

TUGAS SARJANA

ANALISIS BATAS KETIDAKSTABILAN STATIS PIPA FLEKSIBEL AKIBAT ALIRAN FLUIDA DI DALAMNYA



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Kesarjanaan Strata Satu(S1)
di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Oleh:

MOCHAMAD MUCHLIS

L2E 004 418

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2009

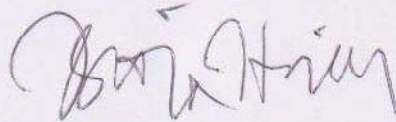
HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menerangkan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Batas Ketidakstabilan Statis Pipa Fleksibel Akibat Aliran Fluida di Dalamnya**” telah disetujui dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

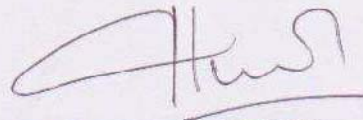
Pembimbing Utama
Tugas Akhir,



Dr. Ing. Ir. Ismovo Haryanto, MT

NIP. 132 320 779

Pembimbing II
Tugas Akhir,

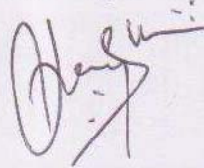


Muchammad, ST, MT

NIP. 132 162 549

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir,



Dr. MSK. Tony Suryo U, ST, MT

NIP. 132 231 137

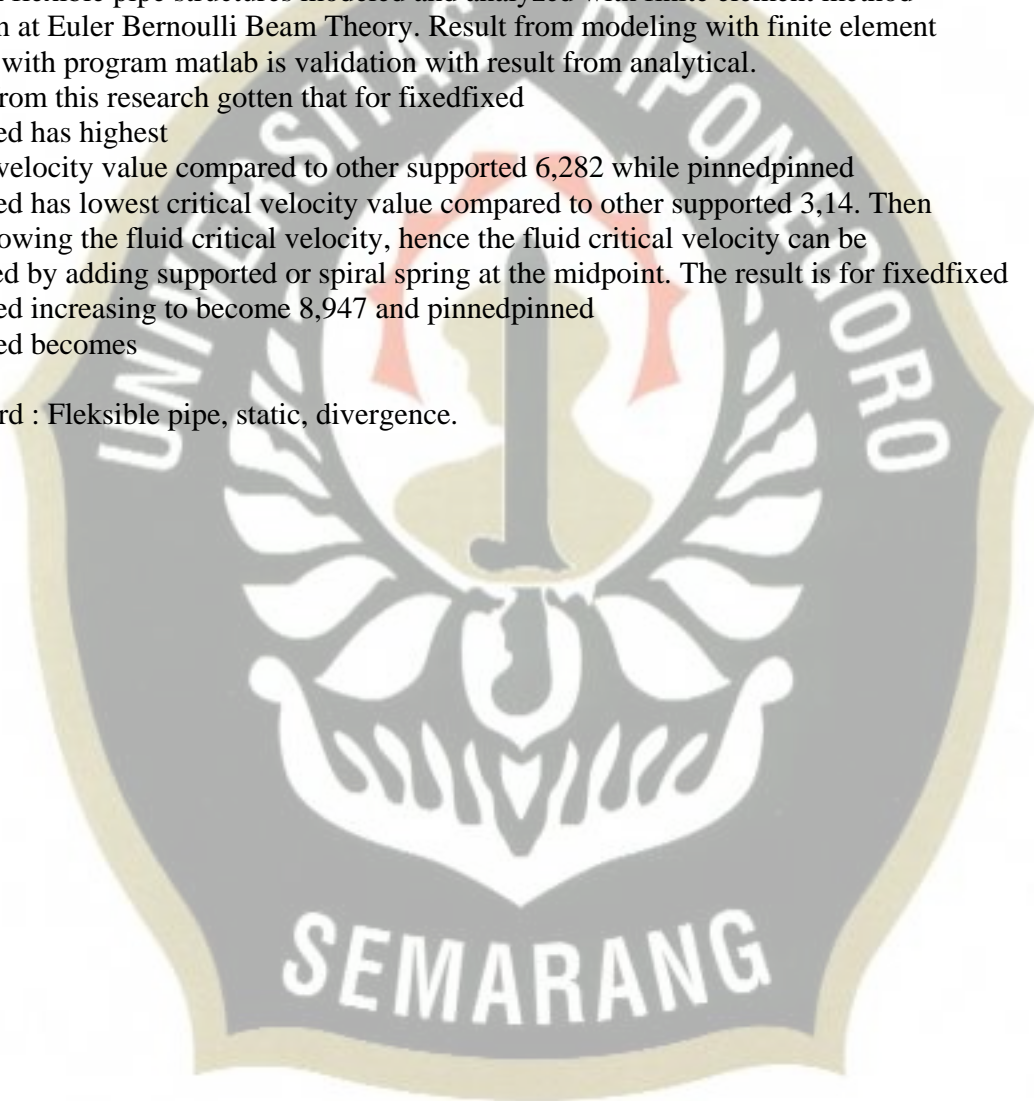
ABSTRACT

At one particular pipe flown by fluid hence at the pipe there will be instability, one of them is static instability. Static instability after table hence pipe will experience divergence like buckling. Speed of fluid flow where pipe experiences divergence called as with fluid critical velocity. Flexible pipe critical velocity analysis as result of fluid flow need to be done to delimitate operation effectivity of the pipe.

Research to looking for the fluid critical velocity is done by using pipe with simple supported flown by fluid with speed various from 0 m/s up to 1000 m/s. At this research flexible pipe structures modeled and analyzed with finite element method based on at Euler Bernoulli Beam Theory. Result from modeling with finite element method with program matlab is validation with result from analytical.

