

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di dalam sistem pembangkit tenaga panas bumi, aspek material pipa baja yang digunakan untuk sistem perpipaan merupakan faktor yang sangat penting dan esensial karena masalah energi tidak hanya dari penemuan energi terbarukan tetapi juga aspek ongkos produksi dan perawatan maupun umur pemakaian pipa baja, yang terkait satu sama lainnya. Proses perancangan sistem perpipaan untuk pipa saluran uap panas dari sumur-sumur produksi harus mendapat perhatian khusus terutama dari sisi ketahanan oksidasi/korosi dan kekuatan bahan selama aplikasi pada lingkungan temperatur tinggi. Hal ini perlu dilakukan agar diperoleh rancangan yang optimal baik dari ongkos operasionalnya maupun dari keamanannya [Ghosh, 2007].

Oksidasi dan korosi dalam bentuk endapan kerak bukan hanya menghasilkan kerusakan secara khusus, tetapi juga meningkatkan biaya perawatan dan ongkos produksi energi listrik, dan menurunkan efektifitas produksi. Uap panas yang berasal dari sumber panas bumi dapat menyebabkan serangan oksidasi/korosi komponen logam pada sistem perpipaan, penukar kalor dan tanki reservoir [Andi, dkk, 2010].

Baja paduan AISI 4130 (baja Cr-Mo) dapat dipandang sebagai kandidat untuk bahan pipa gas pengarah pada pembangkit listrik tenaga panas bumi (geothermal power plant) (PLTG) yang beroperasi pada tekanan tinggi di pusat sumber Panas Bumi Ulubelu, Propinsi Lampung-Indonesia. Penggunaan pipa ini direkomendasikan untuk beroperasi pada temperatur di atas 370 °C [Al-Mazrouee and Raman, 2007]: Ini menawarkan ketahanan oksidasi temperatur tinggi dan korosi. Namun untuk kondisi aplikasi yang lama, lapisan protektif oksida krom (Cr_2O_3) akan mengalami pelepasan dan pecah karena pembentukan oksida besi hematit (Fe_2O_3) pada permukaan oksida krom, yang mengakibatkan proses oksidasi berjalan secara cepat dan akhirnya menghasilkan kerusakan pada logam [N'Dah, dkk, 2007]. Selain itu, kekuatan baja juga menurun dengan jelas dengan meningkatnya temperatur kerja di atas level tersebut [Hélène dan Jean, 2010]. Beberapa penelitian mengenai ketahanan oksidasi telah dilakukan pada baja Cr-Mo [Zhan, dkk, 2007, Chang, 2006, Chang, dkk, 2009].

Solusi yang tepat untuk meningkatkan ketahanan oksidasi/korosi baja karbon rendah pada temperatur tinggi dapat dilakukan dengan pelapisan aluminium celup panas. Lapisan aluminium yang terbentuk pada permukaan baja karbon dapat menjadi lapisan pelindung baja selama aplikasi pada temperatur tinggi dengan membentuk lapisan protektif tipis Al_2O_3 [Lee, dkk, 1998]. Perlakuan permukaan dengan mencelupkan substrat baja ke dalam aluminium cair sangat tepat dilakukan untuk meningkatkan ketahanan oksidasi baja dan paduannya maupun umur fatik yang diperuntukan untuk beroperasi pada temperatur tinggi [Wang dan Badaruddin, 2010, Karel, dkk, 2010, Cheng dan Wang, 2011]. Selain itu ketebalan

lapisan aluminium pada substrat baja dapat dikontrol untuk menghasilkan ketebalan yang di desain untuk aplikasi tertentu [Cheng dan Wang, 2009, Squillace, dkk, 1999]. Lapisan aluminium oksida yang terbentuk pada permukaan intermetalik Fe-Al-Cr dapat melindungi substrat baja dari serangan oksidasi yang agresif pada level temperatur yang berbeda [N'Dah, dkk, 2007, Zhan, dkk, 2007, Chang, dkk, 2006, Wang dan Badaruddin, 2010]. Penelitian sekarang ini dilakukan dengan tujuan untuk meneliti peningkatan ketahanan oksidasi baja AISI 4130 pada temperatur 750 °C melalui penerapan pelapisan celup panas aluminium. Perilaku oksidasi baja yang dilapisi dipelajari melalui morfologi permukaan baja setelah dioksidasi selama durasi waktu yang berbeda. Untuk itu dibutuhkan lapisan pelindung yang protektif dari serangan klor atau sulfur. Sehubungan dengan uraian diatas maka perlu diadakan penelitian mengenai :

“Pengaruh Komposisi Deposit NaCl/Na₂SO₄ Terhadap Korosi Temperatur Tinggi Baja Aisi 4130 Yang Dilapisi Aluminium”.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan ketahanan korosi baja AISI 4130 pada temperatur 750 °C dalam lingkungan yang mengandung klor dan sulfur.
2. Mempelajari perilaku korosi baja AISI 4130 lapis Al selama dioksidasi pada temperatur 750 °C.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas agar penelitian bisa berjalan dengan sesuai, maka peneliti membatasi masalah penelitiannya sebagai berikut:

1. Substrat/*bare steel* yang digunakan adalah baja AISI 4130 dan logam pelapis adalah aluminium.
2. Proses *hot dipping* dilakukan pada temperatur 700 °C selama 16 detik.
3. Komposisi Deposit NaCl/Na₂SO₄ (gr): 100/0 (sampel 1), 70/30 sampel 2, 50/50 (sampel 3), 30/70 (sampel 4), dan 0/100 (sampel 5) dilarutkan dalam aquades dengan total volume 250 mL.
4. Larutan garam NaCl dan/atau Na₂SO₄ disemprotkan pada seluruh permukaan spesimen yang diletakan di atas hot plate pada temperatur 200 °C.
5. Oksidasi dilakukan dalam furnace pada temperatur 750 °C selama periode 1 jam, 4 jam, 9 jam, 25 jam dan 49 jam dalam kondisi udara statis.

D. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini disusun menjadi lima bab. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan latar belakang penelitian tugas akhir, tujuan penelitian tugas akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan tinjauan pustaka yang dijadikan sebagai landasan teori untuk mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode tentang langkah-langkah, Alat dan bahan yang dilakukan untuk mencapai hasil yang diharapkan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini menguraikan hasil dan membahas yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menyimpulkan dari hasil dan pembahasan sekaligus memberikan saran yang dapat menyempurnakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan literatur-literatur atau referensi yang diperoleh penulis untuk mendukung penyusunan laporan ini.

LAMPIRAN

Berisikan beberapa hal yang mendukung penelitian.