



Laporan akhir
Kegiatan Penelitian perguruan Tinggi
Dosen Muda

Judul Penelitian
**Pengaruh Gelombang Kejut dan *Large Scale Motion* terhadap Transpor Panas pada
Api Difusi Stabil**

Oleh:
Syaiful,S.T
MSK Tony Suryo,ST
Ojo Kurdi,S.T

Biaya oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia,
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi,Departemen Pendidikan Nasional
Tahun Anggaran 2001

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2001

UPT-PUSTAK-UNDIP

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA DAN KAJIAN WANITA

1.a. Judul Penelitian : **Pengaruh gelombang kejut dan *large scale motion* terhadap transpor panas di daerah transonik pada pembakaran api difusi stabil.**

b. Kategori penelitian : II

2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Syaiful, S.T
b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda/III-a/132231136
d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
e. Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin
f. Universitas : Diponegoro
g. Bidang Ilmu yang Diteliti : Konversi Energi

3. Jumlah Tim Peneliti : 2 orang

4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Prestasi Mesin Teknik Mesin
UNDIP.

5. Bila penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan.

a. Nama Instansi : -

b. Alamat : -

6. Jangka Waktu Penelitian : 8 bulan

7. Biaya yang dibelanjakan : Rp. 5.000.000,00
(Lima juta rupiah)

Semarang, 25 September 2001

Ketua Peneliti,

Syaiful, S.T

NIP. 132 231 136

Mengetahui,
Dekan
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.



Ir. Bambang Setioko, M.Eng
NIP. 130.516.565

Mengetahui,
Ketua lembaga Penelitian



Prof. Dr. dr. Ign. Riwanto, Sp.BD

NIP. 130 529 454

RINGKASAN DAN SUMMARY

Pembakaran difusi stabil terutama pembakaran dengan kecepatan yang sangat tinggi memerlukan kondisi kestabilan api yang cukup tinggi. Banyaknya fenomena-fenomena yang tak teramati yang menjadi penyebab ketidakstabilan api. Pada pembakaran kecepatan tinggi waktu difusi gas dan waktu reaksi turun dibandingkan dengan pembakaran biasa. Dalam pembakaran fluktuasi temperatur mempunyai pengaruh terhadap struktur api. Daerah transonik dimungkinkan muncul walaupun pada awalnya kecepatan pembakaran subsonik. Sehingga dalam penelitian kali ini diinginkan untuk mengetahui seberapa jauh fenomena *large scale motion* berpengaruh terhadap transpor panas.

Dalam penelitian ini menggunakan simulasi untuk mendapatkan gambaran awal secara teoritis sejauh mana fenomena mikroskopik itu terjadi. Dengan bantuan software Flo++ 2.3093 yang dikerjakan di laboratorium prestasi mesin UNDIP. Desain pertamakali adalah membuat profil NACA 4415, dan mengambil beberapa sampel titik yang dianggap berpengaruh terhadap perubahan karakteristik perubahan aliran.

Dalam penelitian ini didapatkan bahwa perubahan kecepatan dan sudut serang ketika melewati airfoil mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap transpor panas. Profil distribusi temperatur dan kecepatan mempunyai bentuk yang sama pada sudut serang 0° .

Namun demikian dalam penelitian ini masih banyak yang harus ditambah untuk memperlihatkan lebih jelas karakteristik yang diamati, seperti membuat titik sampel yang lebih banyak, memperlihatkan fluktuasi kecepatan sehingga gradien tekanan dapat ditentukan dengan lebih akurat.

PRAKATA

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yang menggunakan instrumen dengan pembakaran difusi stabil dengan kecepatan rendah. Dalam penelitian sebelumnya peneliti banyak menyajikan hasil-hasil eksperimen. Kali ini peneliti berusaha menyajikan hasil-hasil secara simulasi untuk mendapatkan gambarannya sebelum dibuat eksperimen sesungguhnya, karena dalam eksperimen nantinya membutuhkan biaya yang lebih besar dan resiko kesalahan yang lebih besar. Saya mengucapkan banyak terimakasih terutama pada anggota peneliti, Ketua lembaga penelitian UNDIP dan rekan-rekan kerja di Teknik Mesin UNDIP yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penelitian ini.

Ketua Peneliti

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1a : Distribusi temperatur dan kecepatan pada $M_\infty=0,8$ dan $\alpha=0^0$
Gambar 2a : Distribusi temperatur dan kecepatan pada $M_\infty=0,9$ dan $\alpha=0^0$
Gambar 3a : Distribusi temperatur dan kecepatan pada $M_\infty=0,8$ dan $\alpha=15^0$
Gambar 4a : Distribusi temperatur dan kecepatan pada $M_\infty=0,9$ dan $\alpha=15^0$
Gambar 5a : Distribusi temperatur dan kecepatan pada $M_\infty=0,8$ dan $\alpha=30^0$
Gambar 6a : Distribusi temperatur dan kecepatan pada $M_\infty=0,9$ dan $\alpha=30^0$

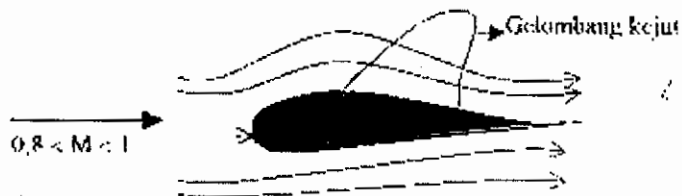
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Distribusi temperatur dan variasi jarak streamline

Lampiran II: Distribusi transpor panas terhadap jarak untuk kedua pengamatan.

I. PENDAHULUAN

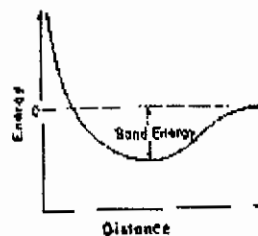
Pada era globalisasi ini kemajuan teknologi berkembang dengan pesatnya, salah satunya adalah teknologi pembakaran. Ketakefisienan dalam pembakaran menjadi sesuatu hal yang perlu untuk diperhitungkan. Penelitian ini penting sekali terutama untuk pembakaran supersonik. Akan tetapi dalam penelitian ini dicoba untuk melihat fenomena pada daerah transonik. Penelitian ini mencoba secara simulasi untuk memperlihatkan paduan peninjauan transfer panas dan mekanika fluidanya, ketika api difusi stabil dilewatkan dalam airfoil.



Gambar 1. Aliran fluida melalui airfoil dan timbulnya daerah transonik

II. TINJAUAN PUSTAKA

Energi ikatan. Energi ikatan didefinisikan sebagai kontribusi ikatan tertentu yang membuat energi dibutuhkan untuk mendisosiasikan molekul dalam atom-atomnya. Energi ini digunakan untuk memisahkan ikatan-ikatan tertentu diantara dua atom. Energi yang diperlukan untuk memaksa dua atom terpisah merupakan fungsi jarak antara dua atomnya, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Energi potensial antara dua atom sebagai fungsi jarak.

Sumber: Kenneth K. Kuo, *Principles of combustion*, 1986, p.43

Panas rekasi. Panas ini ditimbulkan akibat adanya reaksi kimia. Jika proses yang terjadi pada tekanan konstan atau pada volume konstan, perubahan panasnya ditentukan hanya oleh keadaan awal dan keadaan akhir dari sistem. Panas reaksi ini dapat ditentukan jika dalam keadaan kesetimbangan, yaitu:

$$(\text{perubahan panas})_{\text{lintasan A}} = (\text{perubahan panas})_{\text{lintasan B}}$$