



**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN *THINNER*
TERHADAP KETEBALAN DAN DAYA LEKAT
PENGECATAN PADA PLAT BAJA SPCC**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif**

Oleh

Ryan Syafaatillah Pratama

NIM.5202415076

**PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**



**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN *THINNER*
TERHADAP KETEBALAN DAN DAYA LEKAT
PENGECATAN PADA PLAT BAJA SPCC**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif**

Oleh

Ryan Syafaatillah Pratama

NIM.5202415076

**PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**



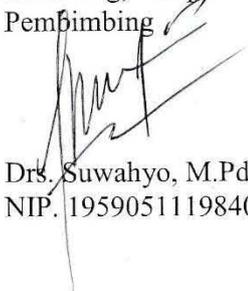
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ryan Syafaatillah Pratama
NIM : 5202415076
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul : Pengaruh komposisi Campuran *Thinner* terhadap
Ketebalan dan Daya Lekat Pengecatan pada Plat Baja
SPCC

Skripsi/TA ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, September 2019
Pembimbing



Dr. Suwahyo, M.Pd
NIP. 195905111984031002

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN *THINNER* TERHADAP KETEBALAN DAN DAYA LEKAT PENGECATAN PADA PLAT BAJA SPCC” telah dipertahankan di depan sidang panitia ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 02...oktober.....2019

Oleh

Nama : Ryan Syafaatillah Pratama
NIM : 5202415076
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Panitia Ujian

Ketua



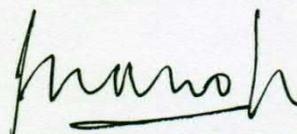
Rusiyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 197403211999031002

Sekretaris



Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T.
NIP. 196901061994031003

Penguji I



Drs. Winarno Dwi R., M.Pd
NIP. 195210021981031001

Penguji II



Drs. Masugino, M.Pd
NIP. 195207211980121001

Pembimbing



Drs. Suwahyo, M.Pd
NIP. 195905111984031002

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang



Dan Nuz Qudus, M.T., IPM
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, September 2019
Yang membuat pernyataan,



Ryan Syafaatillah Pratama
NIM. 5202415076

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Bekerja keraslah sampai orang lain mengira suksesmu adalah hasil pesugihan.

PERSEMBAHAN.

1. Untuk ayah dan ibu yang senantiasa menyayangi dan mencintai saya sepenuh hati.
2. Untuk semua keluarga besar saya yang telah membantu dalam kelancaran kuliah.
3. Untuk keluarga HIMPRO Teknik Mesin dan CRC Mesin UNNES yang telah memberikan dukungan dan pengalaman selama kuliah.
4. Untuk teman-teman MKD KRU yang selalu memberikan motivasi untuk tetap berjuang.
5. Untuk BANK BRI yang sudah membantu meminjamkan uang kelancaran kuliah.
6. Untuk teman-teman alumni Camelo 2014 yang telah membantu secara materil dalam menyelesaikan pendidikan di kampus UNNES.

RINGKASAN

Pratama, Ryan S, 2019. TM, FT, UNNES. “Pengaruh Komposisi Campuran Thinner Terhadap Ketebalan dan Daya Lekat Pengecatan pada Plat Baja SPCC”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perbandingan cat dan thinner terhadap ketebalan dan daya lekat pengecatan pada plat baja SPCC. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental.

Cat yang digunakan yaitu Danagloss dan thinner menggunakan *thinner* ND dengan variasi perbandingan 2:1, 2:2, dan 2:3. Pengujian ketebalan menggunakan *thickness gauge* dan pengujian daya lekat menggunakan alat *adhesion pull off test*.

Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa nilai daya lekat tertinggi pada perbandingan 2:1 dengan nilai 0,91 Mpa, nilai ketebalan kering sebesar 57,67 μm sedangkan pada perbandingan 2:2 mendapatkan nilai daya lekat 0,83 Mpa nilai ketebalan kering sebesar 48 μm . Nilai daya lekat paling rendah pada perbandingan 2:3 dengan nilai 0,67 Mpa, nilai ketebalan kering sebesar 36 μm . Peneliti menemui cacat berupa lapisan kasar pada perbandingan 2:1 yang terlalu kental dan juga cacat meleleh pada perbandingan 2:3 yang terlalu encer.

Kata kunci: Cat, *Thinner*, Ketebalan, Daya lekat

ABSTRACT

Pratama, Ryan S, 2019. TM, FT, UNNES. *“Effect of mixed composition Thinner against thickness and painting adhesion in steel plate SPCC”.*

This research aims to determine how much influence the paint and thinner to the thickness and adhesiveness of the SPCC steel plate. The method used is an experimental method.

The Cat used is Danagloss and thinner using thinner ND with comparison variations of 2:1, 2:2, and 2:3. Thickness testing using thickness gauge and adhesion testing using the adhesion pull off Test tool.

The study received results that the highest adhesiveness value in the ratio of 2:1 with a value of 0.91 Mpa, a dry thickness value of 57.67 μm whereas at a ratio of 2:2 get a power value of the 0.83 Mpa dry thickness value of 48 μm . Lowest adhesion value is at a ratio of 2:3 with a value of 0.67 Mpa, a dry thickness value of 36 μm . Researchers found a rough coating at a ratio of 2:1 that was too viscous and also melted defect at a comparison of 2:3 that was too dilute.

Keywords: *paint, Thinner, thickness, adhesion*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Pengaruh komposisi Campuran *Thinner* terhadap Ketebalan dan Daya Lekat Pengecatan pada Plat Baja SPCC”. Proposal Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Universitas Negeri Semarang. Shalawat serta salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan syafaat Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penyelesaian proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Dr. Nur Qudus, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd., M.T.,selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin danDr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T.,selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
3. Drs. Suwahyo, M.Pd., Dosen Pembimbing yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan pada penulisan karya ini.
4. Semua dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah membantu penulis menyelesaikan setudi.
5. Kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan semangat dan doanya.
6. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Kritik dan saran penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Jurusan Teknik Mesin FT UNNES.

Semarang, 24 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LOGO.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Perumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB I KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Kajian Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	10
2.3 Kerangka Fikir	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	36
3.2 Desain Penelitian.....	36

3.3	Alat dan Bahan Penelitian	37
3.4	Parameter Penelitian.....	38
3.5	Teknik Pengumpulan Data	40
3.6	Teknik Analisis Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		47
4.1	Hasil Penelitian	47
4.2	Analisis Data	48
4.3	Pembahasan	54
4.4	Keterbatasan Penelitian	57
BAB V PENUTUP.....		59
5.1	Simpulan	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabulasi Data Hasil Penelitian.....	37
Tabel 3.2 Lembar Pengambilan Data Ketebalan.....	44
Tabel 3.3 Lembar Pengambilan Data Daya Lekat	45
Tabel 4.1 Data ketebalan cat kering dengan variasi perbandingan campuran <i>Thinner</i> menggunakan perhitungan teoritis	47
Tabel 4.2 Data ketebalan cat dengan variasi campuran thinner menggunakan <i>thickness gauge</i>	47
Tabel 4.3 Data daya lekat cat dengan variasi campuran thinner menggunakan <i>adhesion pull off test</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cat Primer	12
Gambar 2.2 Dempul	12
Gambar 2.3 Cat Danagloss.....	14
Gambar 2.4 <i>Spray Gun</i>	22
Gambar 2.5 Kompresor Listrik	26
Gambar 2.6 <i>Regulator</i>	27
Gambar 2.7 Plat Baja SPCC.....	28
Gambar 2.8 <i>Wet Film Thickness Gauge</i>	29
Gambar 2.9 <i>Dry Film Thickness Gauge</i>	30
Gambar 2.10 Ikatan <i>Adhesi</i> pada Cat.....	31
Gambar 2.11 <i>Cross Cut Tape Test</i>	33
Gambar 2.12 <i>Adhesion pull off Tester</i>	34
Gambar 3.1 <i>Spesimen</i> Pengujian.....	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 <i>Dry Film Thickness</i> Perhitungan Teoritis Perbandingan 2:1 dengan 2:3	39
Gambar 4.2 <i>Dry Film Thickness</i> Perhitungan Teoritis Perbandingan 2:2 dengan 2:3	50
Gambar 4.3 <i>Dry Film Thickness</i> Perbandingan 2:1 dengan 2:3 hasil <i>Thickness Gauge</i>	51
Gambar 4.4 <i>Dry Film Thickness</i> Perbandingan 2:2 dengan 2:3 hasil <i>Thickness Gauge</i>	52
Gambar 4.5 Daya Lekat Cat Perbandingan 2:1 dengan 2:3 Hasil <i>Adhesion Pull Off Test</i>	53
Gambar 4.6 Daya Lekat Cat Perbandingan 2:2 dengan 2:3 Hasil <i>Adhesion Pull Off Test</i>	54
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian <i>Dry Film Thickness</i>	56
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Daya Lekat	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian Ketebalan dan Daya Lekat	64
Lampiran 2 Perhitungan Teoritis Ketebalan Kering (DFT)	68
Lampiran 3. Dokumentasi	71
Lampiran 4 Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi	81
Lampiran 5. Surat Tugas Penguji Seminar Proposal Skripsi	82
Lampiran 6. Berita Acara Seminar Proposal Skripsi	83
Lampiran 7. Surat Penelitian Laboratorium Jurusan Teknik Mesin UNNES	84
Lampiran 8. Surat Penelitian Balai Besar Bahan dan Barang Teknik	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomotif pada saat ini semakin canggih, baik itu pada kendaraan roda dua maupun roda empat. Terutama pada perkembangan teknologi bodi kendaraan khususnya pada pengecatan bodi kendaraan, mulai dari kualitas bahan ataupun teknik pengecatannya. Pengecatan dilakukan tidak hanya dilakukan oleh pabrik dari pembuatan kendaraan tersebut, untuk sekarang sudah banyak bengkel perbaikan atau pengecatan bodi kendaraan. Pengecatan ulang kendaraan yang dikerjakan di bengkel perbaikan bodi biasanya dikarenakan oleh beberapa sebab seperti lecet pada bodi, kecelakaan, cat yang sudah pudar atau hanya sekedar ingin mengganti warna. Pengecatan bodi mobil bisa juga dilakukan sendiri dirumah. Pengecatan bodi mobil yang dilakukan di bengkel ataupun dilakukan sendiri tetap harus memerhatikan setandar pengecatannya, seperti cara pencampuran komposisi cat dengan *thinner* sampai dengan proses pengecatannya.

