

# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*

## M3-010 Pembuatan Produk dengan spesifikasi Material ASTM A447 untuk substitusi impor pada Kilang Minyak UP IV Pertamina Balikpapan

**Dani Ramdani<sup>(1)</sup> dan Rochim Suratman<sup>(2)</sup>**

PT.Inter Satria<sup>(1)</sup>, Institut Teknologi Bandung<sup>(2)</sup>  
Jl. Raya Rawa Buaya Jakbar<sup>(1)</sup>, Jl Ganesa 10 Bandung<sup>(2)</sup> Indonesia  
Telp: +62-81225426, FAX: +62-21-5401424, E-mail: drsutaryan\_79@yahoo.co.id

### **ABSTRAK**

Komponen Radiant Coil Hanger selama ini masih diimpor dari Amerika tahun 2004(UP IV Balikpapan) dan Komponen dengan material yang sama untuk UP VI Cilacap dari jepang 2008.

ASTM A447 adalah heat resisting steel dengan kandungan Cr 25% dan Nikel 12 %, yang tahan pada suhu tinggi untuk proses pengolahan minyak mentah.

Material ini perlu perlakuan khusus untuk memperoleh hasil produknya, dan juga prosesnya, dimulai dari pelehan cairan logam serta pemaduannya, cetakan , teknik penuangannya. Selain pouring praktis yang harus memadai juga teknik perencanaan sistem saluran yang baik, perhitungan gate ratio dan temperature pouring haruslah diperhatikan untuk mendapatkan produk cor yang baik.

Juga komponen ini mempunyai perlakuan khusus dalam hal heat treatment, serta uji-uji yang disyaratkan ASTM A447, yaitu, magnetic permeability, Tensile strength after ageing, Stress rupture dan Short time tensile strength at high temperature. Selain itu juga ada pemeriksaan xrays/gamma rays untuk mendapatkan produk yang bebas dari cacat.

*Keywords: Radiant Coil Hanger, heat resisting steel, heat treatment, magnetic permeability, Tensile strength after ageing, Stress rupture dan Short time tensile strength at high temperature, xrays/gamma rays.*

### **1. Pendahuluan**

Salah satu komponen dalam industri perminyakan, yaitu Radiant Coil Hanger mempunyai peranan penting pada proses cracking crude oil/minyak mentah Pertamina UP V Balikpapan, yang harus segera diserahkan akhir April. Bila import dilakukan baru juni sampai di Indonesia, ini yang akan menyebabkan pasokan Bahan Bakar Minyak terganggu. Sehingga sebagai manufacture di bidang pengecoran saat itu, diminta untuk memenuhi ketentuan baik spesifikasi teknis , maupun persyaratan uji dan penyerahan produk tepat waktu sangat diharapkan pertmina UP IV Balikpapan.

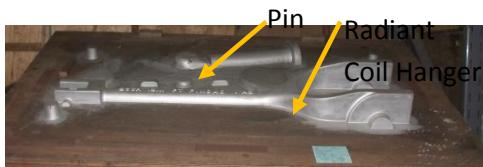
# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Radian Coil Hanger adalah komponen yang terbuat dari Heat resisting stainless steel dengan cara dicor, termasuk klas ASTM A-447 (type II) dengan kandungan 25% Cr dan 12% Nikel dengan macam pengujian sbb:

1. Tension Test After aging
2. Magnetic permeability test
3. Stress rupture test
4. Short time high temperature tension test

Uji tambahan untuk produk ini adalah Radiografi pada produk 5 posisi 100%, komponen pin 20%



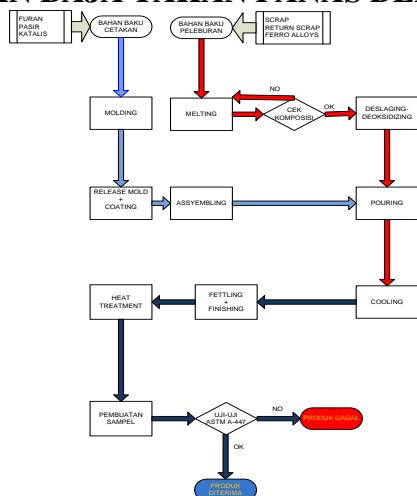
Gambar 1. Model/pattern Radian Coil Hanger dan Pin

