

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft :	18/KI/PMH
Tgl. :	21-6-1995

LAPORAN HASIL PENELITIAN

PROSETANSE PENGHEMATAN ENERGI PANAS YANG DI TRANSFER
MELALUI PIPA BERDINDING TIPIS TANPA CAT
DAN DENGAN LAPISAN CAT

OLEH :

TIM PENELITI

FAKULTAS / UNIT :

POLITEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

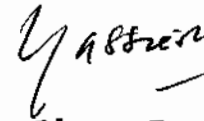
1995

DIBIAYAI OLEH DIP PROYEK OPERASI DAN PERAWATAN FASILITAS
UNIVERSITAS DIPONEGORO
NOMOR : 108 A/PT09/OP/A/1994 TGL.2 AGUSTUS 1994

LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Prosetanse Penghematan Energi Panas yang di Transfer melalui Pipa Berdinding Tipis Tanpa Dilapisi Cat dan Dengan Lapisan Cat.
b. Macam Penelitian : Terapan
c. Katagori Penelitian : Penelitian Untuk mengembangkan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni
2. Kepala Proyek Penelitian :
a. Nama Lengkap dengan gelar: Ir. Ilyas Rochani
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata Muda/ III a/131846537
d. Jabatan sekarang : Staf Pengajar Politeknik Undip
e. Fakultas/Jurusan : Politeknik / Teknik Mesin
f. Univ./Ins./Akademi/Ins. : Universitas Diponegoro
g. Bidang Ilmu yang diteliti:
3. Jumlah Tim Penelitian : Lima orang
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Teknik Energi
5. Bila Penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaa sebutan :
a. Nama Instansi : -
b. Alamat : -
6. Jangka waktu penelitian : 6 bulan
7. Jangka waktu diperlukan : Rp 1.500.000,-
(Satu juta lima ratus rupiah)
8. Dibiayai melalui Proyek : Operasi dan Perawatan Fasilitas Universitas Diponegoro tahun 1994/1995

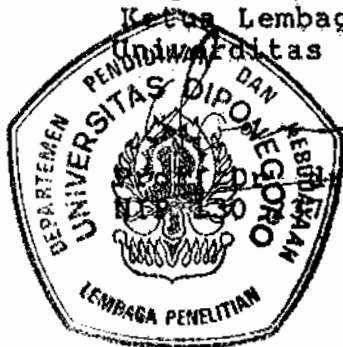
Semarang, 14 Februari 1995
Kepala Proyek,
Penelitian,



Ir. Ilyas Rochani
NIP 131846537



Mengetahui,
Kepala Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro,



Ag. Soemantri
480

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian ini telah disahkan oleh pembimbing pada tanggal 13 Februari 1995.



Marimin Soemardjo
NIP 130354861

SUMMARY

Pipe Transporting 4 fluid are lagged for threereasoris :

- a. To reduce transfer and los of energy
- b. To Prevent The fluid freezing
- c. To safeguard personnel

If to safe guard is the reaason for lagging, then minimal amount of insulation is applied, consitent with safety considerations.

For reason to reduce transfer and loss of energy and prevent the fluid freezing, the whole life cycle cost should be considered : i.e., the savings Affected by reducing the energy losses and cost of insulation should be compared. Lagging is applied, sufficient to produce a credit balance.

Energy loss depends on :

- The difference in temperature between the steam inside and the air outside the pipe
- the pipe thickness
- The velocity of the steam in the pipe
- The state of the air surrounding the pipe (srill or in motion)
- condition of the steam (saturated or super heated)

The loss of energy take place partly by convection, but mainly by radiation. It is greater when the steam is flowing through the pipe and not quiescent.

If saturated steam is used, A film of water is deposited on the inside of the pipe. This aids the transfer of energy, and more energy cost as A result. The fact that the use of superheated steam permits A. Reduction of temperatur without

depositing moisture account for some of the economy attending its use.

In the majority of cases of heat transmission that arise in engineering practice, heat flows from some medium through a solid retaining wall into some other medium.

Percentage saving of energy due to lagging is :

$$\frac{\text{Energy loss (unlagged)} - \text{Energy loss (lagged)}}{\text{Energy loss (unlagged)}}$$

RINGKASAN

Pipa transportasi zat alir diisolasi dengan tiga alasan :

- a. Mengurangi kerugian energi selama ditransportasi
- b. Menjaga kondisi zat alir
- c. Menjaga keselamatan operator.

