

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Menurut Supardi (1997) korosi adalah kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki. Dalam bahasa sehari-hari korosi disebut dengan perkaratan. Dalam industri perakitan kendaraan, kegunaan cat sangat penting nilainya. Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah (*decorative*), memperkuat (*reinforcing*) atau melindungi (*protective*) bahan tersebut. Setelah dikenakan pada permukaan dan mengering, cat akan membentuk lapisan tipis yang melekat kuat dan padat pada permukaan tersebut. Pelekatan cat ke permukaan dapat dilakukan dengan banyak cara yaitu dengan diusapkan (*wiping*), dilumurkan, dikuas, disemprotkan (*spray*), dicelupkan (*dipping*) atau dengan cara yang lain (Susyanto, 2009).

PT. Krama Yudha Ratu Motor (KRM) merupakan sebuah perusahaan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang perakitan kendaraan bermotor jenis niaga dan passenger merek Mitsubishi. Produksi kendaraan PT Krama Yudha Ratu Motor di distribusikan untuk skala Domestik atau Nasional. Kendaraan yang diproduksi antara lain : tipe FM (Fuso), tipe TD (*Colt Diesel*), tipe CJM (T 120 ss), dan tipe SL (L 300). Guna mempertahankan citra baik produk, konsistensi dalam menjaga kualitas sangat diperlukan. Menurut Goetsch dan Davis (2010), kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan.

PT. Krama Yudha Ratu Motor memiliki produk usaha milik dua manajemen, yaitu Mitsubishi Motors Corporation (MMC) dan Mitsubishi Fuso Truck And Bus Corporation (MFTBC). Produk dari MMC sendiri yaitu kabin tipe CJM (T120ss), dan SL (L300). Sedangkan produk dari MFTBC adalah kabin tipe TD (Colt Diesel) dan FM (Fuso). Dari dua manajemen ini tentu saja memiliki dua pandangan tentang biaya produksi yang berbeda. MMC berusaha menekan *cost* produksinya melalui *improvementnya*.

Didalam proses produksi perakitan kendaraan Mitsubishi, terbagi menjadi tiga proses produksi utama yaitu, *Welding*, *Painting*, dan *Trimming*. Proses *welding* adalah proses awal yaitu proses penggabungan dari potongan-potongan plat yang tercetak menjadi kabin kendaraan. Setelah menjadi kabin kemudian memasuki proses *painting*, yaitu proses pengecatan kabin. Proses selanjutnya yaitu *trimming*, pada line ini merupakan proses dimana perakitan kendaraan mulai dari *chasis* kendaraan sampai menjadi kendaraan utuh. Proses *painting* di PT. Krama Yudha Ratu Motor sangat mempengaruhi proses sebelum dan sesudahnya, yaitu *welding* dan *trimming*. Karena proses *painting* berada di tengah-tengah dari proses *welding* dan *trimming*.

Proses *painting* pengecatan dasar di PT. Krama Yudha Ratu Motor, menggunakan proses *dipping* atau celup. Proses *dipping* ini menggunakan metode *Cationic Electro Deposition* (CED). Metode CED merupakan metode pelapisan khusus dimana cat ED yang terdispersi dalam air didepositkan secara elektrik pada permukaan komponen membentuk lapisan *film* yang seragam. Komponen berfungsi menjadi katoda (-) sedangkan ion cat berfungsi menjadi anoda (+). *Resin* utama yang dipergunakan pada cat *electro deposition* cara katoda adalah sejenis *epoxy* dan *acrylic* dan mempunyai gugus amino yang dinetralkan dengan asam. *Resin* yang dapat larut atau terhambur dalam air akan bergabung dengan *cation*.



**Gambar 1.1 Proses pengecatan dasar model celup (*dipping*)**

Sumber : Painting CED Krama Yudha Ratu Motor

Cat CED memiliki karakteristik lapisan catnya, diantaranya yaitu :

1. Ketahanan terhadap korosi sangat baik

Lapisan catnya memberikan ketahanan yang sangat baik terhadap bagian-bagian yang telah ataupun belum mengalami proses *Pretreatment* seperti misalnya bagian pinggir, sambungan atau bagian dalam dari suatu ruangan kosong.

