

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian kali ini terdiri dari dua metode. Metode survei untuk mengetahui kondisi operasional dan permasalahan instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water*. Metode kedua yang digunakan adalah eksperimental semu dengan tujuan untuk mengetahui tegangan dan *displacement* pada instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* dengan menggunakan *software* yang berbasis elemen hingga. Kajian pustaka dari berbagai sumber baik dari buku, jurnal maupun informasi dari internet juga dilakukan untuk menambah informasi yang diperlukan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di PT. IPMOMI PLTU Paiton Unit 7 pada tanggal 2 s/d 27 Juni 2014.

3.3 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu komputer digunakan untuk memodelkan dan menganalisa instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water*.

3.4 Material Properties

Instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* (FW-130) PLTU Paiton unit 7 terdapat tiga komponen penyusun pipa dengan spesifikasi berikut :

1. Pipa

Pipa yang digunakan pada *pipeline* FW-130 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Bahan : Baja Karbon ASTM A106 Grade C
- Diameter : DN 100 (Diameter luar = 114,3 mm)
- Tebal : Sch. 160 (13,49 mm)
- Yield Stength : 275,79 MPa
- Ultimate Strength : 482,63 MPa
- Poisson's Ratio : 0,3

Dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 3.1 Komposisi Kimia ASTM A106 Grade C

Unsur	Komposisi (%)
<i>Ferrous</i>	96,95
<i>Carbon</i>	0,35
<i>Manganese</i>	1,06
<i>Phosphorus</i>	0,048
<i>Sulfur</i>	0,058
<i>Silicon</i>	0,1
<i>Chromium</i>	0,4
<i>Molybdenum</i>	0,15
<i>Copper</i>	0,4
<i>Nickel</i>	0,4
<i>Vanadium</i>	0,08

2. Pipa Bend

Pipa *bend* yang digunakan pada *pipeline* FW-130 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Tipe : *Long Radius* (R=152mm)
- Bahan : Baja Karbon ASTM A234 WPC
- Diameter : DN 100 (Diameter luar = 114,3 mm)
- Tebal : Sch. 160 (13,49 mm)
- Yield Stength : 275,79 MPa
- Ultimate Strength : 482,63 MPa
- Poisson's Ratio : 0,3

Dapat Dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 3.2 Komposisi Kimia ASTM A234 WPC

Unsur	Komposisi (%)
<i>Ferrous</i>	96,95
<i>Carbon</i>	0,35
<i>Manganese</i>	1,06
<i>Phosphorus</i>	0,048
<i>Sulfur</i>	0,058
<i>Silicon</i>	0,1
<i>Chromium</i>	0,4
<i>Molybdenum</i>	0,15
<i>Copper</i>	0,4
<i>Nickel</i>	0,4
<i>Vanadium</i>	0,08

3. Isolasi

Isolasi yang digunakan pada *pipeline* FW-130 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Tipe : Rockwool
- Massa Jenis : $96,11 \text{ kg/m}^3$
- Tebal : 76 mm
- Diameter dalam : 114 mm
- Konduktivitas termal : $0,038 \text{ W/mK}$
- Max. Temperatur : 620°C

3.5 Desain FW – 130

Pemodelan instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* (FW-130) *Boiler Building* PLTU Paiton unit 7 dilakukan dengan menggunakan *software*. Model mencakup gambar 3 dimensi instalasi dan skema gambar *hanger* dan *support*. Gambar instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* (FW-130) *Boiler Building* PLTU Paiton unit 7, dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.6 Variabel Penelitian

Variabel – variabel yang digunakan dalam modifikasi instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* adalah :

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian. Besar variabel bebas divariasikan untuk mendapatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan yaitu tebal dinding pipa : Sch 80 (8,56mm) ; Sch 120 (11,12mm) dan Sch 160 (13,49mm).

2. Variabel terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang dapat dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tegangan dan *displacement* pada instalasi pipa.

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol yaitu variabel yang nilainya dijaga konstan selama pengujian.

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah :

- Diameter pipa : DN 100 (Diameter luar = 114,3 mm)
- Tekanan : 17366,81 kPa
- Temperatur : 160 °C
- Tebal isolasi : 76 mm
- *Support* pada titik 200 diganti dengan tipe *anchor*. Dan *hanger* pada titik 210 diganti dengan *support* tipe *pipe guide* untuk menahan pada arah +x, -x dan -y. Dapat dilihat pada Lampiran 4.
- Bahan pipa yang digunakan adalah baja karbon ASTM A106 Grade C untuk pipa lurus dan baja karbon ASTM A234 WPC untuk pipa *bend*.
- Jenis pipa yang digunakan *seamless*.
- Letak tumpuan pipa pada daerah instalasi yang aman sesuai dengan desain lama.
- Tipe tumpuan pipa pada daerah lainnya sesuai dengan desain lama.

3.7 Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan data berupa desain, tekanan dan temperatur operasional, lama operasi instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water*.
2. Pemodelan dan simulasi instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* sesuai dengan desain awal pada *software* berbasis elemen hingga.
3. Analisa penyebab kerusakan isolasi instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water*.
4. Pemodelan dan simulasi instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* dengan beberapa variasi sesuai dengan variabel yang telah ditentukan di *software* berbasis elemen hingga.
5. Analisa tegangan dan ekspansi instalasi *Feed Water Heater Cold Reheat Spray Water* dengan menggunakan *software* berbasis elemen hingga.

3.8 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian