahui sejauh mana terjadi peningkatan tekanan di dalam saluran pipa.

Perilaku water hammer dapat dijelaskan sebagai peralihan energi kinetik menjadi energi potensial air pada saluran tertutup yang terjadi secara tiba-tiba. Peristiwa ini terjadi apabila aliran air dengan massa tertentu, secara tiba-tiba dihentikan (misalnya dengan menutup katup) sehingga terjadi hentakan pada partikel air yang secara komulatif berbentuk tekanan yang sangat tinggi bahkan melebihi energi potensial yang seharusnya.

Fenomena water hammer ini merupakan peristiwa unik yang akan terjadi pada bangunan tenaga air yang memanfaatkan perubahan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada suatu instalasi pembangkit listrik tenaga air haruslah memperhitungkan kemungkinan bahaya yang timbul pada saluran pipa pada instalasi tersebut misalnya terjadinya water hammer akibat penutupan katup secara cepat.

Water hammer ini dapat menimbulkan peningkatan tekanan pada saluran pipa sehingga dapat menyebabkan pecahnya pipa apabila tekanan yang terjadi melebihi kekuatan maksimum dari pipa tersebut untuk itu dilakukan penelitian tentang fluktuasi permukaan air di dalam surge tank. Water pada instalasi aliran fluida dengan tujuan mengetahui sejauh mana terjadi peningkatan tekanan di dalam saluran pipa

Perilaku *water hammer* dapat dijelaskan sebagai peralihan energi kinetik menjadi energi potensial air pada saluran tertutup yang terjadi secara tiba-tiba. Peristiwa ini terjadi apabila aliran air dengan massa tertentu, secara tiba-tiba dihentikan (misalnya dengan menutup katup) sehingga terjadi hentakan pada partikel air yang secara komulatif berbentuk tekanan yang sangat tinggi bahkan melebihi energi potensial yang seharusnya.

Fenomena *water hammer* ini merupakan peristiwa unik yang akan terjadi pada bangunan tenaga air yang memanfaatkan perubahan

energi potensial air menjadi energi kinetik. Contoh bangunan tersebut adalah bangunan pembangkit listrik tenaga air.

Bila peristiwa ini terjadi, akan dapat mengakibatkan hancurnya saluran yang mengalaminya atau bahkan hancurnya peralatan lainnya yang dipasang untuk keperluan pengaturan aliran air pada saluran. Secara teori besarnya *water hammer* dapat dihitung, namun fenomena ini sulit dijelaskan mengingat asumsi awal yang digunakan untuk aliran fluida adalah *incompressible*.

Pengujian di laboratorium dapat digunakan untuk menganalisis mekanisme terjadinya pergerakan massa air yang menghilangkan asumsi sifat *incompressible* dari massa air. Selain itu, dengan pengujian ini dapat pula diukur secara tidak langsung besarnya tekanan yang ditimbulkan oleh fenomena *water hammer* ini pada daerah-daerah dan waktu-waktu tertentu.

Pemahaman akan fenomena *water hammer* ini, akan memberikan gambaran pada calon pemanfaat bangunan air betapa pentingnya mematuhi prosedur standar pengoperasian (*Standard Operating Procedure*). Dengan analisis dan pengamatan menggunakan peralatan di laboratoriun ini, dapat ditanamkan pengetahuan praktis yang tidak hanya dalam bentuk maya. Pemahaman yang diberikan dengan kegiatan ini ditekankan dalam bentuk kerja aktual sehingga dapat menjadi acuan dalam pekerjaan sebenarnya.

Kaidah-kaidah umum yang digunakan dalam bangunan tenaga air aktual, harus pula diterapkan pada skala model sehingga dapat menggambarkan perilaku yang hampir sama. Selanjutnya fenomena

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan/pengujian dalam kegiatan ini, fenomena water hammer dapat diamati dan dipelajari dengan baik. Hasil ini menunjukkan bahwa peristiwa water hammer dalam bangunan tenaga air terutama dalam saluran tekan yang tertutup dapat diamati dalam skala yang kecil. Pengamatan ini sangat penting artinya untuk memahami perilaku struktur bangunan tenaga air secara keseluruhan. Pemahaman ini akan memberikan manfaat yang baik dalam mengerti dan membuat prosedur pengoperasian peralatan pada bangunan tenaga air.

Dari hasil perhitungan dengan hasil pengujian dapat dilihat bahwa lonjakan tekanan air akibat peristiwa water hammer memberikan nilai yang cukup dekat. Perbedaan yang terjadi adalah disebabkan oleh waktu yang sangat pendek dari peristiwa water hammer. Dalam pengujian diperlukan waktu untuk menutup katup yang nialinya tidak dapat diukur dengan peralatan yang tersedia. Namun demikian deviasi yang terjadi sangat kecil.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

Paulus, H. & Joseph.L. 1996. *Hidrologi untuk Insinyur*. Jakarta: Erlangga.

Standar Perusahaan Umum Listrik Negara (SPLN), 1986. *Kondisi Spesifik Indonesia Bagian Dua : Pembangkit Listrik Tenaga Air.*

Sierra Misco, Inc. July 1997. *Enhance Alert System for The IBM. International Hydrology Service.* Sacramento, CA.

SNI 03-6570-2001, *Instalasi Pompa Yang Dipasang Tetap Untuk Proteksi Kebakaran*

Tenenboum, Andrews. 1990. *Modern Operating System*. New York: Mc Graw-Hill.

WMO. No519. 1980. *Manual on Stream Gauging. Operation hydrology.*

WMO. No.555. 1980. *Technical Regulation Hydrology and International Hydrology Codes.*

Yan, D. 2002. *Optimasi Peredam Energi Tipe Buket Pada Bendung Mercu Bulat*. Bandung. ITB

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS