

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada Bab 1 ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah dan kerangka penelitian yang akan menjadi dasar pemikiran penulisan dan penelitian mengenai “Analisis Pengaruh *Surface Roughness* terhadap Laju Korosi, *Wettability*, dan Kerekatan Cat pada Material Aluminium 5083”.

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara maritim yang terdiri dari banyak pulau. Sebagai negara kepulauan, Indonesia merupakan negara yang menggunakan transportasi laut. Penggunaan kapal untuk transportasi laut telah menjadi sarana penting penghubung antar pulau di Indonesia. Kapal merupakan salah satu alat transportasi laut, tidak hanya digunakan sebagai alat transportasi penumpang dan barang, tetapi juga sebagai sarana ekonomi masyarakat (Friansyah, R., dan Sutjahjo, 2019).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kapal biasanya menggunakan baja, tetapi ada juga yang menggunakan aluminium. Kapal yang terbuat dari bahan aluminium salah satunya digunakan untuk konstruksi bagian lambung kapal. Kapal aluminium banyak digunakan pada kapal cepat (*speedboat*). Selain itu juga kapal berbahan aluminium banyak digunakan di bidang militer seperti salah satunya kapal patroli KRI Satrol Koarmabar (Suharyo at al, 2017), kapal penyelamat (*rescue boat*) yang dirancang sebagai kapal SAR, dan di luar bidang militer kapal berbahan aluminium digunakan sebagai kapal penumpang seperti Kapal Catamaran dengan kapasitas penumpang 100 – 140 penumpang (Hardjono, 2013). Dengan adanya perancangan kapal berbahan aluminium ini, diharapkan dapat memperoleh nilai ekonomi yang tinggi, karena biaya perawatan dan pengoperasian kapal ini jauh lebih rendah daripada kapal lainnya (Sahlan et al., 2012).

Pemilihan material aluminium sebagai bahan lambung kapal juga karena bobotnya yang ringan dibandingkan dengan baja ringan, aplikasi paduan aluminium ini juga menawarkan potensi untuk mengurangi berat struktur lebih dari 50%, sehingga efisiensi energi lebih ditingkatkan (Romhanji, 2006). Dalam perencanaan pembangunan kapal, lambung merupakan bagian pertama yang selalu terendam air. Oleh karena itu, dari segi konstruksi kapal, bagian lambung kapal ini berisiko tinggi terhadap serangan korosi (Prasetyo et al., 2019).

Korosi merupakan degradasi atau kerusakan material yang disebabkan oleh reaksi terhadap lingkungan (Pedefferri, 2008). Penyebab terjadinya korosi pada lambung kapal adalah karena lambung kapal selalu terendam air laut. Air laut mengandung ion klorida, konduktivitas, oksigen, temperatur dan pencemar (Prasetyo et al., 2019). Oleh karena itu, korosi pada lambung kapal akan menimbulkan beberapa masalah teknis, salah satunya adalah penurunan sifat mekanik material dan penurunan kecepatan kapal (Triastuti et al, 2013).

Aluminium yang banyak digunakan pada konstruksi lambung kapal yaitu aluminium 5083. Dimana aluminium 5083 ini merupakan paduan aluminium dengan unsur paduan utamanya adalah 4.0 – 4.9% magnesium (Mg) (ASM International, 1990). Aluminium memiliki karakteristik tahan korosi, karena ketika berada di udara terbuka, aluminium mudah terkorosi dan membentuk lapisan oksida (Al_2O_3). Ketika nilai pH 4 sampai 9 lapisan dapat stabil, sehingga lapisan dapat melindungi logam dari korosi. Tetapi, jika apabila nilai pH melebihi kisaran pH ini, aluminium akan menimbulkan korosi. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pelapisan atau *coating* (Utomo & Alva, 2017). Penelitian mengenai kasus korosi pada aluminium 5083 masih sangat sedikit. Karena belum banyak yang mengetahui mengenai seberapa cepat aluminium 5083 terkorosi pada media air laut (Prasetyo et al., 2019).

Pada penelitian sebelumnya (Prasetyo et al., 2019), penelitian laju korosi pada Aluminium 5083 dengan metode *weight loss* memanfaatkan perbedaan media air laut dan waktu perendaman. Hasil analisis menunjukkan bahwa penurunan massa semakin besar jika direndam selama selama 720 jam atau lebih. Air laut Semarang 1,2819 gram, air laut Jepara sebesar 1,9206 gram, dengan laju korosi

sebesar 0,002 *mmpy* untuk air laut Semarang dan 0,0003 *mmpy* untuk air laut Jepara. Selain itu, pH air laut juga akan memengaruhi tingkat laju korosi aluminium 5083.