2. *Throwing power* yang sangat baik

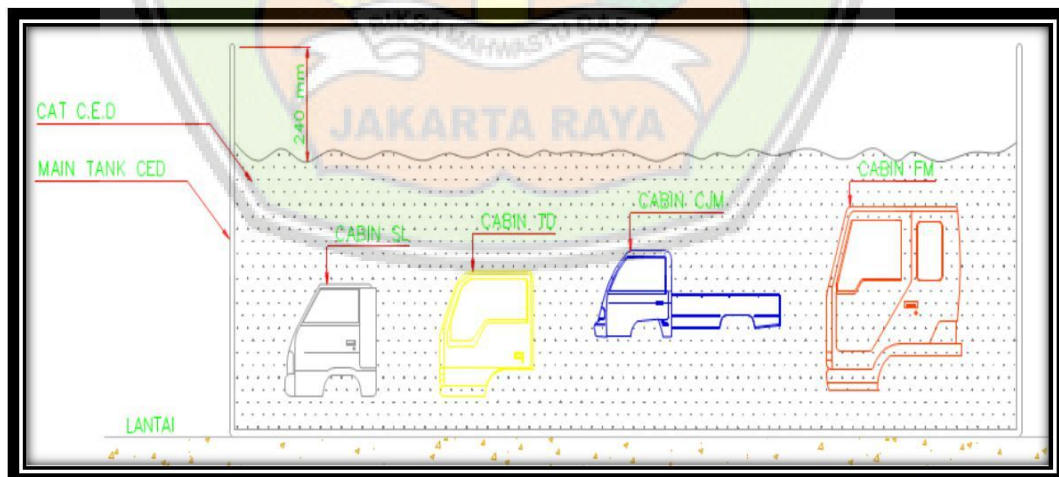
Pengecatan dengan cara ini memungkinkan penutupan seluruh permukaan dimana dengan cara yang konvensional hal ini tidak dapat dihasilkan jadi dengan cara ini akan meningkatkan ketahanan terhadap korosi.

3. Daya tahan terhadap alkali sangat baik

Cara katoda akan menghasilkan lapisan cat dengan daya tahan terhadap alkali yang lebih baik dibandingkan dengan cara anoda pada pengecatan dengan cara *electro deposition*. Pemakaian logam *non Ferro metal* seperti baja galvanis sebagai bodi mobil terus meningkat, pada keadaan demikian cara katoda akan memungkinkan melindungi korosi *filiform* yang disebabkan karena benturan batu-batu selama mobil berjalan atau korosi yang disebabkan karena goresan .

4. Pada proses pengeringan dengan oven suhunya rendah  
Pada proses pegeringan dengan oven suhunya dibawah 175°C selama 30 menit, hal ini sebelumnya tidak dilakukan.
5. Efisiensi Coulumb lebih baik dibandingkan dengan *electro deposition* cara anoda yang konvensional. Sehingga hal ini memungkinkan dilakukannya penghematan pemakaian listrik.
6. Larutan catnya itu sendiri boleh dikatakan netral.  
Larutan cat yang keasamannya tinggi memerlukan pompa-pompa dan pipa-pipa yang dibuat denga bahan tahan asam sedangkan untuk cat jenis *Power Top U-10* tidak memerlukan alat-alat khusus.

Metode pencelupan pada tangki CED yang dilakukan PT. Krama Yudha Ratu Motor hanya pada cat dasar saja. Hal ini dilakukan karena dengan cara celup memungkinkan penutupan cat ke seluruh permukaan kabin, dimana dengan cara yang konvensional atau dengan teknik pengecatan *spray* hal ini tidak dapat dilakukan.



**Gambar. 1.3 Jarak antara *roof* dan permukaan cat**

Sumber : Painting CED Krama Yudha Ratu Motor

Pada prosesnya ada empat kabin yang dilakukan proses pengecatan dasar dengan metode pencelupan yaitu tipe FM, TD, CJM dan SL. Dilihat dari gambar diatas terlihat bahwa jarak antara roof kabin SL dengan permukaan cat CED adalah yang paling jauh dan hal ini berpengaruh terhadap *thickness*.

