

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengaruh variasi ukuran *nozzle* terhadap hasil pengecatan khususnya terhadap nilai DFT. (Kristanto et al., 2017) melakukan penelitian tentang pengaruh diameter *nozzle spray gun* terhadap efisiensi pengecatan dan ketebalan lapisan cat. Hasilnya menunjukkan bahwa variasi diameter *nozzle* berpengaruh signifikan terhadap ketebalan lapisan dan efisiensi penggunaan cat. *Nozzle* dengan diameter lebih kecil menghasilkan lapisan yang lebih tipis, sedangkan *nozzle* besar cenderung menghasilkan lapisan lebih tebal namun berisiko *sagging*. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam pengembangan teknologi ini:

1. Efendi, Achmad Afan (2020) dalam penelitiannya “*Estimasi Kebutuhan Material Painting Pada Reparasi Pengecatan Lambung Kri Sultan Nuku 373 Dengan Menggunakan Beberapa Merk Cat*” meneliti estimasi kebutuhan material painting pada reparasi pengecatan lambung KRI Sultan Nuku 373 dengan menggunakan beberapa merek cat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan merek cat memengaruhi jumlah kebutuhan material pengecatan akibat perbedaan daya sebar dan ketebalan lapisan yang direkomendasikan, sehingga berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan material dalam pekerjaan pengecatan kapal.
2. Ningrum, Ardella Puspita (2025) dalam penelitiannya “*Analisis Pengaruh Perbedaan Ukuran Nozzle pada Pengecatan Shop Primer Pembangunan Kapal Baru*” memiliki hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan ukuran *nozzle* berpengaruh signifikan terhadap nilai DFT yang dihasilkan, sehingga pemilihan ukuran *nozzle* yang tepat menjadi faktor penting dalam memperoleh kualitas pengecatan shop primer yang optimal.

3. Fauzi, Irfan Ardhiansyah (2024) dalam penelitiannya “*Analisis Kebutuhan Material Blasting dan Painting pada Reparasi Pengecatan Lambung Kapal Tongkang PSB 3002*” memiliki hasil penelitian yang menunjukkan bahwa perencanaan kebutuhan material blasting dan painting yang tepat berpengaruh terhadap efisiensi pekerjaan dan kualitas hasil pengecatan sesuai dengan standar yang ditetapkan.
4. Kenteurachmat, Ahmad; Manik, Parlindungan; dan Wibawa, Ari (2024) dalam penelitian “*Analisis Pengaruh Tekanan dan Jarak Air Spray terhadap Ketebalan Coating dan Laju Korosi pada Baja A36*” memiliki hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tekanan dan jarak air spray berpengaruh signifikan terhadap ketebalan coating yang dihasilkan dan tingkat perlindungan terhadap korosi, sehingga pengaturan parameter aplikasi menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas dan daya tahan lapisan pelindung baja.
5. Baytok, Yusuf Mert; Erek, Aytung; dan Saf, Orçun (2023) dalam penelitian “*Numerical Estimation of Film Thickness With an Air-Assisted Spray Gun*” memiliki hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pendekatan numerik mampu memprediksi distribusi ketebalan film secara akurat, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengendalian proses pengecatan dan optimasi parameter aplikasi untuk memperoleh ketebalan lapisan yang sesuai dengan spesifikasi.
6. AR Pratama dan M. Basuki (2025) dalam penelitian “*Analisa Teknis dan Ekonomis Perhitungan Kebutuhan Material terhadap Realisasi Painting pada Proses Pembangunan Block 211 (PS) dan Block 221 (PS) Kapal LD*” memiliki hasil penelitian yang menunjukkan adanya perbedaan antara perhitungan dan realisasi material painting yang berpengaruh terhadap efisiensi biaya, sehingga diperlukan perencanaan material yang lebih akurat pada proses pembangunan kapal.

## 2.2 Pengecatan dalam Industri Perkapalan dan Manufaktur

Pengecatan merupakan salah satu proses penting dalam industri perkapalan dan manufaktur yang berfungsi untuk memberikan perlindungan terhadap permukaan logam dari korosi serta meningkatkan nilai estetika. Permukaan logam kapal sangat rentan terhadap korosi akibat paparan air laut, kelembaban tinggi, serta lingkungan yang agresif. Oleh karena itu, sistem pelapisan cat (*coating*) menjadi bagian penting dalam proses pembangunan, perawatan, dan perbaikan kapal.