Petunjuk pengecatan biasanya sudah tercantum pada setiap kaleng cat yang beredar di toko penjualan cat, akan tetapi banyak juga pabrikan cat yang mencantumkan petunjuk pengecatannya tidak sesuai dengan kualitas dari cat tersebut, seperti petunjuk pencampuran *thinner* dan cat dengan perbandingan yang tidak sesuai kualitas catnya, sehingga banyak konsumen yang kecewa dengan hasilnya. Wijaya dan Anwar (2014:89) menyatakan bahwa banyak jenis cat yang beredar di pasaran dengan saran penggunaan yang kurang tepat, contohnya cat

dengan kualitas sedang atau rendah (contoh : Danagloss, Suzuka) terkadang mencantumkan petunjuk penggunaan seperti perbandingan cat dengan *thinner*, jarak penyemprotan serta tekanan udara pada *spray gun* banyak yang meniru atau menurut pada cat dengan kualitas yang tinggi (contoh : Spieshecker).

Cat berfungsi untuk melindungi komponen dari korosi yang merusak komponen; ketika kualitas hasil pengecatan tidak maksimal maka akan mengakibatkan perlindungan komponen dari korosi tidak maksimal. Selain untuk melindungi komponen cat juga berfungsi untuk memberikan kesan menarik, sehingga komponen atau kendaraan akan lebih menarik karena berwarna, akan tetapi jika kualitas cat yang rendah maka warna tidak akan bertahan lama. Sehingga tidak akan memberi kesan menarik lagi. Kualitas cat yang menurun akan mengakibatkan warna cat terlihat pudar atau bisa juga mengelupas. Selain terlihat tidak menarik, harga jual dari kendaraan tersebut juga akan menurun.

Komposisi campuran *thinner* sangat berpengaruh terhadap hasil pengecatan. Campuran *thinner* yang tepat akan menghasilkan kualitas yang baik pada hasil pengecatan. Ada berbagai macam merek *thinner* yang beredar di toko. *Thinner* sangat penting karena jika viskositas cat terlalu tinggi maka akan sulit untuk diaplikasikan pada *spray gun*, dan juga begitu sebaliknya jika viskositas cat terlalu rendah maka akan berpengaruh pada kualitas cat.

Pengecatan ulang pada bodi kendaraan sendiri sering dijumpai, berbagai macam alasan dilakukan pengecatan ulang pada kendaraan tersebut, seperti pemiliknya menginginkan warna lain pada kendaraan tersebut atau kendaraan yang catnya tergores, pudar bahkan terkelupas. Dengan melakukan pengecatan

ulang ini pemilik berharap kendaraanya lebih bagus dari sebelumnya, untuk itu hasil pengecatan yang bagus merupakan harapan dari pemilik kendaraan (Khasib dan Wulandari 2017:36).

Bodi kendaraan menggunakan plat baja karbon rendah dengan ketebalan yang sangat tipis seperti plat baja SPCC sehingga plat baja tersebut mudah untuk dibentuk. Ketebalan plat baja yang tipis akan mengakibatkan mudah rusak ketika mengalami benturan dan akan merusak cat pada plat baja tersebut. Plat SPCC atau biasa disebut plat putih biasa digunakan untuk bodi mobil karena memiliki kualitas permukaan yang lebih baik.

Bengkel perbaikan bodi sekarang ini semakin banyak dijumpai, sehingga akan semakin mudah untuk memperbaiki bodi kendaraan ketika mengalami kerusakan seperti kerusakan pada cat kendaraan. Petunjuk penggunaan cat biasanya sudah tercantum pada masing-masing kaleng pabrikan cat, akan tetapi setiap bengkel atau teknisi ketika melakukan pengerjaan pengecatan tidak memperhatikan petunjuk penggunaan cat, seperti komposisi pencampuran cat dengan *thinner*. Banyak teknisi ketika melakukan pencampuran cat dengan *thinner* hanya sekedar perkiraan saja. Sehingga akan mendapatkan hasil yang kurang memuaskan dan bisa mengecewakan pelanggan atau bisa menjadi kerugian bagi bengkel karena harus melakukan pengecatan ulang pada kendaraan tersebut.

Berbagai permasalahan diatas akan mengakibatkan kerusakan pada hasil pengecatan seperti cat meleleh, warna cat pudar, dan bisa juga cat terkelupas dari medianya. Hal yang mempengaruhi hasil dalam pengecatan salah satunya

yaitu campuran cat dan *thinner* yang dipakai dalam proses pengecatan (Khasib dan Wulandari 2017:36).

Berdasarkan masalah yang sudah dibahas, pada penelitian ini akan fokus membahas pengaruh komposisi campuran thinner terhadap daya lekat pengecatan. Kerena komposisi campuran thinner sangat berpengaruh terhadap kualitas pengecatan. Pengujian daya lekat yaitu pengujian untuk mengukur tingkat kelekatan cat pada suatu media pengecatannya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, cat adalah zat cair kental yang terdiri dari beberapa komponen seperti resin(zat perekat), Pigment(zat pewarna), solvent(pengencer), aditif yang apabila dicampur menjadi satu akan membentuk konsistensi yang merata (Hariyanto, 2016:95).Pengecatan yaitu suatu proses cara untuk melapisi media untuk mencegah media dari kerusakan seperti korosi, selain itu pengecatan juga untuk memberi kesan yang menarik pada kendaraan. *Thinner* atau biasa disebut solvent merupakan zat pelarut yang membuat viskositas cat menjadi lebih mudah untuk diaplikasikan (Hariyanto, 2016:95).

Dengan penjelasan diatas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kualitas hasil pengecatan dipengaruhi oleh komposisi campuran cat dengan *thinner*.
2. Permukaan bahan media pengecatan berpengaruh terhadap hasil pengecatan.

3. Daya lekat cat akan dipengaruhi oleh komposisi campuran cat dengan *thinner*.
4. Jarak penyemprotan cat akan mempengaruhi hasil dari pengecatan.
5. Suhu lingkungan sekitar pada saat melakukan pengecatan berpengaruh terhadap proses pengeringan dari hasil pengecatan.
6. Sudut penyemprotan berpengaruh terhadap hasil ketebalan cat yang di semprotkan.
7. *Overlapping* penyemprotan akan mempengaruhi rata-rata ketebalan hasil pengecatan.
8. Tekanan angin berpengaruh terhadap hasil penyemprotan cat.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan dalam penelitian ini maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Cat yang digunakan merek Danagloss jenis *nitrocellulose*(NC).
2. Bahan yang digunakan yaitu plat baja SPCC dengan ketebalan 0,8 mm dengan iukuran 150mm x 70mm.
3. *Thinner* yang digunakan yaitu merek *thinner* ND.
4. Jarak penyemprotan *spray gun* yaitu 150-200mm.
5. Pelapisan cat sebanyak 3 lapis.
6. Pengeringan secara manual/*non oven* dengan suhu $\pm 25^{\circ} - 30^{\circ}$ C.
7. Perbandingan komposisi volume cat dengan thinner 2:1, 2:2 , 2:3.
8. Tekanan angin 30-40 psi.
9. Sudut penyemprotan 90°

10. *Over lapping* penyemprotan 50%

11. Selang waktu penyemprotan antar lapisan 3 Menit

1.4 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini yaitu:

1. Seberapa besar pengaruh perbandingan komposisi cat dan *thinner* terhadap ketebalan hasil pengecatan?
2. Seberapa besar pengaruh perbandingan komposisi cat dan *thinner* terhadap daya lekat pengecatan?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui seberapa besar pengaruh perbandingan komposisi *thinner* terhadap ketebalan hasil pengecatan.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh komposisi *thinner* terhadap daya lekat hasil pengecatan.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian sejenis dalam pengembangan yang lebih baik.
2. Untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti tentang pengaruh campuran komposisi *thinner* pada pengecatan.
3. Sebagai pertimbangan dan perbandingan bagi pengembangan penelitian sejenis di masa yang akan datang terhadap campuran komposisi *thinner* pada pengecatan.

4. Menjadi bahan pustaka bagi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan pengetahuan dan informasi terutama tentang komposisi campuran *thinner* pada proses pengecatan yang ada dibengkel perbaikan bodi dan pengecatan.
2. Sebagai masukan industri atau bengkel dalam meningkatkan produk pengecatan kendaraan.
3. Sebagai pedoman untuk industri atau bengkel dalam menentukan perbandingan komposisi campuran *thinner* dengan cat.
4. Memberikan gambaran pengaruh perbedaan komposisi campuran *thinner* dengan cat terhadap kualitas hasil pengecatan. Sehingga dapat mempertimbangkan keuntungan dan kerugian serta dapat mempertimbangkan kebijakan apa yang harus diambil dalam proses pengerjaan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Noor dan Tarmedi (2017) dengan judul Pengaruh Ketebalan Lapisan Terhadap Daya Lekat Cat, menyimpulkan untuk sampel X (A – J) perbandingan 1:1 dengan ketebalan lapisan cat rata-rata 63,5 mikron (0,635mm) semuanya terlihat sempurna tidak ada yang terkelupas, sedangkan untuk sampel Y (A – J) perbandingan 1:1,5 dengan ketebalan lapisan rata-rata 46,6 mikron (0,466 mm) menunjukkan adanya lapisan cat yang terkelupas sekitar 5 – 15 %.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wulandari dkk (2015) dengan judul Pengaruh Tingkat *Cleanliness* dan *Roughness Substrat* pada *Surface Preparation* terhadap Kekuatan *Adhesi Tank Lining*, menyimpulkan untuk sampel dengan nilai *dry film thickness* 327,28 μm dengan tingkat adhesinya yang paling rendah yaitu 8,10 MPa, dan nilai *dry film thickness* 381,24 μm dengan tingkat adhesi yang paling tinggi yaitu 10,90 MPa.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Muhammad dkk (2015) dengan judul Pengaruh Komposisi Pelarut dan Ketebalan Cat Epoksi Terhadap Daya Lekat dan Tingkat Pelepuhan (Blistering) pada Lingkungan NaCl yang diaplikasikan pada Baja Karbon, menyimpulkan Dari pengujian daya lekat didapatkan variasi tanpa penambahan pelarut 0% atau tanpa penambahan pelarut dengan ketebalan 50 mikron memiliki nilai daya lekat tertinggi, dan nilai daya lekat terendah didapatkan pada penambahan pelarut

20% dengan ketebalan 250 mikron. Hal ini dikarenakan terjadinya *cohesive failure* yang mengakibatkan pori yang terbentuk semakin besar dan banyak membuat ikatan (*bonding*) antar *coating* semakin rendah.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pratama dan Kromodiharjo (2016) dengan judul Studi Eksperimen Pengaruh Tebal Cat dan Kekasaran pada Pelat Baja Karbon Rendah Terhadap Kerekatan Cat dan Biaya Proses di PT. Swadaya Graha, menyimpulkan untuk struktur jembatan kekuatan *adhesi* tertinggi yaitu 13.11 MPa, pada ketebalan cat 200 μm dan kekasaran permukaan 30-50 μm . Untuk industri pengolahan kimia kekuatan *adhesi* tertinggi yaitu 13.85 MPa, pada ketebalan cat 280 μm dan kekasaran permukaan 30-50 μm . Untuk struktur di lingkungan laut kekuatan *adhesi* tertinggi yaitu 14.32 MPa, pada ketebalan cat 320 μm dan kekasaran permukaan 30-50 μm .

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suprayogi dan Tjahjanti (2017) dengan judul Analisa *Surface Preparation* pada Plat Baja ASTM A36, menyimpulkan untuk nilai *dry film thickness* dari *metode solvent cleaning*, *power tool*, ISO Sa 2, dan ISO Sa 2.5 yaitu 112 μm , 115 μm , 125 μm , dan 122 μm . Nilai kekuatan *adhesi* dari *metode solvent cleaning*, *power tool*, ISO Sa 2, dan ISO Sa 2.5 yaitu 2.3 MPa, 6.2 MPa, 6.2 MPa, dan 7.3 MPa. Pada *metode solvent cleaning* tidak memenuhi standar karena minimal hasil yang diperoleh adalah 3 MPa sesuai standart ASTM D-4541 7

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perbandingan campuran thinner akan mempengaruhi ketebalan cat yaitu dengan perbandingan thinner yang semakin banyak akan menghasilkan ketebalan cat yang semakin

tipis dan akan menghasilkan nilai daya lekat cat semakin rendah pada plat baja. Sehingga peneliti menggunakan perbandingan 2:1 , 2:2, 2:3 pada komposisi campuran *thinner* untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dan nilai ketebalan dan daya lekatnya pada penelitian selanjutnya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1. Persiapan Permukaan

Persiapan permukaan sangat penting pada tahap awal pengecatan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Hariyanto (2016:28) menyatakan bahwa persiapan permukaan adalah suatu persyaratan umum yang harus dilakukan dalam pekerjaan pengecatan yang meliputi pemulihan suatu kerusakan atau pengantian panel sehingga menjadi pekerjaan dasar yang baik bagi pengecatan akhir. Menurut Wulandari dkk (2015:40) *Surfacepreparation* merupakan aspek yang paling penting dalam menentukan keberhasilan aplikasi *tank lining*. Ada 2 kategori dalam pekerjaan *surfacepreparation* diantaranya tingkat kebersihan (*cleanliness*) dan tingkat kekasaran (*roughness*).

Menurut Hariyanto (2016:28) tujuan utama dari persiapan permukaan adalah sebagai berikut:

- 1) Melindungi permukaan dari timbulnya karat dan bintik-bintik.
- 2) Meningkatkan daya lekat (*adhesi*) supaya daya lekat (*adhesi*) antar lapisan merata.
- 3) Memulihkan bentuk menjadi seperti bentuk aslinya.
- 4) Merapatkan permukaan untuk mencegah penyerapan material cat yang digunakan pada pengecatan akhir.

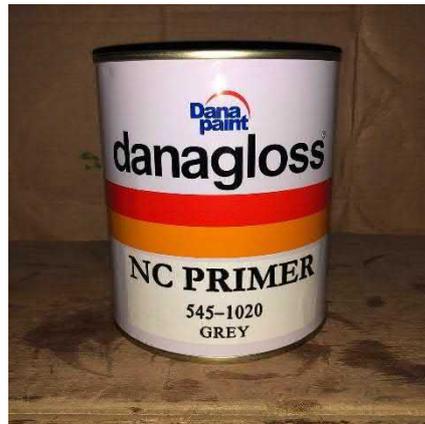
Proses persiapan permukaan ada beberapa tahapan yang harus dikerjakan sebelum proses pengecatan akhir. Menurut Argana (2013:46) tahapan dalam proses persiapan permukaan sebagai berikut:

- 1) Amplas permukaan
- 2) Aplikasi *surfacer*
- 3) Amplas *surfacer*
- 4) Aplikasi *body sealer*
- 5) Pengecatan akhir.

Ada beberapa material yang digunakan dalam persiapan permukaan. Berikut merupakan beberapa material proses persiapan permukaan pengecatan:

- 1) Cat Primer

Merupakan lapisan pertama pada proses persiapan pengecatan, berfungsi untuk memberi perlindungan dan tingkat *adhesi* pada plat. Cat dasar primer berfungsi melapisi plat bodi setelah diampas untuk mencegah karat dan menambah/meratakan daya lekat (*adhesi*) antara metal dasar dengan lapisan cat berikutnya. Cat dasar primer ini merupakan cat anti korosi yang pada dasarnya mengandung *pigment* yang berfungsi untuk mencegah korosi atau karat (Wahyudi, 2016:30).



Gambar 2.1 Cat Primer

2) Dempul/*Putty*

Dempul digunakan untuk memperbaiki bagian plat atau *body* yang tidak rata atau penyok sehingga menjadi rata kembali seperti semula. Wahyudi (2016:31) Menjelaskan bahwa dempul (*Putty*) adalah lapisan dasar (*undercoat*) yang digunakan untuk mengisi bagian yang penyok dalam dan besar atau cacat pada permukaan panel/bodi kendaraan. Dempul juga dipergunakan dengan maksud untuk memberikan bentuk dari benda kerja apabila bentuk benda kerja sulit dilakukan.



Gambar 2.2 Dempul

3) *Surfacer*

Surfacer merupakan lapisan setelah primer atau dempul, yang berguna untuk mengurangi tingkat penyerapan pada *topcoat* atau lapisan akhir. Hariyanto (2016:32) menjelaskan *surfacer* adalah lapisan (*coat*) kedua yang disemprotkan diatas primer, *putty* atau lapisan dasar (*undercoat*) lainnya.

2.2.2. Cat

Cat adalah zat cair yang digunakan untuk melapisi suatu komponen dan sebagai pelindung atau menambah nilai estetika dan identitas. Cat adalah zat cair kental yang terdiri dari beberapa komponen seperti *resin* (zat perekat), *pigment* (zat pewarna), *solvent* (pengencer), *aditif* yang apabila dicampur menjadi satu akan membentuk konsistensi yang merata (Hariyanto, 2016:95). Menurut Said (2011:122) Sifat mekanis cat yang diharapkan adalah memiliki daya lekat yang baik dan kekerasan, serta tidak *britel* (mudah pecah/retak). Menurut Karakas dan Celik (2018:292) sifat cat adalah campuran partikel pigmen, polimer, *polielektrolit*, dan *surfaktan* dengan sifat *koloid* kompleks. Sementara *surfaktan* biasanya digunakan untuk mengontrol sifat *flokasi* dan pembasahan, *polimer* digunakan untuk mengontrol sifat *reologi*.



Gambar 2.3 Cat Danagloss

Cat terdiri dari beberapa komponen yang akan membentuk konsistensi yang merata. Komponen-komponen tersebut sebagai berikut:

1) *Resin*

Resin merupakan komponen yang sangat penting untuk pembuatan cat. *Resin* berfungsi untuk merekatkan komponen-komponen yang perlu kita lindungi dan melekatkan seluruh bahan pada permukaan suatu bahan (membentuk flim). *Resin* berasal dari *polymer* dimana pada temperatur ruang (atau temperatur aplikasi) bentuknya cair, bersifat lengket dan kental. *Resin* adalah unsur utama cat yang berbentuk cairan kental dan transparan yang membentuk film atau lapisan setelah diaplikasi pada suatu obyek dan mengering (Hariyanto, 2016:95).

2) *Pigment*

Said (2011:121) menjelaskan *pigment* berfungsi sebagai pemberi warna dan memberi lapisan primer yang berguna untuk mengendalikan proses korosi pada permukaan logam.

Pigment memberikan efek pewarna yang tahan lama. Menurut Hariyanto (2016:96) ada beberapa jenis pigment yang perlu diketahui yaitu sebagai berikut:

- a) *Pigment* warna, berfungsi untuk memberikan efek warna pada cat dan daya tutup pada permukaan yang cat.
- b) *Pigment* terang, berfungsi untuk memberikan efek warna metalik aada cat.
- c) *Pigmentextender*, berfungsi untuk menambah kekuatan cat dan viskositas.
- d) *Pigment* pencegah karat, berfungsi untuk mencegah karat yang di gunakan pada cat dasar.
- e) *Pigmet flatting* berfungsi untuk mengurangi kilap pada cat jenis doff.

1) *Solvent*

Hariyanto (2016:96) menjelaskan *Solvent* adalah suatu cairan yang dapat melarutkan resin dan mempermudah pencampuran pigment dan resin dalam proses pembuatan cat. *Solvent* sangat cepat menguap apabila cat diaplikasi.

2) *Aditif*

Aditif berfungsi untuk mencegah terjadinya buih pada saat penyemprotan (anti *foaming*), mencegah terjadinya pengendapan cat pada saat dipergunakan(anti *setting*), meratakan permukaan cat sesaat setelah disemprotkan (*flow additif*), menambah kelenturan cat (Hariyanto, 2016:97).

2.2.3. Jenis-Jenis Cat

Pengecatan merupakan salah satu cara untuk melindungi komponen, untuk meningkatkan hasil pengecatan yang baik, perlu dipilih jenis cat berdasarkan penggunaan atau bahan kimia pengikatnya (Sulistiyo dan Putu, 2011: 205)

Menurut Hariyanto (2016:98-99) Ada tiga macam jenis cat berdasarkan metode pengeringannya, yaitu sebagai berikut:

- 1) *Heat Polymerization* (Jenis Bakar) adalah tipe *one component* yang mengeras apabila dipanaskan pada temperature tinggi kira-kira 1400°C (2840 ° F). Cat jenis ini apabila dipanaskan pada suhu antara 1400°C, maka suatu reaksi kimia berlangsung di dalam resin, mengakibatkan cat mengering dan struktur hubungan menyilang yang dihasilkan begitu rapatnya sehingga setelah cat mengering seluruhnya cat tidak akan larut oleh *thinner*.
- 2) Jenis *Urethane* (jenis *two component*) Cat ini disebut *urethane* karena alkohol yang terkandung di dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung di dalam *hardener* bereaksi membentuk struktur hubungan menyilang yang disebut tingkatan *urethane*. Cat ini menghasilkan kemampuan *coating* yang baik termasuk ketahanan kilap, cuaca, *solvent*, serta tekstur yang halus.
- 3) Jenis *Lacquer (solvent evaporation)* Cat jenis ini mengering dengan cepat sehingga mudah penanganannya, tetapi tidak banyak digunakan, karena tidak sekuat cat-cat jenis *two component* yang kini banyak digunakan.

2.2.4. *Thinner*

Menurut Hariyanto (2016:98) *Thinner* dikenal juga dengan nama *solvent* yaitu suatu pelarut yang membuat viscositas cat menjadi lebih mudah diaplikasi. Berbagai tipe *solvent* dicampurkan bersamanya, untuk menyesuaikan kemampuan larut *thinner* dan penguapannya. Sehingga semakin banyak *thinner* yang dicampurkan pada cat maka cat akan semakin encer.

Solvent juga mengendalikan pengeringan *film*, *adhesi* dan umur *film*. *Binder* yang sulit larut membutuhkan *solvent* yang lebih kuat atau memerlukan jumlah *solvent* yang lebih banyak untuk melarutkannya (Atmaji, 2016 : 38).