PT. Krama Yudha Ratu Motor mempunyai standar *thickness* atau ketebalan cat dasar pada setiap kabin diangka 15 $\mu$ m-23 $\mu$ m. Kemudian untuk standar level permukaan cat dalam tangki adalah 240 mm, sedangkan voltasenya adalah 275 v. Data *thickness* sebelumnya sebagai berikut :

**Tabel 1.1 Ketebalan Cat CED**

<b>Tipe Kabin</b>	<b>Rata-Rata <i>Thickness Roof</i></b>
SL	23 $\mu$ m
TD	19 $\mu$ m
CJM	19,5 $\mu$ m
FM	18 $\mu$ m

Sumber : (Sumber : *Painting KRM*, 2016)

Dari data diatas dapat dilihat rata-rata ketebalan *thickness* setiap kabin yang berbeda. Cat dasar yang paling tinggi adalah tipe kabin SL. Untuk saat ini tipe kabin SL mempunyai rata-rata ketebalan diangka 23  $\mu$ m, sedangkan kabin lainnya dibawah 20  $\mu$ m. Hal ini membuat perusahaan memerintahkan kepada bagian *painting* untuk mengurangi ketebalan cat dasar pada kabin SL dan dari data diatas mengakibatkan pengeluaran biaya pada material cat yang berbeda juga, karena nilai *thickness* pengaruh langsung kepada konsumsi cat dasar. Berikut adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengecatan cat dasar bagian *roof* untuk masing-masing kabin :

**Tabel 1.2. Tabel Biaya Cat Dasar Kabin**

<b>Tipe</b>	<b>Thickness μm</b>	<b>Luas /M2</b>	<b>Unit Produksi /6 bulan</b>	<b>Total (Rp.)</b>
<b>SL</b>	23	2,5	17.280	123.534.209
<b>TD</b>	19	2,8	17.280	114.295.998
<b>CJM</b>	19,5	2,1	17.280	87.977.841
<b>FM</b>	18	3,5	17.280	135.350.524

Sumber : (Sumber : *Painting* KRM, 2018)

Dapat dilihat dari data diatas bahwa biaya material cat dasar untuk tipe kabin FM adalah yang paling besar yaitu Rp. 135.350.000 karena luas permukaannya yang lebih besar dari pada kabin lainnya. Sedangkan untuk tipe kabin lainnya berada dibawahnya. Tetapi yang menjadi perhatian adalah *thickness* kabin SL dengan 23 mikron yang berarti ada pada batas maksimal. Sedangkan kabin FM, TD, CJM dan lainnya mempunyai mikron yang lebih rendah.

Dalam proses metode pencelupan pada tangki CED nilai *thickness* atau ketebalan cat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Voltase dan level permukaan cat, diduga menjadi faktor yang mempengaruhi ketebalan cat pada kabin. Voltase disini berperan dalam menghantarkan arus listrik dalam bak CED. Voltase berfungsi untuk memaksimalkan proses penyebaran cat pada seluruh kabin. Sedangkan level permukaan cat yang dimaksud adalah batas permukaan cat pada tangki CED yang nantinya akan dimasukan kabin-kabin. Permukaan cat memiliki standar level, hal ini dikarenakan kabin yang masuk juga sangat beragam dan level permukaan harus bisa mengakomodir semua jenis kabin yang dimasukan. Untuk itu sangat perlu diketahui pengaruh dari kedua faktor ini terhadap ketebalan cat dari proses metode pencelupan tersebut.



Meskipun ketebalan cat pada kabin SL masih masuk dalam batas standar, tetapi ini menjadi masalah dikarenakan *thickness* pada kabin SL dalam batas maksimal. Sedangkan untuk tipe jenis lain memiliki *thickness* berada dibawah batas maksimal. Dengan mengetahui pengaruh faktor level dan voltase yang tepat diharapkan dapat mengatasi ketebalan cat pada kabin SL yang ada dibatas maksimal tersebut dan dapat menurunkannya. Karena apabila nilai *thickness* dapat diturunkan maka akan berpengaruh terhadap konsumsi cat yang digunakan juga. Sehingga apabila *thickness* berkurang pada kabin maka biaya material cat juga akan berkurang.

Penelitian terdahulu yang telah membahas tentang hubungan antara macam-macam faktor terhadap ketebalan lapisan cat pernah dilakukan oleh : Yerikho, Wahyu Purwo Raharjo & Bambang Kusharjanta (2013), Paridawati (2013), Aldi Riswandi, Wahono, Widiyanti (2016), Riyan Hendra Ananta & Arya Mahendra Sakti (2016) dan Hardian Andri Pratama (2014). Dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan rancangan percobaan hasilnya menunjukan ada hubungan yang mempengaruhi beberapa faktor terhadap ketebalan lapisan cat.