Menurut (Piter, 2022) sistem pengecatan kapal terdiri dari beberapa lapisan, yaitu *primer*, *intermediate*, dan *top coat*, yang masing-masing memiliki peran dalam menjaga ketahanan permukaan logam terhadap korosi serta memberikan tampilan visual yang sesuai dengan standar.

## 2.3 Metode Pengecatan *Airless Spray*



Gambar 2.1 *Airless Spray*  
Sumber : (Settles, 1997)

Salah satu metode pengecatan yang banyak digunakan dalam industri perkapalan adalah *airless spray*, yaitu metode pengecatan tanpa udara, di mana cat dipompa dengan tekanan tinggi dan disemprotkan melalui *nozzle* kecil dengan kecepatan tinggi. Metode ini memiliki keunggulan dibanding metode konvensional karena dapat menghasilkan ketebalan lapisan yang lebih seragam, proses pengecatan yang lebih cepat, dan minim *overspray*. Berdasarkan (Riyan et al., 2023) metode *airless spray* cocok digunakan untuk pengecatan permukaan dengan luas area besar seperti plat kapal karena

dapat mengurangi waktu proses pengecatan serta meningkatkan efisiensi penggunaan cat.

#### 2.4 *Nozzle pada Airless Spray*



Gambar 2. 2 *Nozzle Airless Spray*  
Sumber : (Wang et al., 2020)

*Nozzle* merupakan salah satu komponen utama dalam sistem *airless spray* yang menentukan lebar pola semprot, volume cat yang keluar, dan pola distribusi cat di permukaan. Setiap *nozzle* memiliki kode ukuran yang menunjukkan lebar semprotan dan diameter orifice lubang keluarnya cat. Misalnya, kode *nozzle* 523 berarti lebar semprotan 10 inci (angka pertama dikalikan dua) dan diameter *orifice* tertentu sesuai standar pabrikannya.

Menurut (Kristanto et al., 2017) pemilihan ukuran *nozzle* harus mempertimbangkan jenis cat, viskositas cat, tekanan pompa, serta ketebalan lapisan yang diinginkan. Pemilihan ukuran *nozzle* yang tepat dapat menghasilkan ketebalan lapisan cat yang sesuai spesifikasi dan mengoptimalkan penggunaan material cat.

## 2.5 *Dry Film Thickness (DFT)*



Gambar 2. 3 *Dry Film Thickness (DFT)*  
Sumber : (Francis, 2009)

*Dry Film Thickness (DFT)* adalah ketebalan lapisan cat kering yang menempel di permukaan setelah proses curing. Parameter ini menjadi indikator utama keberhasilan proses pengecatan, karena ketebalan lapisan berpengaruh langsung terhadap ketahanan korosi dan performa lapisan pelindung.

Berdasarkan (Y. SureshbabU et al., 2025), pengukuran DFT dilakukan menggunakan alat ukur khusus seperti *Elcometer*. DFT yang terlalu tipis dapat mengurangi daya tahan terhadap korosi, sedangkan DFT yang terlalu tebal dapat menimbulkan risiko retak, pengelupasan, atau pemborosan material.

## 2.6 **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pengecatan**

Hasil pengecatan dipengaruhi oleh beberapa faktor, beberapa factor tersebut antara lain sebagai berikut.

### 2.6.1. Jenis dan Viskositas Cat



Gambar 2. 4 Viskositas Cat  
Sumber : (Purnavita et al., 2023)

B-02 adalah primer bengkel seng *silikat* yang dapat mengering karena kelembapan untuk pengelasan dan pemotongan berkecepatan tinggi, memberikan perlindungan korosi yang baik selama 4 hingga 8 bulan, dan dapat digunakan sebagai primer sementara atau sebagai primer dalam sistem pelapisan lengkap di lingkungan atmosferik atau terendam. B-02 dirancang untuk pengelasan dan pemotongan berkecepatan tinggi – sehingga mengurangi porositas las dan efek terbakar balik. Karena cepat kering dan memiliki ketahanan abrasi yang baik, produk ini cocok untuk ditumpuk segera setelah aplikasi. B-02 dapat diaplikasikan pada substrat baja karbon yang telah dipersiapkan dengan baik. (Kristanto et al., 2017) juga menegaskan bahwa jenis dan viskositas cat perlu disesuaikan dengan *nozzle* dan tekanan pompa untuk hasil optimal.