Korosi pada suatu material logam dipengaruhi oleh *surface roughness* atau kekasaran permukaan. Selain korosi, *surface roughness* dapat memengaruhi *wettability* atau keterbasahan serta kerekatan cat pada suatu material logam (Kubiak et al., 2011). Pada peristiwa korosi, *surface roughness* berpengaruh besar, dimana *surface roughness* yang tinggi akan mengakibatkan laju korosi yang lebih tinggi pula (Sajid dan Kiran, 2018; Toloei, A., Stoilov, V., & Northwood, D., 2013). Selain itu, pada *wettability surface roughness* yang tinggi atau kasar akan meningkatkan kemampuan permukaan material untuk menyerap air atau dapat dikatakan bahwa *surface roughness* yang tinggi akan memperluas daerah antarmuka padat-cair dibandingkan dengan *surface roughness* yang halus (Kubiak et al., 2011). Pada korosi logam, *coating* merupakan salah satu upaya perlindungan terjadinya korosi. Apabila *surface roughness* meningkat, maka permukaan akan meningkatkan nilai daya lekat cat atau cat akan mudah diaplikasikan dan melekat dengan baik pada permukaan material begitupun dengan sebaliknya apabila *surface roughness* menurun maka daya rekat cat akan menurun atau cat yang diaplikasikan sulit melekat pada permukaan material (Nugroho, 2017).

Pada *coating* aluminium, pembentukan daya rekat yang tahan lama tergantung pada perlakuan awal permukaan sebelum pengecatan. Salah satu caranya yaitu melakukan perlakuan pada permukaan aluminium dengan penggunaan primer yang mengandung *zinc chromate* dalam kandungan pigmen (Edwards, J.D., & Wray, 1935 ; Eshaghi, 2012). Sehingga penelitian yang akan dilakukan yaitu berupa pengujian kerekatan cat untuk mengetahui pengaruh dari seberapa baik daya rekat material aluminium terhadap *surface roughness*.

Penelitian terdahulu oleh (Wu et al., 2014) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu etsa terhadap *surface roughness* dengan menggunakan aluminium paduan. Penelitian ini juga memodifikasi permukaan spesimen dengan merendam ke dalam larutan *polypropylene / xylene* (rasio volume terhadap etanol: 1/100) selama 30 detik. Kemudian diikuti dengan pengeringan pada temperatur kamar, sehingga paduan tersebut menjadi anti terhadap air. Hasil dari penelitian tersebut yaitu, sudut kontak permukaan halus yang dilapisi *polypropylene* adalah

103,5°. Sampel di etsa selama 10 jam, sudut kontak sebesar 139° yang menunjukkan hidrofobisitas permukaan dapat ditingkatkan dengan peningkatan *surface roughness*.

www.itk.ac.id

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh *surface roughness* material terhadap laju korosi, *wettability*, dan kerekatan cat pada material aluminium 5083 dengan menggunakan variasi *surface roughness* yang didapatkan dengan melakukan pengamplasan menggunakan kertas amplas grit berbeda-beda yaitu grit 80, 240, 600, 1000, dan 4000 kemudian dilakukan pengujian laju korosi (*weight loss*), pengujian *wettability*, dan pengujian kerekatan cat untuk mengetahui pengaruh dan *surface roughness* yang optimal untuk mendapatkan laju korosi yang rendah serta kerekatan cat yang baik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *surface roughness* material terhadap laju korosi, *wettability*, dan kerekatan cat pada material Aluminium 5083?
2. Bagaimana *surface roughness* yang optimal untuk memperoleh laju korosi yang rendah serta kerekatan cat yang baik pada material Aluminium 5083?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang diuraikan, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh *surface roughness* material terhadap laju korosi, *wettability*, dan kerekatan cat pada material Aluminium 5083.
2. Mengetahui *surface roughness* yang optimal untuk memperoleh laju korosi yang rendah serta kerekatan cat yang baik pada material Aluminium 5083

www.itk.ac.id

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh *surface roughness* material terhadap laju korosi, *wettability*, dan kerekatan cat pada material Aluminium 5083.
2. Dapat memberikan informasi mengenai *surface roughness* yang optimal untuk memperoleh laju korosi yang rendah serta kerekatan cat yang baik pada material Aluminium 5083.
3. Dapat dijadikan sebagai sumber referensi untuk penelitian selanjutnya.

