

PROCEEDINGS

SEMIMAR NASIONAL TAHUNAN TEKNIK MESIN & Thermofluid IV



" PENINGKATAN PERAN ILMU TEKNIK MESIN UNTUK
KESEJAHTERAAN DAN KEMANDIRIAN BANGSA. "



DITERBITKAN OLEH :
JURUSAN TEKNIK MESIN DAN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA



SPONSORED BY :



PROCEEDING

PENINGKATAN PERAN ILMU TEKNIK MESIN UNTUK KESEJAHTERAAN DAN KEMANDIRIAN BANGSA

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab:

Ir. Muhammad Waziz Wildan, M.Sc., Ph.D. (*Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik UGM*)

Ir. Subagyo, Ph.D. (*Sekretaris Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik UGM*)

Panitia Pengarah:

Prof. Mulyadi Bur (Sekjend BKS-TM)

Ketua Jurusan/Departemen/Program Studi Teknik Mesin dalam BKSTM se-Indonesia

Ketua:

Prof. Harwin Saptoadi

Sekretaris:

Dr. Gesang Nugroho

Bendahara:

Dr. Kusmono

Dewan Redaksi:

Dr. Deendarlianto

Dr. Suyitno

Dr. Khasani

Dr. Made Miasa

Reviewers:

Prof. Harwin Saptoadi

Dr. Deendarlianto

Dr. Suyitno

Dr. Khasani

Dr. Made Miasa

Dr. Gesang Nugroho

Dr. Kusmono

Dr. Adhika W.

The statements and opinion expressed in the papers are those of the authors themselves and not necessarily reflect the opinion of the editors and organizers. Any mention of company or trade name does not imply endorsement by organizers.

Copyright © 2012, Departement Mechanical of Engineering Faculty, Gadjah Mada University Not to be commercially reproduced by any means without written permission Printed in Yogyakarta, Indonesia, October November 2012

ISSN: 2302 – 4542



9 772302 454003

Potensi Sumber Energi Angin Di Wilayah Perairan Indonesia Dengan Data Satellite Quikscat	
Denny Widhiyanuriyawan, Mega Nur Sasongko, Sudjito (KE- 026)	208
Kaji Konservasi Energi Pemanfaatan Panas Limbah Proses Dyeing, Drying Dan Stentering Pabrik Tekstil	
Fachri Koeshardono, Indradjodi Kusumo Dan Hendi Riyanto (KE-027)	212
Studi Lapisan Batas Aliran Fluida Melalui Selinder Persegi	
Nasaruddin Salam. (KE - 030)	218
Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Karakteristik Putaran Turbin Angin Horisontal Dengan Menggunakan Metode Simulasi Blade Element Momentum	
Ridway Balaka, Jenny Delly, Aditya Rachman, Yuspian Gunawan (KE - 031)	225
Pengaruh Variasi Sudut Kemiringan Segitiga Penghalang Terhadap Koefisien Drag Pada Silinder	
Si Putu Gede Gunawan Tista, Made Ricki Murti, I Wayan Sugiharta.G (KE - 033)	230
Studi Numerik Aliran Udara Dalam Plenum Sistem Distribusi Aliran Udara	
Toto Supriyono, Bambang Ariantara. (KE - 034)	235
Kondisi-Kondisi Batas Untuk Model Numerik Beda Hingga Semi Implisit 3D Arus Bawah Laut di Selat Bangka, Minahasa Utara, Sulawesi Utara	
Parabelem T.D. Rompas. (KE - 035)	240
Studi Eksperimen Mengenai Pengaruh Parameter Fundamental Terhadap Pola Aliran Microbubble	
Ahmad Tohani, Anggita Gigih, Deendarlianto. (KE - 036)	246
Deteksi Kebocoran Pipa Aliran Dua Fase Plug Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST)	
Budi Santoso , Indarto, Deendarlianto dan Thomas S. Widodo. (KE - 037)	252
Desain Turbin Goprak	
Novandri Tri Setioputro(KE - 038)	258
Studi Eksperimental Optimasi Posisi Aksial Bola Pejal pada Microbubble Generator	
Gigih, A. Tohani, Deendarlianto, Wiratni , Alva Edi Tontowi ,Adhika W. (KE - 039). ..	266
Performance Water Wheels Plate Under Flow with Variation Number of Blade	
Luther Sule. (KE - 040)	272
Karakterisasi Aliran Plug Searah Ke Atas Dari Campuran Udara dan Cairan Kental (Air – CMC) 0,1 wt % dan 0,2 wt %	
B. A. Pramudita , E. J.Wibowo Dan Indarto. (KE - 041)	2268

Deteksi Kebocoran Pipa Aliran Dua Fase Plug Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Budi Santoso^{1,4}, Indarto², Deendarlianto² dan Thomas S. Widodo³