A-01 merupakan salah satu jenis *shop primer* berbasis *zinc silicate* dua komponen yang banyak digunakan di galangan kapal dan industri sejenis. Cat ini dirancang untuk diaplikasikan pada baja yang telah dibersihkan dengan standar kebersihan tinggi, seperti Sa 2½ (ISO 8501-1:2007) atau SSPC-SP10, dengan metode penyemprotan otomatis di area pra-konstruksi. A-01 memiliki keunggulan berupa ketahanan korosi yang baik, kompatibilitas dengan proses pengelasan, serta pengakuan dari berbagai badan klasifikasi internasional seperti *Lloyd's Register*, DNV, ABS, GL, dan KR (AkzoNobel, 2015).

Sifat tersebut menjadikan *A-01* menjadi pilihan utama untuk melindungi permukaan baja pada tahap awal pembangunan kapal dan struktur lainnya, sehingga kualitas dan daya tahan pelapisan selanjutnya dapat lebih terjamin (Selajas Coating, 2017).

ASTM D 4212 merupakan metode uji standar yang digunakan untuk menentukan viskositas cat, pernis (*varnish*), *lacquer*, tinta, serta material cair sejenis dengan menggunakan *dip-type viscosity cup*, seperti *Zahn Cup* dan *Shell Cup*. Metode ini terutama direkomendasikan untuk pengendalian viskositas di dalam satu fasilitas produksi atau laboratorium, dan hanya digunakan untuk pemeriksaan kesesuaian terhadap spesifikasi apabila sistem pengendalian pengujian telah diterapkan dengan baik

Prinsip pengujian pada metode ini dilakukan dengan cara mencelupkan cangkir viskositas sepenuhnya ke dalam sampel, kemudian mengangkatnya secara vertikal dan mengukur waktu alir (*efflux time*) material melalui lubang di bagian bawah cangkir. Waktu alir yang dihasilkan, dinyatakan dalam satuan detik, digunakan sebagai parameter viskositas relatif dari material yang diuji.

Metode ASTM D 4212 dirancang untuk *fluida Newtonian* dan *near-Newtonian*, yaitu *fluida* yang perubahan viskositasnya terhadap laju geser relatif kecil dan tidak signifikan terhadap gangguan mekanis seperti pengadukan. Untuk material yang bersifat *non-Newtonian*, seperti *fluida thixotropic* atau *shear-thinning*, metode ini tidak direkomendasikan dan sebaiknya digunakan metode lain, misalnya viskometer rotasional sesuai ASTM D 2196.

Pengujian viskositas menggunakan *dip-type viscosity cup* memiliki peranan penting dalam menilai kemudahan aliran material, serta dalam pengendalian proses pengadukan, pemompaan, pelapisan celup, dan aplikasi *coating*. Metode ini banyak digunakan karena peralatannya sederhana, kuat, mudah dioperasikan, serta dapat diaplikasikan langsung pada tangki pencampuran atau *reservoir material*. (*Standard Test & ASTM 4212 Viscosity Standard Test*, 1999).

### 2.6.2 Tekanan Pompa pada *Airless Spray*



Gambar 2. 5 *Airless Spray*  
Sumber : (Baytok et al., 2023)

Tekanan pompa menentukan kecepatan dan kekuatan semburan cat. Tekanan yang terlalu rendah menghasilkan lapisan tipis dan tidak merata, sedangkan tekanan terlalu tinggi berisiko *overspray* dan lapisan terlalu tebal. Umumnya tekanan kerja di *airless spray* berkisar 1500–3500 psi. Baytok et al., (2023) menjelaskan bahwa variasi tekanan berpengaruh signifikan terhadap ketebalan lapisan film pada proses *airless spray*. MDPI (2022) dalam simulasi *film formation characteristics* juga menunjukkan tekanan berperan dalam distribusi *film coating*.