Sejalan dengan permasalahan yang ada di PT. Krama Yudha Ratu Motor, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh faktor voltase dan level permukaan cat terhadap ketebalan cat pada kabin, serta juga dihitung efisiensi biaya yang dapat dilakukan dari penelitian tersebut dengan pendekatan perancangan percobaan. Dari uraian tersebut maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perancangan Percobaan Untuk Mengurangi Ketebalan Cat Dengan Metode Faktorial Rancangan Acak Lengkap”.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Adapun indentifikasi masalah dari peneltian ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat ketebalan cat pada kabin SL berada di level maksimal standar yang ada.
2. Belum adanya analisa korelasi pengaruh besarnya voltase dengan level permukaan cat.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengurangi ketebalan cat pada kabin SL dengan melakukan perancangan percobaan terhadap variabel voltase dan level permukaan?
2. Apakah ada korelasi pengaruh besarnya voltase dengan level permukaan cat?

## **1.4. Batasan Masalah**

Dalam membahas masalah yang diuraikan diatas, dalam penelitian ini penyusun memberikan beberapa batasan, yaitu :

- a Pada penelitian ini ingin mengetahui pengaruh faktor-faktor terhadap ketebalan cat.
- b Penelitian yang dilakukan hanya pada proses kerja painting CED.
- c Penelitian yang dilakukan hanya pada tipe kabin SL
- d Perhitungan biaya hanya pada tipe kabin SL
- e Metode yang digunakan adalah perancangan percobaan dengan desain faktorial RAL.
- f Taraf nyata atau  $\alpha$  yang digunakan adalah 5%
- g Aplikasi uji statistik menggunakan IBM SPSS Statistik 24 dan Ms. Excel untuk pengolahan biaya aplikasi pengecatan.



### 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan percobaan dengan metode Faktorial Rancangan Acak Lengkap untuk mengurangi ketebalan cat pada kabin SL.
2. Mengetahui apakah ada korelasi pengaruh besarnya voltase dengan level permukaan cat.

### 1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain meliputi:

a. Bagi perusahaan

1) Proses

Laporan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan masukan bagi perusahaan untuk mengetahui pengaruh faktor level permukaan cat dan voltase dalam menentukan nilai *thickness* yang optimal. Diharapkan dengan percobaan ini ditemukan solusi terbaik untuk mengatasi masalah yang terjadi dan dapat dijadikan standar operasi yang diterapkan diperusahaan.

2) Efisiensi

Dari penelitian ini diharapkan dapat mengefesienkan biaya material yang digunakan. Sehingga dapat menurunkan biaya produksi dengan signifikan.

b. Bagi Keilmuan

Menambah bahan kajian yang berkaitan dengan perancangan eksperimen terutama yang berhubungan dengan pengecatan dasar.

### **1.7. Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Departemen *Painting* PT. Krama Yudha Ratu Motor yang beralamat di Jl. Raya Bekasi KM 21-22 Rawa Terate, Cakung, Jakarta Timur 13920. Pada tanggal 01 Oktober 2018 – 31 Oktober 2018.

### **1.8. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang mana penelitian ini mempunyai ciri utamanya adalah memberikan penjelasan obyektif dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi suatu fakta yang terjadi.

### **1.9. Sistematika Penulisan**

Agar pembahasan dalam penelitian ini memenuhi persyaratan maka dalam penulisan penelitian ini dibagi dalam tahapan-tahapan, beberapa tahapan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisikan latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori, metode-metode, dan rumus - rumus yang berkaitan dengan permasalahan penelitian. Yang didalamnya memuat pengertian umum painting, macam-macam teknik painting, desain eksperimen dan metode desain faktorial dan ANOVA dengan menggunakan software minitab.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Dimulai dari membuat diagram alir penelitian dan penjelasan diagram alir penelitian yang meliputi identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, studi literatur, variabel operasi, waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan pembahasan kemudian diakhiri dengan kesimpulan dan saran.

### **BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dilakukan pengumpulan data yang didapatkan dari uji eksperimen yaitu dengan melalui sampel uji pada tipe kabin SL yang meliputi, proses pengukuran jarak antara roof kabin dengan permukaan cat dalam tangki, kemudian selanjutnya proses penurunan level cat pada tangki CED, lalu penurunan voltase, dan pengukuran ketebalan cat dengan alat thickness meter. Data yang keluar akan diolah dengan uji normalitas, uji homogenitas, model aditif linier, hipotesis, dan uji statistik. Lalu setelah itu akan di analisa dengan ANOVA. Untuk pembahasan akan membahas pengaruh interaksi dari hasil uji ANOVA menghitung biaya efisiensi dan manfaat penelitian.

### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini akan menjawab dari tujuan penelitian. Serta memberikan saran bagi perusahaan sebagai alternatif solusi perbaikan dan bagi penelitian selanjutnya di masa yang akan datang.