Menurut Hariyanto (2016:97) Jenis *solvent* (pengencer) yang biasa dipergunakan dalam pengecatan antara lain :

- 1) Pengencer lambat kering, ini digunakan pada pengecatan warna sistem *acrylic* yang ruangnya bersuhu 650°C keatas. Pengencer lambat kering berfungsi untuk cat warna yang hasilnya kurang mengkilap, untuk pemakaian cat *acrylic* enamel di bengkel-bengkel, untuk memadukan dua buah permukaan yang diperbaiki pada bodi kendaraan.
- 2) Pengencer cepat kering, ini digunakan untuk perbaikan cat *acrylic lacquer* yang asli. Jika menggunakan pengencer yang lambat kering akan terjadi keretakan. Fungsi pengencer ini adalah untuk mempercepat penguapan pengencer yang lambat kering jika diperlukan, digunakan pada cat primer *surface* pada suhu kurang lebih di bawah 600°C, serta untuk mencegah

terjadinya keretakan pada suhu rata-rata 65-850° C, untuk perbaikan setempat.

- 3) *Retarder* adalah pengencer paling lambat kering yang digunakan untuk cuaca sangat panas. Fungsi *retarder* adalah: mencegah pudarnya cat, memungkinkan penggunaan cat warna pada cuaca yang panas.

Pemilihan kualitas *thinner* tidak kalah penting karena terkadang perbandingan yang tertera pada kemasan tidak sesuai dengan hasil yang diinginkan dan beberapa *thinner* tidak memiliki zat pelarut yang dibutuhkan untuk melarutkan dari komposisi cat (Permana dan Anwar , 2014:54).

Jenis *thinner* yang ada di pasaran sendiri dibagi beberapa jenis, berdasarkan dengan karakter *thinner* itu sendiri dapat digolongkan seperti *thinner normal*, *thinner slow* dan *extra slow*. Sedangkan kalau dibedakan dari jenis kandungannya, *thinner* yang banyak digunakan pada bengkel pengecatan otomotif yaitu *thinner NC* atau *DUCO (Nitrocellulose)* dan *thinner PU (Polyurethane)* (Khasib dan Wulandari, 2017:36).

Prosedur mencampur *thinner* dapat dibagi menurut (Argana,2013:175)

- 1) Rasio berat

Pencampuran *Thinner* dengan menggunakan rasio berat dapat dilakukan dengan menimbang berat cat dan berat *Thinner* yang dibutuhkan menggunakan timbangan.

- 2) Rasio *volumetric*

Dengan menggunakan gelas ukur dapat dilakukan pengukuran berapa volume cat dan berapa volume *thinner* yang dibutuhkan.

Komposisi *solvent* yang tepat juga memberi pengaruh optimal pula pada mekanisme penguapan dari *solvent* yang ada, sehingga akan membentuk film yang maksimal karakteristiknya, baik tekstur permukaannya, sifat kilapnya maupun kecepatan keringnya (Muhammad dkk, 2015:144).

Menurut Permana dan Anwar (2014:60) *thinner* mengandung beberapa unsur, dibawah ini kandungan pada thinner ini yang didapatkan dari uji laboratorium :

- 1) Metanol pada *thinner* ini memiliki kandungan terbanyak yakni 47,77%.Metanol, juga dikenal sebagai metil alkohol, *wood alcohol* atau spiritus, adalah senyawa kimia dengan rumus kimia CH_3OH .
- 2) Propana terkandung 34,27% pada *thinner* ini. Propana adalah senyawa alkana tiga karbon (C_3H_8) yang berwujud gas dalam keadaan normal, tapi dapat dikompresi menjadi cairan yang mudah dipindahkan dalam kontainer yang tidak mahal.
- 3) Carbonic acid memiliki 10,12% pada thinner ini. Karbon dioksida (rumus kimia: CO_2) atau zat asam arang adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atomoksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon.

2.2.5. Tipe Pengecatan

Ada beberapa macam tipe pengecatan ulang atau *repainting* yang ada yaitu (B&P-Team, 1995: 25):

- 1) *Touch-up repainting* adalah perbaikan bodi dari kerusakan kecil seperti meleleh, berbintik, belang, penyok, baret. Biasanya perbaikan hanya menggunakan kuas atau sedikit sanding dan polishing.
- 2) *Panel Repainting*
 - a) *Spot repainting* adalah proses perbaikan panel yang mengalami baret yang relative kecil dengan menggunakan teknik shading.
 - b) *Block repainting* adalah perbaikan keseluruhan panel yang terpisah, misal vender dengan door panel sehingga dengan adanya garis pemisah tersebut tidak memungkinkan dengan menggunakan teknik shading.
 - c) *Overallrepainting* adalah proses perbaikan keseluruhan bodi mobil yaitu dengan mengganti cat yang lama dengan cat yang baru agar mobil terlihat seperti baru.

2.2.6. Tahapan Pengecatan

Ada beberapa tahapan dalam pengecatan sebagai berikut (Argana, 2013:174):

- 1) Persiapan permukaan
Permukaan yang baik persiapannya akan menghasilkan kualitas pengecatan yang maksimal, karena kegagalan pengecatan dipengaruhi oleh persiapan permukaan yang buruk.
- 2) Aplikasi cat dasar (*Primer*)
Pemberian cat dasar sebagai dasar bagi cat berikutnya agar dapat melekat dengan kuat dan mempunyai daya tahan lebih lama daripada tanpa cat dasar.
- 3) Aplikasi Dempul

Dempul digunakan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau penyok dalam, membentuk suatu bentuk dan membuat permukaan halus.

4) Aplikasi Surfacer

Surfacer adalah lapisan cat (*coat*) kedua yang disemprotkan diatasprimer, dempul (*putty*) atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya.

5) Aplikasi cat akhir

Cat akhir merupakan cat yang memberikan perlindungan permukaan sekaligus untuk menciptakan keindahan dalam penampilan. Olehkarena itu pengecatan akhir harus hati-hati, sehingga dapat diperoleh hasil yang maksimal dan melapisi permukaan sesuai dengan umur yang dikehendaki jika dilakukan pada kondisi udara yang tepat. Cat dengan warna solid semprotkan 3 - 5 lapis top coat solid yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 2 – 5 menit. Biarkan kering di udara selama 30 menit atau dengan pengeringan menggunakan sinar inframerah pada suhu $\pm 40^{\circ}$ selama 15 menit. Pemolesan dapat dilakukan selama 6 jam (Hariyanto, 2016:101). Menurut Hariyanto (2016:101) Proses pengecatan dibagi menjadi dua yaitu:

a) Proses Pengecatan dengan Oven

Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan tertutup dengan pengeringan suhu kurang lebih 80°C .

b) Proses Pengecatan dengan Non Oven

Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan biasa (tidaktertutup) dengan pengeringan dalam suhu udara luar $\pm 25^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$.

2.2.7. Tujuan Pengecatan

Pengecatan mempunyai fungsi masing- masing tergantung dari tujuan dari pembuatan bahan cat yang digunakan, sebagai contoh cat primer dibuat oleh pabrik difungsikan khusus sebagai pelindung metal atau plat, sedangkan cat warna dikhususkan untuk menambah nilai estetika (Wijaya dan Anwar, 2014:89). Tujuan dari pelapisan cat sendiri untuk meningkatkan penampilan, ketahanan terhadap air, ketahanan dari goresan atau bahkan untuk keausan (Pratama dan Kromodiharjo, 2016:311).

2.2.8. Alat Pengecatan

Pengecatan memerlukan beberapa peralatan untuk mendukung dalam proses pengecatan yaitu sebagai berikut:

1) *Spray Gun*

Spraygun adalah suatu peralatan pengecatan yang digunakan dengan menyemprotkan campuran cat dan udara dalam bentuk kabut (B&P-Team : 1995:21).



Gambar 2.4 *Spray Gun*

Prinsip pengecatan semprot dengan menggunakan *spray gun* sama halnya seperti pada atomisasi semprotan obat nyamuk. Apabila udara bertekanan dikeluarkan dari lubang udara pada air cap, maka tekanan negatif akan timbul pada ujung fluida, yang selanjutnya menghisap cat pada cup. Kemudian cat yang dihisap ini disemprotkan sebagai cat yang diatomisasi (dikabutkan) (Gunandi, 2008:454).