### 2.6.3 Ukuran *Nozzle*

Ukuran *nozzle* menentukan debit cat yang keluar serta lebar pola semprotan. *Nozzle* kecil menghasilkan pola semprot kecil dan DFT tipis, sedangkan *nozzle* besar menghasilkan pola lebih lebar dengan DFT lebih tebal. Kristanto et al., (2017) menunjukkan diameter *nozzle* berpengaruh signifikan terhadap efisiensi dan ketebalan hasil pengecatan. MDPI (2020) dan *ScienceDirect* (2012) juga melakukan simulasi terkait pengaruh dimensi *nozzle* terhadap hasil *film coating*.

a. *Spec nozzle Painting*

*Nozzle* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nozzle* yang berukuran 821, 823, dan 831. Dari ketiga *Nozzle* tersebut memiliki *spec nozzle* yang berbeda. *Nozzle* tersebut mempunyai merk GRACO Contractor Flat Tip. Dibawah ini adalah *spec* dari ketiga *nozzle* tersebut.

1. *Nozzle* ukuran 821



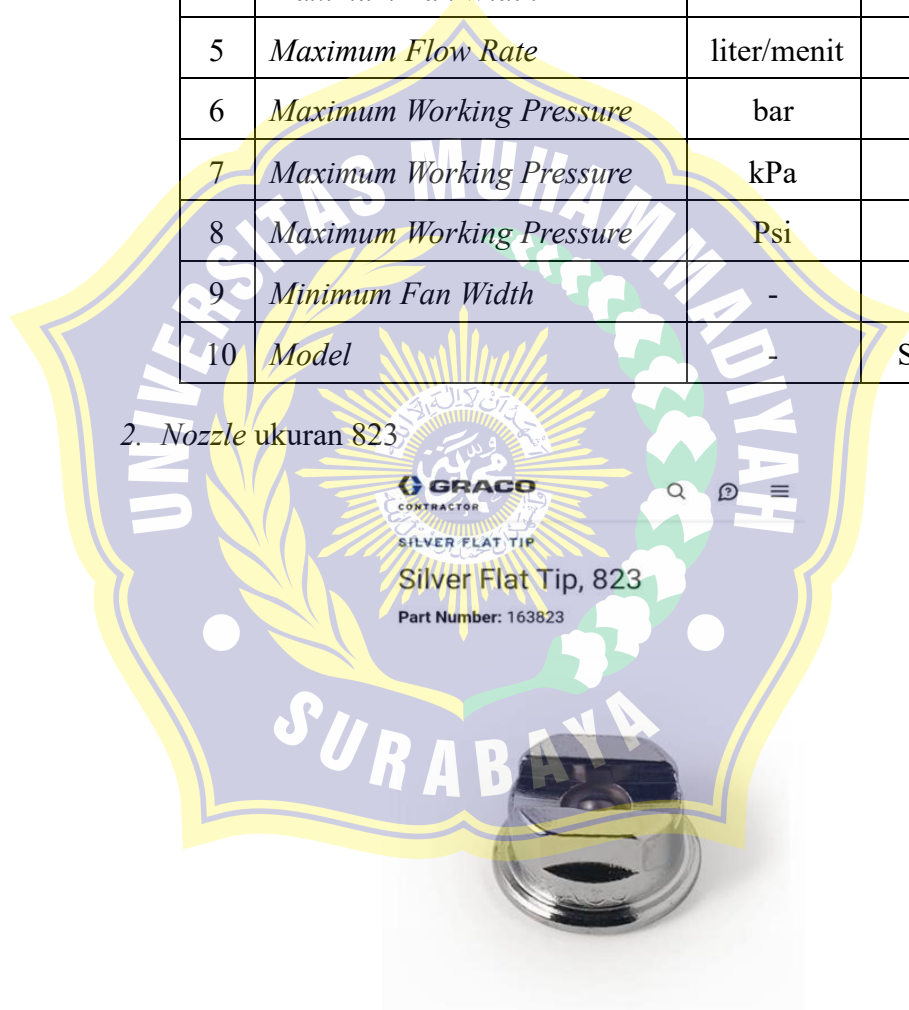
Gambar 2. 6 contractor tip GRACO 821  
Sumber: <https://www-graco-com>, 2024

Dengan Spesifikasi *nozzle* sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Spesifikasi *Nozzle* ukuran 821  
 (Sumber : <https://www-graco-com>, 2024)

No	Keterangan	Satuan	Nilai
1	<i>Fluid Orifice Size</i>	in	0,02
2	<i>Maximum Fan Width</i>	cm	40
3	<i>Maximum Fan Width</i>	in	16
4	<i>Maximum Fan Width</i>	mm	457
5	<i>Maximum Flow Rate</i>	liter/menit	1,78
6	<i>Maximum Working Pressure</i>	bar	345
7	<i>Maximum Working Pressure</i>	kPa	34.500
8	<i>Maximum Working Pressure</i>	Psi	5.000
9	<i>Minimum Fan Width</i>	-	406
10	<i>Model</i>	-	Silver

