



**ANALISIS PENGARUH PERBANDINGAN
CAMPURAN *THINNER* DENGAN *VARNISH*
TERHADAP KUALITAS HASIL PENGECATAN**

Skripsi

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

Oleh

Mutiara Cesyantikha

NIM.5202415007

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



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



**ANALISIS PENGARUH PERBANDINGAN
CAMPURAN *THINNER* DENGAN *VARNISH*
TERHADAP KUALITAS HASIL PENGECATAN**

Skripsi

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

Oleh

Mutiara Cesyantikha

NIM.5202415007

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

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Mutiara Cesyantikha
NIM : 5202415007
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul : Analisis Pengaruh Perbandingan Campuran *Thinner*
dengan *Varnish* Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan

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

Semarang, 15 Agustus 2019

Pembimbing



Wahyudi, S.Pd., M.Eng.

NIP. 198003192005011001

PENGESAHAN

Skripsi/TA dengan judul Analisis Pengaruh Perbandingan Campuran *Thinner* dengan *Varnish* Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi/TA Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 21 bulan 10 tahun 2019

Nama : Mutiara Cesyantikha
NIM : 5202415007
Program Studi: Pendidikan Teknik Otomotif

Oleh

Ketua



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

Panitia

Sekretaris




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

Penguji 1



Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., ST., MT
NIP.196901061994031003

Penguji 2



Ahmad Roziqin, S.Pd., M.Pd.
NIP.198704192014041002

Pembimbing



Wahyudi, S.Pd., M.Eng.
NIP.198003192005011001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dan Nur Qudus, M.T.
NIP. 96911301994031001

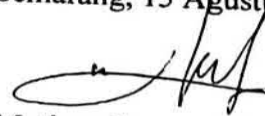
anned with

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi/TA 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, 15 Agustus 2019



Mutiara Cesyantikha
NIM. 5202415007

MOTTO

Begitu banyak orang hanya bisa bermimpi memiliki yang kamu miliki. Syukuri apa yang ada padamu. Menikmati hidup bukan soal memiliki segalanya, tapi terus berusaha sambil tetap menikmati apa yang ada padamu.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Perbandingan Campuran *Thinner* dengan *Varnish* Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan”. Rasa terimakasih saya ucapkan kepada :

1. Bapak Iman Purwanto dan Ibu Sri Lestariningsih tercinta atas segala dukungan dan doa, serta menjadi sumber motivasi penulis dalam menempuh perkuliahan.
2. Kakak Tantri Anindya Dewi yang telah banyak membantu
3. Adik-Adik M. Ageng Wiratama dan M. Hanifiatha yang selalu memberi dukungan.
4. Teman-teman Prodi Pendidikan Teknik Otomotif Angkatan 2015 yang telah berjuang bersama.
5. Serta sahabat dan saudara yang tidak bisa penulis ucapkan satu persatu.

RINGKASAN

Cesyantikha, Mutiara. 2019. Analisis Pengeruh Perbandingan Campuran *Thinner* dengan *Varnish* Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. Pembimbing Wahyudi, S.Pd., M.Eng. Pendidikan Teknik Otomotif

Varnish merupakan lapisan yang berfungsi untuk melindungi dan memperindah warna bodi kendaraan. *Varnish* perlu dicampurkan dengan *thinner*, dalam proses pencampurannya perlu memperhatikan perbandingan yang dilakukan, namun belum ada teori mengenai berapa perbandingan yang harus dilakukan untuk menghasilkan kualitas lapisan yang paling baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbandingan campuran *thinner* dengan *varnish* terhadap nilai ketebalan, kekilauan, dan *varnish* daya lekat lapisan. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan terbaik yang diperlukan untuk menghasilkan kualitas lapisan *varnish* yang baik.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian ini akan melakukan variasi perbandingan campuran *thinner* dan *varnish* yaitu 1:0,25, 1:0,75 dan 1:1,25 pada plat, kemudian spesimen yang sudah jadi akan diuji ketebalan, kekilauan dan daya lekatnya. Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian ditampilkan dalam tabel dan grafik, selanjutnya dideskripsikan dan dianalisis dengan kalimat sederhana yang mudah dipahami oleh pembaca.

Penelitian ini menggunakan tiga variasi perbandingan pada satu merek *varnish* yaitu Propan. Nilai ketebalan pada campuran *thinner* dengan *varnish* rasio 1:0,25 adalah 31,5 μm , sedangkan pada rasio 1:0,75 menjadi 17,2 μm dan pada rasio 1:1,25 sebesar 43 μm . Nilai kekilauan pada rasio 1:0,25 adalah 67,65 GU, pada rasio 1:0,75 sebesar 76,15 GU dan pada rasio 1:1,25 sebesar 78,7 GU atau nilai yang paling besar dari semua rasio. Nilai daya lekat pada semua rasio sama yaitu 4B. Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa rasio campuran *thinner* dan *varnish* yang paling baik adalah 1:1,25.