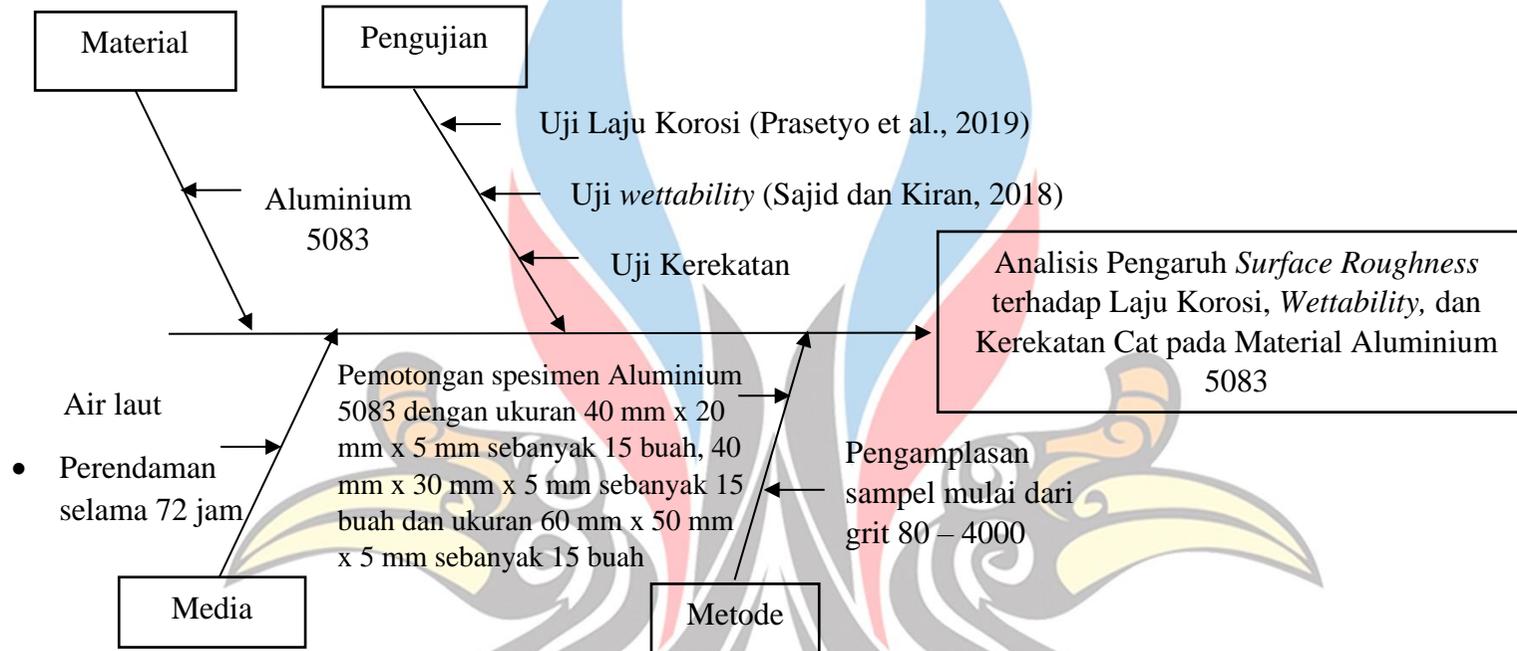
1.5 Batasan Masalah Penelitian

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material yang digunakan adalah Aluminium 5083.
2. Membahas *weight loss* yang disebabkan karena laju korosi.
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji laju korosi, uji *wettability*, dan uji kerekatan cat.
4. Media perendaman yang digunakan adalah air laut Teluk Balikpapan.
5. Variasi *surface roughness* sebanyak 5 yaitu *super coarse roughness grit 80*, *coarse roughness grit 240*, *fine roughness grit 600*, *super fine roughness grit 1000*, dan *ultra fine roughness grit 4000*.
6. Jenis cat yang digunakan adalah cat *epoxy primer* untuk lapisan pertama, cat *epoxy tie coat* untuk lapisan kedua, dan cat *anti fouling* untuk lapisan ketiga.
7. Ketebalan *coating* yang digunakan adalah diantara 2 *mils* hingga 5 *mils* atau (0,0508 – 0,127 mm).
8. Proses pengecatan menggunakan metode *spray* dengan jarak penyemprotan 10 – 20 cm dan tekanan sebesar 5 – 6 bar.
9. Kekuatan yang digunakan saat menggores permukaan sampel menggunakan alat *cutter*.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran sehingga dapat memberikan gambaran bagi pembaca mengenai penelitian tugas akhir yang dikerjakan. Berikut kerangka pemikiran dari penelitian ini:



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