Jika untuk menjaga keselamatan operator dari panas minimal isolasi dipergunakan, sebagai pengaman.

Untuk mengurangi kerugian energi panas semua transportasi, semua biaya harus dipertimbangkan.

Sehingga harus dibandingkan antara kerugian energi panas selama transportasi dengan biaya pengisolasian, sebaiknya seimbang.

Energi yang hilang tergantung dari

- Beda temperature antara uap didalam pipa dengan udara di luar pipa.
- Ketebalan Pipa
- Kecepatan uap yang mengalir
- Kondisi udara disekitar pipa (bergerak atau diam)
- Kondisi uap (uap basah atau uap kering)

Kerugian energi sebagian karena konveksi, tetapi yang terutama adalah radiasi.

Kerugian ini makin besar, bila uap mengalir melalui pipa dan tidak diam.

Jika uap basah digunakan, lapisan air yang terjadi diendapkan di dalam pipa. Penambahan ini pada transportasi energi akan terjadi kerugian yang lebih besar. Diharapkan digunakan uap kering, sehingga penurunan temperatur tidak menimbulkan

pengendapan.

Prosentasi penghematan energi dengan isolasi adalah :

Kerugian energi tanpa isolasi - kerugian energi dengan isolasi

Kerugian Energi tanpa isolasi

KATA PENGANTAR

Penelitian ini dilakukan berdasarkan atas makin mahalnnya energi, sehingga tindakan penghematan energi perlu dilakukan.

Pengisolasian pipa yang dipergunakan untuk transportasi uap, adalah salah tindakan untuk mengurangi kerugian energi panas selama ditransfer.

Pada kesempatan ini peneliti, mengucapkan terima kasih kepada

1. Ir. Marimin Soemardjo sebagai Direktur Politeknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir. Andhi Kirana, Ms. Arch sebagai Ketua Lemlit Politeknik Universitas Diponegoro Semarang.

Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat untuk kita.

Peneliti,

1. Ir. Ilyas Rochani
2. Ir. Mulyono
3. Ir. Eko Boedi S.
4. Ir. Gatot Suwoto
5. Ir. Agus Slamet

DAFTAR ISI

Halaman Judul	.....	i
Halaman Pengesahan	.....	ii
Halaman Summary	.....	iii
Halaman Ringkasan	.....	iv
Kata Pengantar	.....	v
Daftar Isi	.....	vi
BAB I	PENDAHULUAN	vii
	1.1. Latar Belakang Persoalan dan Pentingnya Penelitian	1
	1.2. Hipotesa	2
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	3
	2.1. Kondensasi/Pengembunan	3
	2.2. Isolasi dan Nilai R	20
	2.3. Sistem Radio-slinder	22
	2.4. Tebal Kritis Isolasi	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	27
	3.1. Obyek Penelitian	27
	3.2. Alat Percobaan	27
	3.3. Langkah Percobaan	27
	3.4. Gambar Rangkaian Percobaan	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
	4.1. Hasil Penelitian	30
	4.2. Pembahasan Hasil Penelitian	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	55
	5.1. Kesimpulan	55
	5.2. Saran	55
Daftar Pustaka	.....	56

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Persoalan dan Pentingnya Penelitian

Pada masa sekarang ini, penggunaan uap sangat luas, baik di dalam industri, Pusat Pembangkit Listrik Tenaga Uap, Rumah Sakit maupun untuk menjalankan Lokomotif atau juga pada Kapal Laut. Penggunaan uap untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap di dalam suatu plant sangat dipengaruhi oleh pipa / saluran uap. Pada Pembangkit ini uap yang dipergunakan adalah uap panas lanjut (super heated) dan uap buangan / bebas didaur ulang lagi menjadi air. Penyaluran uap dalam sistem pembangkit ini agar energi panasnya tidak banyak yang hilang pada lingkungan, maka uap panas tersebut selama melewati saluran tidak boleh terjadi pendinginan. Untuk menjaga hal ini tidaklah mudah; karena bersifat tidak cepat menghantarkan panas.

Selain itu pada sistem pembangkit diperlukan juga suatu saluran yang mudah menghantarkan panas antara lain pada sistem kondensor, yang mana dengan adanya alat tersebut uap yang keluar dari turbin dapat diembunkan lagi menjadi air.

I.2. Hipotesa

Jika uap panas disalurkan lewat pipa yang berisolasi, maka konduktifitas thermal bahan isolasi akan mempengaruhi laju pengembunan pada saluran uap. Sehingga terjadi penghematan energi thermal.