Result from this research gotten that for fixedfixed supported has highest critical velocity value compared to other supported 6,282 while pinnedpinned supported has lowest critical velocity value compared to other supported 3,14. Then after knowing the fluid critical velocity, hence the fluid critical velocity can be improved by adding supported or spiral spring at the midpoint. The result is for fixedfixed supported increasing to become 8,947 and pinnedpinned supported becomes 3,176.

Key word : Fleksible pipe, static, divergence.



ABSTRAK

Pada suatu pipa yang dialiri fluida maka pada pipa tersebut akan terjadi ketidakstabilan, salah satunya adalah ketidakstabilan statis. Akibat ketidakstabilan statis maka pipa akan mengalami divergensi seperti *buckling*. Kecepatan aliran fluida dimana pipa mengalami divergensi disebut dengan kecepatan kritis fluida. Analisa kecepatan kritis pipa fleksibel akibat aliran fluida perlu dilakukan guna menentukan batas efektifitas pengoperasian pipa tersebut.

Penelitian untuk menentukan kecepatan kritis fluida dilakukan dengan menggunakan pipa dengan tumpuan sederhana yang dialiri oleh fluida dengan kecepatan yang divariasikan dari 0 m/s sampai dengan 1000 m/s. Pada penelitian ini struktur pipa fleksibel dimodelkan dan dianalisa dengan metode elemen hingga berdasarkan pada *Euler Bernoulli Beam Theory*. Hasil dari pemodelan dengan metode elemen hingga dengan program matlab divalidasi dengan hasil dari analitis. Hasil dari penelitian ini didapat bahwa untuk tumpuan jepitjepit mempunyai nilai kecepatan kritis yang paling tinggi dibandingkan dengan tumpuan lainnya sebesar 6,282 sedangkan tumpuan pasakrol mempunyai nilai kecepatan kritis yang paling rendah dibandingkan tumpuan lainnya sebesar 3,14. Kemudian setelah mengetahui kecepatan kritis fluida tersebut, maka kecepatan kritis fluida tersebut dapat ditingkatkan dengan menambahkan tumpuan atau pegas pada titik tengahnya. Hasilnya adalah untuk tumpuan jepitjepit meningkat menjadi 8,947 dan tumpuan engselrol menjadi 3,176.

Kata kunci : pipa fleksibel, statis, divergensi.