Ukuran tiga dimensi diperlihatkan pada gambar 2 seperti dibawah ini:

Setelah dirancang sistem saluran dan riser pada posisi mana akan ditempatkan oleh bagian engineering ,maka dibuatlah model produk dan model pin dengan persentase penyusutan sesuai yang ditentukan, kemudian dicetak dengan pasir cetakan/furan/self hardening process, lalu model/pattern dilepas dari cetakan dan dicoating dengan zircon base. cetakan atas dan bawah disetting/di assy/ditutup untuk siap dituang cairan logam di area penuangan.

Proses peleburan logam dilakukan ditungku induksi dengan frekuensi medium, charging/pemuatan besi tua/scrap dimasukkan bertahap sampai lebur, cek komposisi, tambahkan pemanas besi/ferro alloy seperti FeNi/Nikel, FeCr

## FLOW PROCESS PENGECORAN BAJA TAHAN PANAS DENGAN MATERIAL ASTM A-447



Gambar 3. Diagram Alir Pengecoran Material A-447

# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

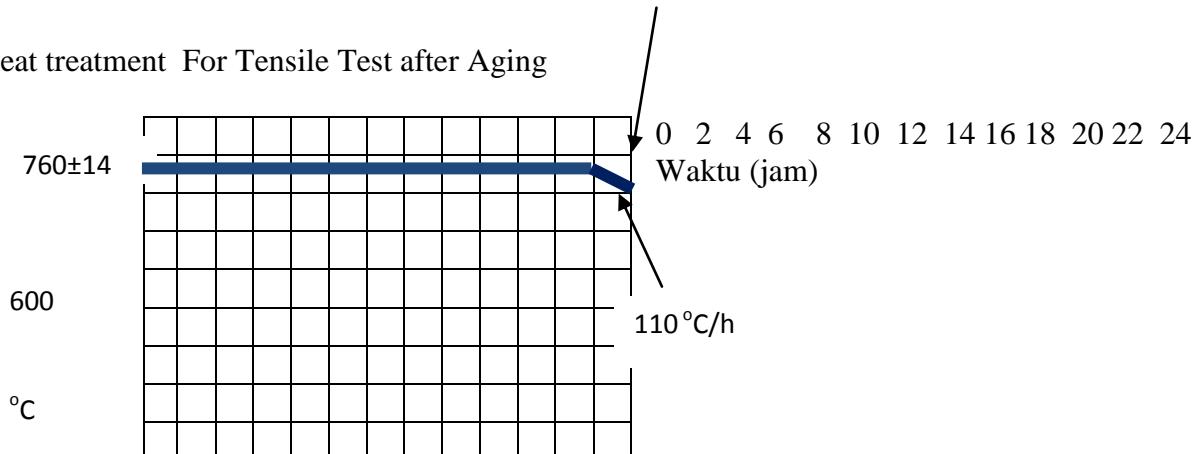
*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*

## 2.b. Hasil Uji Komposisi

Tabel I:

Unsur	%Berat Spec	%Berat Hasil Uji
Nikel	10,00-14,00	11,586
Chrom	23,00-28,00	26,038
Carbon	0,20-0,45	0,259
N,max	0,20	Tidak diuji
Mangan	$\leq 2,50$	0,653
Silikon	$\leq 1,75$	0,964
Phosphor	$\leq 0,05$	0,028
Sulfur	$\leq 0,05$	0,018

## 2.c. Heat treatment For Tensile Test after Aging



Gambar 4. Grafik heat treatment Cr-Ni 25-12

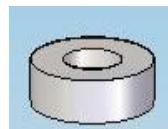
Tabel II. Tensile properties after aging

Jenis Material	Standard TS(MPa)	Hasil Uji TS(MPa)
Steel Casting Chromium-Nickel-Iron Alloy(25-12)	550	667,44
	Standard Elongation 4%	19,33