2. *Nozzle* ukuran 823



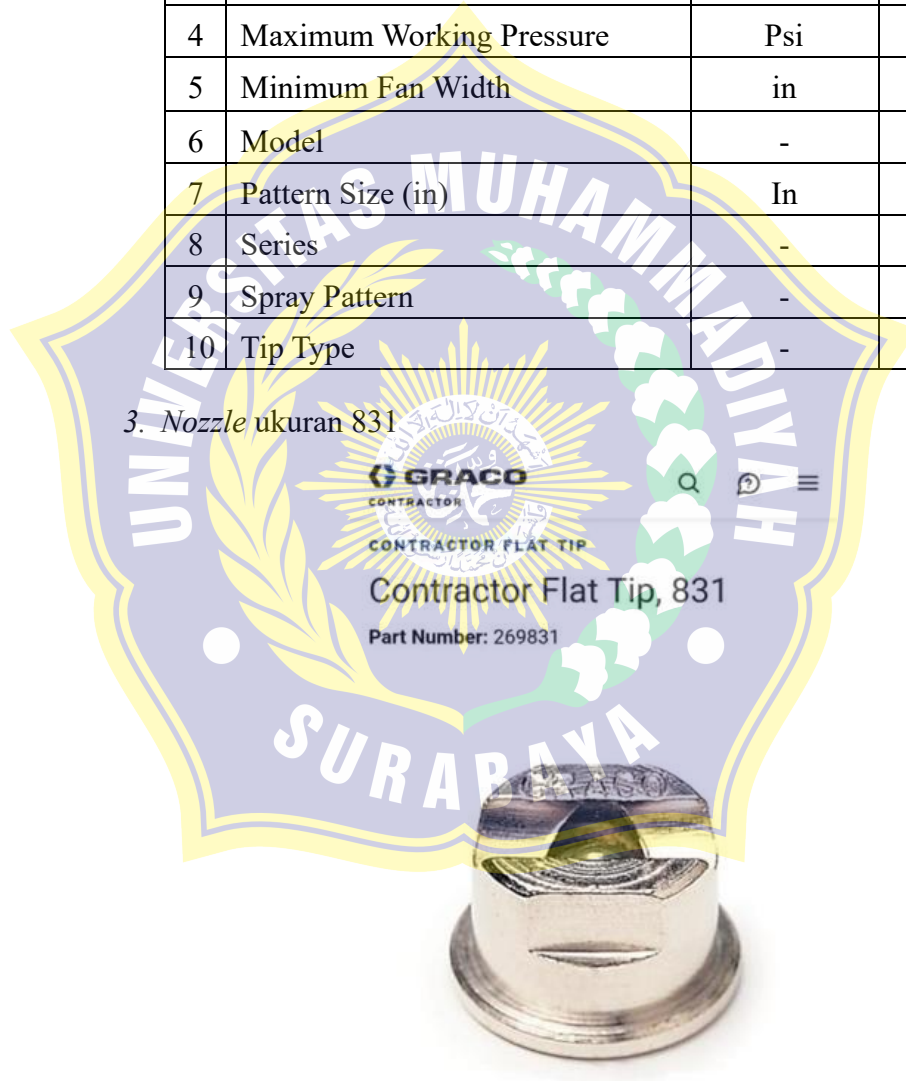
Gambar 2. 7 contractor tip GRACO 527  
 Sumber: <https://www-graco-com>, 2024

Dengan Spesifikasi *nozzle* sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Spesifikasi *Nozzle* ukuran 823  
 Sumber : <https://www-graco-com>, 2024

No	Keterangan	Satuan	Nilai
1	Orifice Diameter	in	0,023
2	Maximum Flow Rate	liter/menit	2,16
3	Maximum Fan Width	in	16
4	Maximum Working Pressure	Psi	5000
5	Minimum Fan Width	in	16
6	Model	-	Silver
7	Pattern Size (in)	In	16 to 18
8	Series	-	Flat tip
9	Spray Pattern	-	Fan
10	Tip Type	-	Airless