Menurut Gunandi (2008 : 454) *spraygun* dibedakan menurut metode suplai catnya yaitu *Suctionfeed*, *gravity-feed*, dan *pressure-feed*:

a) *Suction-feed*

Pada tipe ini aliran udara bertekanan pada *fluid tip* menghasilkan kevakuman sehingga menghisap cat dari tabung penampung yang berada di bawah keluar bersama-sama dengan udara pada air cup. Kapasitas tangki penampung tidak lebih dari satu liter, Apabila terlalu banyak akan menyebabkan kelelahan yang lebih cepat selama proses pengecatan

b) *Gravity-feed*

Penampung cat posisinya berada di atas *spraygun* sehingga cat mengalir sendiri Karen adanya gaya gravitasi, penampung lebih kecil yang dapat digeser posisinya Sangat sesuai untuk mengecat permukaan yang *relatif* luas. Kelemahan model ini adalah saat posisi mengecat tidak tegak lurus, cat dari tabung penampung cenderung akan tumpah dan apabila cat sudah hampir habis, pipa hisap tidak menjangkau permukaan cat.

c) *Pressuere-feed*

Model ini mempunyai keunggulan yaitu mampu mengecat permukaan yang lebar tanpa harus sering mengisi ulang tabung penampung karena menggunakan tangki penyimpan cat yang lebih besar, kapasitas 4-40 liter. *Spraygun* terpisah dengan tabung catnya sehingga lebih ringan dan mudah melakukan pengecatan dalam berbagai posisi. Mulut *spraygun* dirancang bukan untuk menghasilkan kevakuman seperti model lainnya, berfungsi hanya sebagai mulut penyempot cat yang sudah menjadi gas. Pada tabung cat sudah diberikan tekanan sehingga cat keluar karena tekanan angin dari dalam tabung cat.

Jarak penyemprotan *spray gun* dengan area yang akan dicat penting untuk mendapatkan hasil pengecatan yang sesuai. Apabila jarak *spray gun* terlalu dekat akan mengakibatkan volume cat yang disemprotkan terlalu berlebihan sehingga akan menghasilkan cat yang tebal, dan apabila jarak terlalu jauh akan mengakibatkan hasil pengecatan yang tipis dan kasar. Menurut Hariyanto (2016:86) menyatakan bahwa Jarak ideal ditentukan oleh tipe cat, *spray gun* dan metode pengecatan yang digunakan. Jarak *spray gun* secara umum 15-20 cm, untuk jenis acrylic lacquer: 10 –20 cm dan enamel: 15– 25 cm.

Sudut *spray gun* terhadap area yang akan dicat berpengaruh terhadap hasil pengecatan, *spray gun* harus dipegang agak lurus sekitar 90° secara konsisten terhadap permukaan panel, baik pada arah vertical maupun horizontal (Hariyanto 2016:86).

Over lapping adalah pola penyemprotan tumpang tindih sehingga antara penyemprotan yang pertama dan selanjutnya akan menyambung. Tujuannya yaitu

menghindari permukaan hasil pengecatan yang tidak rata, untuk mendapatkan hasil ketebalan yang merata, dan untuk menghindari perbedaan warna. Menurut Hariyanto (2016:88) menyatakan lebar tumpang tindih (*overlapping*) kira-kira adalah $1/2$ sampai $2/3$ pola semprotan.

2) Kompresor

Menurut Gunandi (2008:442) kompresor berfungsi untuk menghasilkan tekanan udara/angin yang baik dan bersih selama berlangsungnya proses pengecatan. Lubang hisap udara dilengkapi dengan filter yang dapat mencegah uap air, debu dan kotoran masuk. Konstruksinya terdiri dari motor penggerak, kompresor udara dan tangki penyimpanan yang dilengkapi dengan katup pengaman tekanan.

Tekanan yang dihasilkan kompresor diperoleh dari langkah bolak-balik piston yang dilengkapi katup saluran hisap udara dan katup tekan. Tekanan angin tersebut kemudian diteruskan ke tangki penyimpan. Volume tangki penyimpan harus disesuaikan dengan kemampuan/daya kompresor. Pada tangki terdapat saluran masuk dari kompresor, saluran keluar menuju pipa-pipa penyalur yang dilengkapi katup kran manual, serta katup pengaman tekanan otomatis dan *pressure gauge* untuk mengontrol tekanan isi di dalam tangki. Katup otomatis akan terbuka dan udara keluar perlahan apabila tekanan dalam tangki melebihi batas yang diijinkan (Gunandi, 2008 : 443)



Gambar 2.5 Kompresor Listrik (Gunandi, 2008:443)

3) Regulator

Regulator berfungsi untuk mengurangi tekanan dan mengaturnya tetap stabil sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan, regulator juga dilengkapi dengan pressure gauge untuk mengetahui tekanan masuk dari kompresor dan tekanan pemakaian juga dilengkapi katup keran yang dapat diatur (Gunandi, 2008 : 445). Tekanan udara yang digunakan dalam proses pengecatan yaitu 3 Kg/cm^2 atau sekitar 42,7 Psi (Argana, 2013:157).



Gambar 2.6 Regulator

2.2.9. Baja SPCC

SPCC adalah *Steel Plate Cold Rolled Coil* yang dikenal juga sebagai baja putih. SPCC memiliki kualitas permukaan yang lebih baik lebih tipis dan dengan ukuran yang lebih tepat. Baja SPCC memiliki ketahanan korosi yang rendah, dalam dunia industri baja jenis ini secara luas digunakan karena sifat mekanik yang sangat baik (Riastuti dkk, 2018:1). Baja SPCC didefinisikan sebagai baja lembaran canai dingin dengan kualitas komersial. Jenis baja ini paling cocok digunakan untuk bagian-bagian body mobil, peralatan listrik, dan lain-lain, karena jangkauan penerapannya lebih luas. SPCC memiliki kandungan karbon max 0.15% (Febriyanto dan Purwanto, 2018). Akhiran dapat ditambahkan untuk menunjukkan kekerasan, seperti berikut :

SPCC – SD/SB

S = Standar *Temper Grade*

D = *Dull Finish*

B = *Bright Finish*

Baja karbon rendah SPCC-SD merupakan suatu material yang dibutuhkan oleh manusia dalam mendukung kebutuhan sehari-hari, terutama penggunaannya dalam dunia industri. Baja karbon rendah SPCC-SD dengan standar JIS G3141 merupakan jenis baja yang digunakan untuk pembuatan struktur baja, pipa, otomotif dan fabrikasi lainnya (Trenggono dkk : 2016).



Gambar 2.7 Plat Baja SPPC

2.2.10. Ketebalan Cat

Pada proses pengecatan ada dua tahap yang akan dilakukan pengecekan, yaitu WFT (*wetfilm thickness*) dan DFT (*dry film thickness*) (Suprayodi dan Tjahjanti, 2017:193). WFT (*wetfilm thickness*) yaitu ketebalan pada cat yang telah diaplikasikan pada material pada saat cat masih basah. DFT (*dry film thickness*) yaitu ketebalan pada cat yang telah mengalami pengeringan.

Alat ukur yang digunakan untuk melakukan pengujian ketebalan yaitu sebagai berikut:

1) *Wet Film Thickness Gauge*

Wet Film Thickness Gauge atau Pengukur ketebalan film basah dirancang untuk mengukur ketebalan lapisan segera setelah mereka telah diterapkan untuk substrat. Menurut Quatman (2017) Ketebalan film basah, atau WFT adalah ketebalan diukur dari setiap cat basah diterapkan yang berbasis cairan. Sebuah pengukur ketebalan film basah harus digunakan

oleh aplikator sebagai lapisan yang diterapkan untuk memastikan bahwa pengukuran adalah perwakilan dari film basah dihitung sebelum penguapan pelarut yang signifikan terjadi..