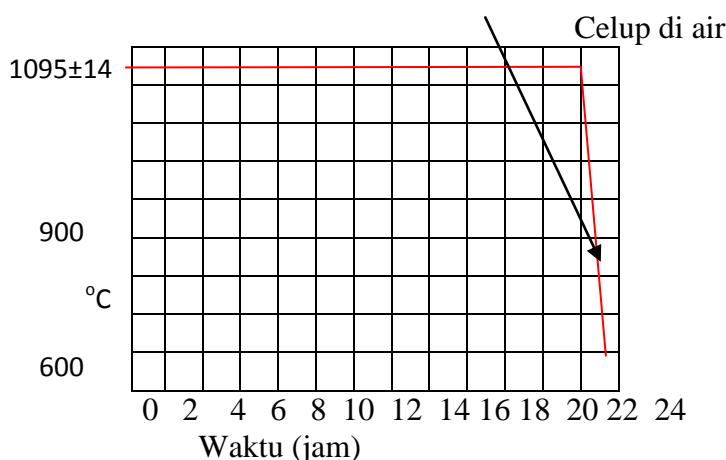
# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*

## 2.d. Heat Treatment untuk Magnetic Permeability Test



Gambar 5. Bentuk Spesimen Uji untuk Magnetic Permeability



Gambar 6. Grafik heat treatmen Uji Magnetic Permeability

Tabel III. Standar dan Hasil Uji Magnetic Permeability

Jenis Material	Standard MP	Hasil Uji MP
Steel Casting Chromium-Nickel-Iron Alloy(25-12)	1,05	<b>5,6</b>

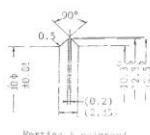
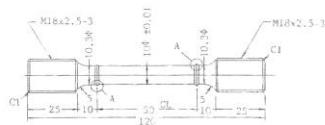
Dari 2 uji yang disyaratkan ASTM A-447 Uji Magnetic permeability di atas(Tabel III) tidak dipenuhi standar yang diijinkan, pertamina mengijinkan uji tambahan yaitu Stress Rupture dan diperoleh hasil yang ditunjukkan pada tabel IV.

## 2.e. Uji Stress Rupture

Spesimen as cast dibubut sesuai standar(dapat dilihat pada gambar 7). Spesimen uji dipasang pada mesin uji tarik dan dipanaskan dan ditahan selama 1 jam pada suhu  $870 \pm 5,5^{\circ}\text{C}$

# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*



Gambar 7. Spesimen uji

Tabel V. Hasil Uji Stress Rupture

Jenis Material	Standard (Mpa)	Hasil (Mpa)
Steel Casting Chromium-Nickel-Iron Alloy(25-12)	55	58



# Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*



Gambar 8. Chamber Coil Untuk Pemanas Spesimen Uji.

### 3. Hasil Uji radiografi

Hasil uji radiografi dengan gamma ray dihasilkan produk lolos uji 40 buah dan produk cacat 1 buah ( $+/- 2,5\%$  reject). Posisi uji ditunjukkan pada gambar 2.

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil tersebut di atas sebenarnya :

- Indonesia mampu membuat barang-barang yang mempunyai berkualitas tinggi yang selama ini di impor dari luar.
- Pemerintah harus membuat kebijakan yang mendukung industri untuk substitusi impor.

Tambahan :

Gambar produk lain dengan Material yang sama antara lain:



## Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

*Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009*

Gambar 9. Komponen Crude Heater-ASTM A-447



Gambar 10. Komponen Retainer ASTM A-447

### Daftar Pustaka :

1. Ohnaka, Itsuo , "Compyuta dennen su gyoukou kaiseki Nyumon", Maruzen, Tokyo, 1991.
2. ASTM Handbook " Casting", 2000
3. Pervy Rizhsky Perculok,"Steel Foundry Practice", Moscow,USSR.
4. Dani Ramdani," Training Dasar Pengecoran di PT.Timah Industri : Modul Sistem Saluran,Modul Cetakan, Modul Melting", 2008.