3. *Nozzle* ukuran 831



Gambar 2. 8 contractor tip GRACO 527  
 Sumber: <https://www-graco-com>, 2024

Dengan Spesifikasi *nozzle* sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Spesifikasi Nozzle ukuran 831  
 Sumber : <https://www-graco-com>, 2024

No	Keterangan	Satuan	Nilai
1	Fluid Orifice Size (in)	In	0,031
2	Maximum Fan Width (cm)	Cm	40
3	Maximum Fan Width (in)	In	16
4	Maximum Fan Width (mm)	mm	457
5	Maximum Flow Rate (L/min)	liter/menit	3,9
6	Maximum Working Pressure (bar)	bar	345
7	Maximum Working Pressure (kPa)	kPa	34500
8	Maximum Working Pressure (Psi)	Psi	5000

## 2.7 Regulasi Standard SSPC PA-2

Standar yang digunakan untuk menentukan frekuensi pengukuran ketebalan lapisan berdasarkan ukuran area lapisan adalah standar SSPC PA2. Standar SSPC PA-2, atau "*Procedure for Determining Conformance to Dry Coating Thickness Requirements*," adalah pedoman yang digunakan untuk mengukur ketebalan lapisan cat. Standar ini menetapkan prosedur yang harus diikuti untuk memastikan bahwa pengukuran ketebalan lapisan cat dilakukan dengan akurat dan konsisten. Dalam pelaksanaannya, standar ini juga menetapkan jumlah pengukuran yang diperlukan berdasarkan luas area yang dilapisi. Misalnya, untuk area yang lebih kecil dari 30 m<sup>2</sup>, setiap area 10 m<sup>2</sup> harus diukur, sedangkan untuk area yang lebih besar, pengukuran dilakukan secara acak pada beberapa area yang ditentukan.

Sesuai dengan aturan standar SSPC-PA2 di bagian nomer 8 yang membahas tentang jumlah pengukuran yang diperlukan untuk kesesuaian dengan spesifikasi ketebalan yaitu:

- Jumlah Pengukuran: Pembacaan pengukur berulang, bahkan pada titik-titik yang berdekatan, sering kali berbeda karena penyimpangan permukaan kecil dari lapisan dan substrat. Oleh karena itu, minimal tiga (3) pembacaan pengukur harus dibuat untuk setiap pengukuran titik lapisan. Untuk setiap pembacaan pengukur baru, pindahkan probe ke

lokasi baru dalam lingkaran berdiameter 4 cm (sekitar [~]1.5 inci) yang menentukan tempat tersebut. Buang pembacaan pengukur tinggi atau rendah yang tidak biasa yang tidak diulang secara konsisten. Rata-rata pembacaan pengukur yang dapat diterima adalah pengukuran titik.

- Kecuali ditentukan lain dalam dokumen pengadaan (spesifikasi proyek), pengukuran area diperoleh dengan mengambil lima (5) pengukuran titik terpisah (rata-rata pembacaan pengukur yang dijelaskan dalam Bagian 8.1) secara acak ditempatkan di setiap area 10-m<sup>2</sup> (~100 ft<sup>2</sup>) yang akan diukur dan mewakili permukaan yang dilapisi. Lima pengukuran titik harus dilakukan untuk setiap area 10m<sup>2</sup> (~100 ft<sup>2</sup>) sebagai berikut:
  1. Untuk area pelapisan tidak melebihi 30 m<sup>2</sup> (~300 ft<sup>2</sup>), pilih dan ukur setiap area 10-m<sup>2</sup> (~100 ft<sup>2</sup>) secara sewenang-wenang.
  2. Untuk area pelapisan lebih besar dari 30 m<sup>2</sup> (~300 ft<sup>2</sup>) dan tidak melebihi 100 m<sup>2</sup> (~1.000 ft<sup>2</sup>), pilih dan ukur secara sewenang-wenang tiga area 10-m<sup>2</sup> (~100 ft<sup>2</sup>).
  3. Untuk area pelapisan yang melebihi 100 m<sup>2</sup> (~1.000 ft<sup>2</sup>), pilih dan ukur 100 m<sup>2</sup> pertama (~1.000 ft<sup>2</sup>) secara sewenang-wenang seperti yang dinyatakan dalam Bagian 8.2.2. Untuk setiap tambahan 100 m<sup>2</sup> (~1.000 ft<sup>2</sup>) area berlapis (atau peningkatannya), pilih dan ukur satu area tambahan 10-m<sup>2</sup> (~100 ft<sup>2</sup>) secara sewenang-wenang.
- Area yang Tidak sesuai: Jika ketebalan lapisan untuk area 10-m<sup>2</sup> (~100 ft<sup>2</sup>) tidak sesuai dengan dokumen kontrak, prosedur yang dijelaskan di sini harus diikuti untuk menilai besarnya ketebalan yang tidak sesuai.
- Tentukan DFT titik pada interval 1,5 meter (5 kaki) dalam delapan arah dengan jarak yang sama yang memancar keluar dari area 10 m<sup>2</sup> (100 ft<sup>2</sup>) yang tidak sesuai.
- Pada struktur kompleks atau dalam kasus lain di mana melakukan pengukuran titik pada interval 1,5 meter (5 kaki) tidak praktis, pengukuran titik harus dilakukan pada unit struktural berulang atau elemen unit