Gambar 2.8 *Wet Film Thickness Gauge*

2) *Dry Film Thickness Gauge*

Setelah lapisan kering terdapat dua metode untuk mengukur ketebalan film kering: merusak dan *non-destruktif*. Metode yang paling populer non-destruktif menggunakan alat pengukur ketebalan film kering. ASTM D 7091 menjelaskan tiga langkah operasional yang harus dilakukan sebelum pengukuran ketebalan pelapisan untuk membantu memastikan keandalan pengukuran. Langkah ini termasuk (1) pengukur kalibrasi, (2) verifikasi akurasi alat ukur dan (3) penyesuaian alat ukur (Corbett, 2015)



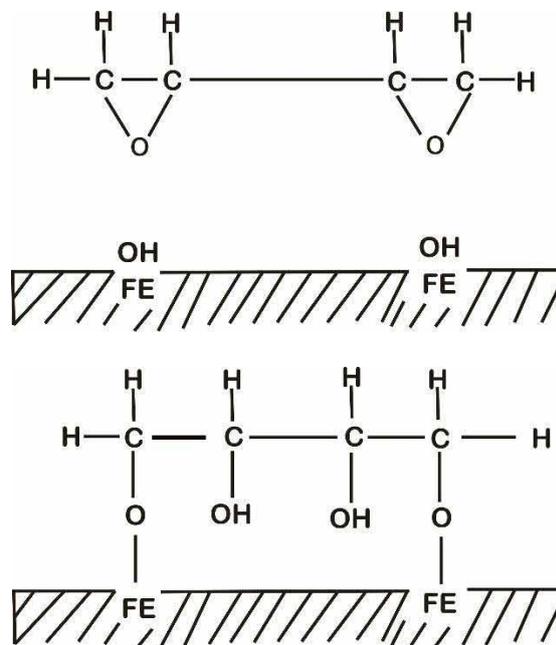
Gambar 2.9 *Dry Film Thickness Gauge*

2.2.11. Daya Lekat

Adhesi antar lapisan cat dengan material dasar adalah faktor utama yang menentukan kualitas lapisan (NoordanTarmedi, 2017:3). Kualitatif, kata adhesihanya menandakan menempel bersamadua bahan yang sama atau berbeda(Mittal, 1976:23).Kekuatan *adhesi*audayalekat lapisan adalah fungsi dari parameter yang berbeda termasuk jenis *substrat* dan pernis, paparan kondisi lapisan dan interaksi antara lapisan dan *substrat* (Bekhta dkk, 2018:331). Dasar *adhesi* berkaitan dengan sifat dan kekuatan ,kekuatan mengikat antara dua bahan kontak dengan satu sama lain (Mittal, 1975:23). Kekuatan*adhesi*lapisanterkaiterdengankepadatandansifatmekanikdari*substrat solid*.*Adhesi* ke *substrat* keluar dari interaksi di antar muka *substrat*, dan kekuatan laju pertumbuhan konstan (Lin dan Bernt, 1994:75).*adhesi*dapat diperoleh dari suatulapisan cat yang baikterlihatpadalapisan yang terbentukmeratapadapermukaan, apabilatidakmeratapadapermukaan yang diakibatkanolehfaktorpermukaan yang dilapisiataukarenaperlakuan (*polishing*) yang tidaksempurnasehinggamenimbulkangoresan-goresanpadalapisan cat, halinijelasakanmengurangisifat protektifdari cat tersebut(NoordanTarmedi, 2017:4).

Adhesion sangat penting dalam menentukandaya tahan tipis film perangkat, sebagai contoh, dalamsirkuit mikroelektronika(Mittal, 1975:21). Penelitian telah menunjukkan bahwa meningkatkan *adhesi* lapisan organik pada permukaan baja mengurangi tingkat delaminasi katodik dan menurunnya*adhesi*(Parhizkar dkk, 2018:3). Reaksikimia yang

terjadi pada ikatan adhesi yaitu oksigen berperan melalui reaksi kimia membentuk ikatan dengan logam dasar besi, jenis ikatan ini disebut juga ikatan *valensi* primer. Ikatan *valensi* sekunder terjadi pada jenis ikatan *polar* dimana adanya peran *hidroksil*. Ikatan antar grup *hidroksil* tersebut melalui ikatan *hydrogen* adalah merupakan ikatan *molekuler*, termasuk ikatan elektrostatik dan ion pada ikatan mekanik.



Gambar 2.10 Ikatan *Adhesi* pada Cat (Noor dan Tarmed, 2007:3)

Thinner mengandung beberapa senyawa yang akan mempengaruhi terjadinya proses polimerisasi yaitu seperti metanol 47.77% (CH₃OH), propana 34.27% (C₃H₈), Carbonic acid 10.12% (CO₂). Oksigen (O) akan bereaksi dengan metanol (CH₃OH) sehingga cat akan menjadi encer dan mempercepat polimerisasi, sedangkan propana (C₃H₈) akan bereaksi nonpolar dengan carbon (C) sehingga cat akan encer dengan adanya reaksi tersebut. Thinner ketika

dicampurkan dengan cat akan mempercepat polimerisasi, semakin banyak thinner yang dicampurkan maka akan mengurangi resin yang akan melekat pada media yang dicat.

Ada dua macam untuk pengujian daya lekat yaitu *cross cut tape test* dan *adhesion tester pull off*. Metode *adhesion tester pull off* mencakup prosedur untuk mengevaluasi tarik kekuatan (umumnya dimaksud sebagai adhesi) lapisan pada *substrat* kaku seperti logam, beton atau kayu. tes menentukan kedua terbesar tegak lurus Angkatan (dalam ketegangan) yang luas permukaan dapat menanggung sebelum plug bahan terlepas, atau apakah permukaan tetap utuh di gaya ditentukan (lulus/gagal). kegagalan akan terjadi sepanjang pesawat paling lemah dalam sistem, dan substrat, dan akan terkena oleh *surface* fraktur uji ini metode memaksimalkan menghasilkan tensile stress dibandingkan dengan sesar yang diterapkan oleh metode lain, seperti *adhesi* awal atau pisau, dan hasil mungkin tidak sebanding (ASTM D4541-02, 2002).

Alat ukur yang digunakan untuk uji kekuatan daya lekat adalah sebagai berikut:

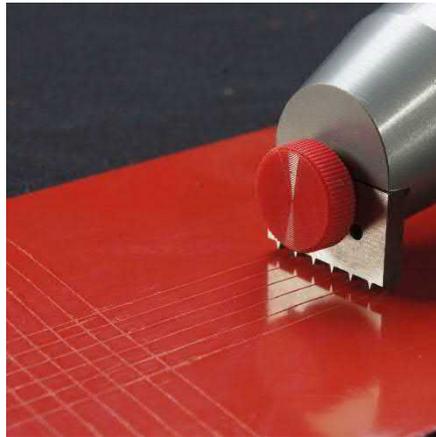
1) *Cross Cut Tape Test*

Metode pengujian ini mencakup evaluasi kemampuan daya adhesi coating di atas logam dengan menggunakan kekuatan lekat dari tape yang diterapkan di atas hasil coating. Ada dua cara yang bisa dilakukan yaitu Metode A (X-Cut Tape Test) dengan ketebalan coating $> 125 \mu\text{m}$ dan metode B (Cross-Cut Tape Test) : dilakukan di laboratorium dengan ketebalan coating $< 125 \mu\text{m}$ (LIPI, 2015).

Metode ASTM D3359 memerlukan 11 memotong garis:

1 mm pemotong untuk ketebalan *film* hingga 50 μm

2 mm pemotong untuk ketebalan *film* antara 125 μm



Gambar 2.11 *Cross Cut Tape Test*

2) *Adhesion Tester Pull Off*

Metode ini digunakan untuk mengukur daya lekat menggunakan sistem *hidrolik* atau *pneumatik*. Untuk mengukur daya lekat *dolly* menempel ke substrat yang dicat, gaya diterapkan ke pusat *dolly* oleh pin *hydraulic*, kekuatan maksimum diterapkan pada tekanan gauge dengan jarum *reset*. *Dolly* harus memenuhi *adhesi* minimal yang diperlukan agar dapat dihilangkan tanpa mengganggu lapisan dengan menggunakan *dolly*. Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengukur kekuatan daya lekat cat dengan antara lapisan cat dengan substrat. Standart yang digunakan untuk pengujian ini adalah ASTM D4541-02 (Trijatmiko dkk, 2016:232).



Gambar 2.12 *Adhesion Tester Pull Off*

2.3 Kerangka Pikir

Pengecatan dibutuhkan untuk memperbaiki atau memperindah kendaraan. Pengecatan dengan proses cepat sangat digemari masyarakat karena dapat mempersingkat waktu pengerjaan dan kendaraan biasa langsung digunakan tanpa memikirkan efeknya terhadap kualitas hasil pengecatan yang dapat mempercepat usia cat.