¹Program Pascasarjana Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, UGM

²Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, UGM

³Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, UGM

Jl. Grafika No. 2, Yogyakarta 55281

⁴Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNS

Jl. Sutarni 36A Surakarta 57126

msbudis@yahoo.co.id

Abstrak

Jaringan perpipaan adalah bagian penting dari infrastruktur transportasi fluida dan deteksi kebocoran pipa pada aliran dua fase menggunakan parameter aliran (debit dan tekanan) masih sangat jarang diteliti. Sebuah sistem yang berdasar pada Jaringan Syaraf Tiruan (JST) diajukan untuk mendeteksi kebocoran pipa aliran dua fase plug dengan menggunakan pengukuran beda tekanan. Campuran air-udara dialirkan pada pipa horisontal berdiameter (D) 24 mm dan kebocoran buatan dilakukan dengan *solenoid valve* pada posisi bagian bawah pipa. *Differential pressure transducer* (DPT) diletakan sebelum dan sesudah posisi kebocoran dan dihubungkan dengan peralatan data akuisisi kecepatan tinggi. Sinyal fluktuasi beda tekanan yang terekam sebagai data *random time series*. dianalisis menggunakan *Power Spectral Density* (PSD). Empat belas parameter karakteristik dari kurva PSD digunakan sebagai input vektor pelatihan teknik jaringan syaraf tiruan (JST) untuk identifikasi kebocoran pipa. Penelitian ini menggunakan 94 kondisi operasi dengan rincian 80 kondisi operasi digunakan untuk pelatihan dan 14 kondisi operasi digunakan untuk pengujian. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa JST yang diajukan mampu membedakan antara kondisi pipa tidak bocor dengan kondisi pipa bocor dengan akurasi 57,14%.

Keywords: kebocoran pipa, aliran plug, aliran dua fase, fluktuasi beda tekanan, jaringan syaraf tiruan.

1. Pendahuluan

Pecahnya saluran pipa dapat disebabkan oleh korosi, perubahan/fluktuasi tekanan yang besar, kesalahan produk dan pengaruh eksternal. Kebocoran pipa ini harus segera dideteksi agar pemompaan dapat dihentikan, kerugian produk dan kerusakan lingkungan dapat dihindari, dan sistem perpipaan dapat diperbaiki. Perpipaan aliran dua fase selalu ditemukan pada industri perminyakan, industri kimia, pembangkit tenaga uap dan pembangkit tenaga nuklir. Beberapa permasalahan khusus kebocoran pipa pada aliran dua fase adalah:

- fluktuasi tekanan lokal karena pola aliran tertentu atau slip antar fase,
- posisi kebocoran disekeliling pipa (apabila kebocoran pada bagian bawah maka phase cair yang bocor dan apabila diatas phase gas yang bocor).
- metode deteksi kebocoran yang menggunakan parameter internal aliran untuk saluran pipa dua fase masih jarang.

Ketika fluida dua fase mengalir di dalam pipa dapat memberikan pola aliran yang berbeda dan karakteristik slip antar fase. Hal ini sangat meningkatkan ketidakpastian dalam deteksi kebocoran, dimana harus menentukan karakteristik (pola aliran) sebelum suatu titik kebocoran dapat dikenali. Diskontinyu kecepatan superfisial cairan

dan gas yang ditimbulkan pada titik kebocoran memperlihatkan indikasi sangat nyata dari suatu kebocoran. Perubahan kecepatan superfisial gas dan cairan juga mengubah *liquid holdup* dan mengakibatkan perubahan besarnya penurunan tekanan.

Deteksi kebocoran dapat dilakukan dengan cara penandaan tekanan dengan berbagai cara. Wu dan Wang [1] menggunakan algoritma wavelet untuk mendeteksi gelombang tekanan yang disebabkan oleh transisi keadaan dari tidak bocor ke bocor. Pencatatan waktu kejadian digunakan untuk menghitung posisi kebocoran. Pendekatan yang lain diberikan oleh Feng dkk. [2], dimana gradien tekanan dan gelombang tekanan negatif dikombinasikan dengan logika fuzzy untuk mendeteksi kesalahan/kebocoran. Kemudian, sebuah skema yang berbeda dari pengidentifikasian kebocoran dapat dilihat di Ge dkk. [3], dimana analisis parameter utama menggunakan komputerisasi pengenalan citra yang diterapkan untuk menyaring gelombang tekanan negatif yang disebabkan oleh pipa bocor. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Emara-Shabaik dkk. [4] berfokus pada penggunaan filter Kalman yang dimodifikasi untuk mengantisipasi besarnya kebocoran. Sebuah bank filter dari mode kebocoran dibuat dan logika keputusan diperkenalkan untuk