struktural. Metode ini akan digunakan ketika dimensi terbesar unit kurang dari 3 meter (~10 kaki). Lakukan pengukuran spot pada unit struktural berulang atau elemen unit struktural sampai dua unit berturut-turut di setiap arah sesuai atau sampai tidak ada lagi unit untuk diuji.

- Area yang tidak sesuai harus dibatasi menggunakan kapur yang dapat dilepas atau bahan penandaan lain yang ditentukan dan didokumentasikan. Semua area dalam jarak 1.5 meter (5 kaki) dari pengukuran titik yang tidak sesuai harus ditetapkan sebagai tidak sesuai.

## 2.8 Tahapan Pengecatan

Sebelum pelaksanaan pengecatan pada Material Plat harus melakukan persiapan-persiapan yang terkait dengan pengecatan kapal. Hal itu dikarenakan persiapan pengecatan dapat mempengaruhi hasil dari pengecatan tersebut. Semakin baik persiapan sebelum pengecatan maka hasil pengecatan minim cacat pengecatan, begitupun sebaliknya. Berikut adalah persiapan-persiapan yang harus dilakukan dalam pengecatan (Windyardari, 2013).

1. *Pre inspection* merupakan awal terhadap permukaan material yang akan di cat dengan tujuan agar diperoleh perekatan secara maksimal untuk proses pengecatan atau *painting*.
2. *Surface Preparation* Pekerjaan utama yang dilakukan pada tahap ini adalah blasting, dengan kegunaan utama menghilangkan kontaminasi atau pencemaran dari dasar menghapus rekat erat, nahan kimia, kotoran dsb serta berguna untuk menyiapkan permukaan dengan jalan menaikkan tingkat kekasaran sehingga pengecatan menjadi efektif.
3. *Paint Preparation* *Paint* preparation merupakan tahapan persiapan sebelum dilakukan *painting*, menyiapkan peralatan *painting* dan painter, proses *mixing* yaitu pencampuran cat.
4. *Paint Application* Setelah proses pengecatan harus dilakukan pemeriksaan terhadap hasil pengecatan.

## 2.9 Pengertian *Shop Primer*

*Shop primer* adalah lapisan cat pelindung tipis yang diaplikasikan ke permukaan pelat baja setelah proses pembersihan permukaan melalui blasting, sebelum disimpan atau diproses lebih lanjut dalam tahap fabrikasi. *Shop primer* berfungsi memberikan perlindungan awal terhadap korosi selama proses *handling*, penyimpanan, pemotongan, serta pengelasan, sekaligus menjaga kualitas permukaan baja hingga pelaksanaan pengecatan akhir (*top coat*) dilakukan (Parthesius, 1999).

## 2.10 Tujuan Pengecatan *Shop Primer*

Adapun tujuan utama dilakukannya pengecatan *shop primer* pada pelat baja adalah:

1. Melindungi permukaan baja dari korosi sementara selama penyimpanan dan proses fabrikasi (Jotun Technical Manual, 2020).
2. Memudahkan inspeksi permukaan sebelum proses fabrikasi lebih lanjut.
3. Mengurangi biaya dan waktu akibat pembersihan ulang karat.
4. Mempercepat proses produksi karena permukaan pelat sudah terlindungi sejak awal.

## 2.11 Rumus Perhitungan Kebutuhan Cat

Rumus perhitungan kebutuhan cat adalah sebagai berikut.