Kualitas hasil pengecatan dapat dipengaruhi oleh banyak factor diantaranya yaitu kualitas cat, proses pengecatan, alat yang digunakan, dan perbandingan campuran cat. Perbandingan campuran cat dengan thinner akan berpengaruh terhadap viskositas cat yang akan mempengaruhi proses pengecatan dan hasil pengecatan. Perbandingan cat dengan thinner 2:1, 2:2, 2:3 dengan campuran thinner yang semakin banyak akan mempercepat polimerisasi dan mengurangi senyawa pada resin yang melekat pada media yang dicat, sehingga akan menghasilkan ketebalan cat yang tipis. Ketebalan Cat akan mempengaruhi besar nilai daya lekatnya, semakin tipis ketebalan maka semakin kecil nilai daya

lekatnya. Jadi ketika perbandingan campuran thinner semakin banyak akan menghasilkan ketebalan cat yang tipis dan nilai besar daya lekat kecil.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian, pembahasan dan analisis tentang pengaruh variasi campuran thinner terhadap ketebalan dan daya lekat pengecatan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *thickness gauge*, nilai ketebalan kering dari hasil pengecatan dengan perbandingan cat dan *thinner* dari standar merek Danagloss yaitu 2:3 mendapatkan hasil 36 μm lebih tipis dibandingkan dengan perbandingan 2:1 mendapatkan hasil 57,67 μm dan perbandingan 2:2 mendapatkan hasil 48 μm .
2. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *adhesion pull off test*, nilai daya lekat dari hasil pengecatan dengan perbandingan cat dan *thinner* dari standar merek danagloss yaitu 2:3 mendapatkan nilai daya lekat lebih rendah dibandingkan dengan perbandingan 2:1 dan 2:2. Nilai daya lekat tertinggi pada perbandingan 2:1 dengan nilai 0,91 Mpa dan pada perbandingan 2:2 mendapatkan nilai daya lekat 0,83 Mpa. Nilai daya lekat paling rendah pada perbandingan 2:3 dengan nilai 0,67 Mpa.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan , saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Perbandingan standar cat Danagloss kurang tepat untuk tingkat ketebalan dan daya lekat hasil pengecatan, sebaiknya bisa menggunakan perbandingan 2:1 atau 2:2.
2. Pengecatan sebaiknya menggunakan cat dasar atau *surfacers* terlebih dahulu untuk meningkatkan nilai daya lekat pada pengecatan.
3. Proses penelitian harus dilakukan sesuai dengan standar pengecatan agar hasil pengecatan baik.
4. Perlu dilakukan penelitian lain dengan pengujian yang berbeda untuk membuktikan perbandingan antara cat dan *thinner* mana yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Argana S. 2013. *Pengecatan Bodi Kendaraan Kelas XI Semester 1*, Jakarta: Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
- ASTM D4541-02. 2002. "Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers". Annual Book of ASTM Standards, Vol 15.06
- Atmaji, D. P. 2016. *Pengaruh Tegangan Proteksi dan Ketebalan Cat terhadap Kekuatan Adhesi dan Permeabilitas Coating dalam Pengujian Cathodic Disbonding pada Baja Api 5L Grade B di Lingkungan Air Laut*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Material dan Metalurgi FTI-ITS.
- B&P-Team. 1995. *Training Manual Pengecatan Metode Spraying (menyemprot) Step 1 Vol. 6*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Bekhta, P., T, Krystofika. S, Proszyk. dan B, Lis. 2018. Adhesion Strength of Thermally Compressed and Varnished Wood (TCW) Substrate. *Progres in Organic Coating*. 125. 331-338.
- Corbett, B. 2015. *Measuring Coating Thickness According To SSPC-PA 2 – Update 2015*. <https://ktauniversity.com/measuring-coating-thickness-sspc-pa-2/>. 17 September 2019 (10.00).
- Febriyanto, D. Dan R, E, Purwanto. 2018. *Pengaruh Variasi Voltase dan Waktu Penekanan Sambungan Pengelasan Titik (Spot Welding) Terhadap Kekuatan Geser dan Kekuatan Peel Baja SPCC*. Prosiding SNNT. 4. 59-64
- Gunadi. 2008. *Teknik Bodi Otomotif Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan.
- Hariyanto. 2016. *Modul Pelatihan Guru Kelompok Kompetensi E Masking Dan Pengecatan*. Malang. PPPPTK VEDC.
- [Karakas F, dan M, S, Celik. 2018. Stabilization Mechanism of main Paint Pigment. Progress in Organic Coatings. 123. 292-298.](#)
- Khasib, A. dan D, Wulandari. 2017. *Pengaruh Variasi Penggunaan Thinner Pada Campuran Cat Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan*. 6 (1): 35-42.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2015. *Pengujian Daya Lekat Coating pada Substrat dengan Menggunakan Metoda Tape Test*. Instruksi Kerja. Jakarta: LIPI.

- Lin, C, K. dan C, C, Berndt. 1994. Measurement and Analysis of Adhesion Strength for Thermally Sprayed Coatings. *Journal of Thermal Spray Technology*.3. 75-104.
- Mittal K,L. 1976. Adhesion Measurement of thin Films. *Electrocomponent Science and Technology*. 3. 21-42.
- Muhammad, M, M., P, Agung. Dan A, Hosta. 2015. *Pengaruh Komposisi Pelarut dan Ketebalan Cat Epoksi Terhadap Daya Lekat dan Tingkat Pelepuhan (Blistering) pada Lingkungan NaCl yang Diaplikasikan pada Baja Karbon*. Prosiding Seminar Nasional Material dan Metalurgi. 144-149.
- Noor, R, A, M.dan E,Tarmedi. 2007. *Pengaruh Ketebalan Lapisan Terhadap Daya Lekat Cat [penelitian mandiri]*. Bandung (id): UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA.1-9.
- Permana, F, I. dan S, Anwar. 2014. *Pengaruh Kualitas Thinner Pada Campuran Cat Terhadap Hasil Pengecatan*. JTM. 03(02).
- Parhizkar. N., B, Ramezanzadeh. dan T, Shahrabi. 2018. The Epoxy Coating Interfacial Adhesion and Corrosion Protection Properties Enhancement through Deposition of Cerium Oxide Nanofilm Modified by Graphene Oxide. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. 64. 402-419.
- Pratama, R, A. Dan S, Kromodiharjo. 2016. *Studi Eksperimen Pengaruh Tebal Cat dan Kekasaran pada Pelat Baja Karbon Rendah Terhadap Kerekatan Cat dan Biaya Proses di PT. Swadaya Graha*. 5 (2): 311-315.
- Quatman, C. 2017. *Calculating and Measuring Wet Film Thickness*. <https://ktauniversity.com/calculating-wet-film-thickness-2/>. 17 September 2019 (09.25)
- Riastuti, R., C, Ramadani.S, T, Siallagan. A, Rifki. dan F, Herdino. 2018. Study of corrosion behavior on the addition of sodium citrate in nickel electroplating on SPCC steel using EIS.*International Conference on Materials Engineering and Applications*. 348. 1-8.
- Said, S. R. 2011.*Pengaruh Jenis Cat dan Jenis Wahan terhadap Daya Lekat, Kekerasan dan Elastisitas Cat*.JPTK.20 (1).118-140.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

[Sulistiyo E dan P, H, Setyarini. 2011. Pengaruh Waktu dan Sudut Penyemprotan pada Proses Sand Blasting terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430. Jurnal Rekayasa Mesin. 2 \(3\). 205-208.](#)

Suprayogi, A. Dan H, T, Prantasi. 2017. *Analisa Surface Preparation pada Plat Baja ASTM A36*. SENASPRO 2.

Trenggono, A. D, Haryono. dan A, W, Kuncoro 2016. *Pengaruh Waktu dan Media Quenching Pada Metode Hot Dip Galvanizing terhadap Kualitas Produk Lapisan, Struktur Mikro, dan Sifat Kekerasan Baja Karbon Rendah*. Industrial Services. 1 (2).

[Trijatmiko, C., H, Pratikno. dan A, Purniawan. 2016. Analisa Pengaruh Material Abrasif Pada Blasting Terhadap Kekuatan Lekat Cat dan Ketahanan Korosi di Lingkungan Air Laut. Jurnal Teknik ITS. 5 \(2\). 231-135.](#)

Wahyudi. 2016. *Modul Pelatihan Guru Kelompok Kompetensi C Perataan Permukaan Bodi dan Pendempulan*. Malang. PPPPTK VEDC

Wijaya, Y, S, R. dan S, Anwar. 2014. *Pengaruh Jarak Penyemprotan Spray Gun terhadap Keoptimalan Hasil Pengecatan*. JTM. 2 (3): 88-95.

Wulandari, A. B, Untung. Dan M, Perlindungan. 2015. *Pengaruh Tingkat Cleanliness dan Roughness Substrat pada Surface Preparation terhadap Kekuatan Adhesi Tank Lining*. Jurnal Teknik Perkapalan. 3 (1).