Rumus *Theoretical Spreading rate* (pada permukaan yang rata) dalam m<sup>2</sup> per liter yaitu :

$$\frac{VS \times 10\%}{\text{Desired DFT (micron)}} \quad (2.1)$$

dengan

VS = Volume solid atau kecepatan semprotan

Desired DFT = Ketebalan cat (μm)

### 2.11.1 Rumus kebutuhan cat / *Theoretical Painting Consumption* (pada permukaan yang rata)

dalam liter yaitu

$$\frac{\text{Area (m}^2\text{)} \times \text{desired dft (micron)}}{\text{VS}\% \times 10} \quad (2.2)$$

dengan

Area = Luas permukaan yang dicat

Desiret DFT = Ketebalan cat ( $\mu\text{m}$ )

TSR = *Theoretical spreading rate* ( $\frac{\text{m}^2}{\text{l}}$ )

### 2.11.2 Kebutuhan praktis/ Practical Consumption

Kebutuhan Praktis Dipengaruhi adanya faktor *losses* (z) karena pengaruh lingkungan maupun bentuk dari permukaan material.

Kebutuhan praktis yaitu :

$$\frac{\text{Area (m)} \times \text{Faktor}}{\text{Kebutuhan Theoretical Spreading Rat}} \quad (2.3)$$

dimana

$$\text{Faktor konsumsi} = \frac{100}{100 - z\%} \quad (2.4)$$

$$\text{TSR} = \frac{\text{VS} \times 10\%}{\text{DFT (micron)}} \quad (2.5)$$

VS X 10%

Formula untuk memperkirakan besarnya penggunaan cat untuk suatu luasan tertentu (dalam liter) yaitu

$$\frac{\text{Area (m}^2\text{)} \times \text{desired DFT (micron)}}{\text{VS}\% \times 10} \quad (2.6)$$

dimana

DFT = *dry film thickness*

WFT = *wet film thickness*

Vs % = volume solid (Kusna Djaja, 2008)

### 2.11.3 Perhitungan *Theoretical Spreading Rate* sesuai tebal DFT

Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan *Theoretical Spreading Rate* sesuai tebal DFT yang direncanakan dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$\frac{DFT\ 0}{TSR\ 1} = \frac{DFT\ 1}{TSR\ 0} \quad (2.7)$$

Keterangan:

DFT0 = Tebal DFT data *sheet* cat ( $\mu\text{m}$ )

DFT1 = Tebal DFT yang direncanakan ( $\mu\text{m}$ )

TSR0 = Daya sebar data *sheet* cat ( $\frac{\text{m}^2}{\text{l}}$ )

TSR1 = Daya sebar yang direncanakan ( $\frac{\text{m}^2}{\text{l}}$ )

### 2.11.4 Dengan mengetahui *Theoretical Spreading Rate* cat, maka dapat mengetahui kebutuhan dengan persamaan berikut:

$$Tc = \frac{A}{TSR} \quad (2.8)$$

Keterangan:

TC = *Theoretical Coating*, kebutuhan cat untuk melapisi luasan (liter).

A = Luas permukaan ( $\text{m}^2$ ).

TSR = *Theoretical Spreading Rate*, daya sebar cat dalam 1 liter ( $\frac{\text{m}^2}{\text{l}}$ )

dengan tebal DFT tertentu (Musa Pratama Sitompul, 2019).

### 2.11.5 Dengan mengetahui nilai TC (*Theoretical Coating*) dan *Theoretical Spreading Rate* cat, maka dapat mengetahui kebutuhan cat dengan memperhitungkan *loss factor* yang terjadi dengan persamaan berikut:

$$\text{Lost Factor} = 1 - \text{Loss} \quad (2.9)$$

$$CF = \frac{1}{\text{Lost Factor}} \quad (2.10)$$

$$PC = \text{TC} \times CF \quad (2.11)$$

Keterangan:

PC = *Practical Coating*, kebutuhan cat setelah memperhitungkan *loss factor* yang terjadi.

Cf = *Coating factor*, faktor yang digunakan untuk mengestimasi kebutuhan cat akibat adanya *loss factor*.

Lf = *Loss factor*, faktor yang digunakan untuk mewakili hilangnya cat akibat proses pengecatan.

Loss = *presentase loss factor* yang terjadi (Wijaya et al, 2006),