Kata Kunci : perbandingan, *thinner*, *varnish*, ketebalan, kekilauan, daya lekat

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunianya, karena penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Perbandingan Campuran *Thinner* dengan *Varnish* Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan”.

Penyusunan Skripsi ini dapat tersusun atas bantuan dari semua pihak yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan petunjuk guna selesainya skripsi ini. Untuk itu penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M. T., Dekan Fakultas Teknik, Rusiyanto, S.Pd., M.T., Ketua Jurusan sekaligus Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
3. Wahyudi, S.Pd., M.Eng, Pembimbing yang telah memberi bimbingan dan kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ini.
4. Dr. Dwi widjanarko, S.Pd., ST.,MT dan Ahmad Roziqin, S.Pd., M.Pd, Penguji yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
5. Semua dosen, staf/karyawan, dan PLPP Jurusan Teknik Mesin FT UNNES yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga dan banyak membantu selama proses penelitian.
6. Dan semua pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Skripsi/TA ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Jurusan Teknik Mesin FT UNNES.

Semarang, 10 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR BERLOGO	ii
JUDUL DALAM	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
PENGESAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
RINGKASAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Perumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Kajian Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	14
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	34
3.2 Desain Penelitian	34
3.3 Parameter Penelitian	41

3.4	Teknik Pengumpulan Data	42
3.5	Kalibrasi Instrumen	47
3.6	Teknik Analisis Data	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Deskripsi data	51
4.2	Analisis Data	51
4.3	Pembahasan	53
4.4	Kelemahan Penelitian	64
BAB V PENUTUP		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Menentukan <i>Gloss</i> dengan Sudut 60°	28
Tabel 3.1 Instrumen Hasil Pengujian	43
Tabel 4.1 Data Uji Ketebalan Spesimen <i>Varnish</i>	52
Tabel 4.2 Data Uji Ketebalan Spesimen dengan Cat	52
Tabel 4.3 Data Uji Kekilauan.....	52
Tabel 4.4 Data Uji Daya Lekat	53
Tabel 4.5 <i>Grade</i> Pengujian Daya Lekat.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Hasil Uji Kekilauan.....	7
Gambar 2.2 Diagram Hasil Uji Ketebalan	8
Gambar 2.3 Diagram Hasil Uji kekilauan.....	9
Gambar 2.4 Lapisan Cat.....	14
Gambar 2.5 Lapisan Pengecatan dan Fungsinya.....	16
Gambar 2.6 <i>Gravity Feed Spray Gun</i>	21
Gambar 2.7 <i>Airless Spray Gun</i>	22
Gambar 2.8 Posisi <i>Spray Gun</i>	24
Gambar 2.9 <i>Glossmeter</i>	27
Gambar 2.10 <i>Thickness Gauge</i>	29
Gambar 2.11 <i>Cross Cuts Adhesion Tester</i>	30
Gambar 2.12 Diagram Hubungan Jarak <i>Spray Gun</i> dan Tekstur.....	31
Gambar 2.13 Hubungan Keluaran Cat dan Tekstur	31
Gambar 2.14 Hubungan Campuran <i>Thinner</i> dan Tekstur	32
Gambar 2. 15 Diagram Kondisi Benda Kerja dan Tekstur	33
Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian.....	34
Gambar 3.2 Gelas Ukur.....	36
Gambar 3.3 <i>Spray Gun</i>	36
Gambar 3.4 Kompresor	37
Gambar 3.5 Wadah Adukan Cat	37
Gambar 3.6 Pengaduk Cat.....	38
Gambar 3.7 <i>Gloss Meter</i> BYK.....	38
Gambar 3.8 <i>Thickness Gauge</i> Byko-test 4500.....	39
Gambar 3.9 <i>Cross Cuts Adhesion Tester</i> BYK.....	40
Gambar 3.10 Spesimen dan Area Pengujian.....	44
Gambar 3.11 Lapisan Spesimen.....	50
Gambar 4.1 Spesimen Pengecatan	54
Gambar 4.2 Grafik Uji Ketebalan Lapisan <i>Varnish</i>	55
Gambar 4.3 Grafik Data Uji Ketebalan Lapisan <i>Epoxy</i> , Cat dan <i>Varnish</i>	56

Gambar 4.4 Grafik Uji Ketebalan Lapisan Epoxy dan Cat.....	57
Gambar 4.5 Kalibrasi <i>Gloss Meter</i>	59
Gambar 4.6 Grafik Uji Kekilauan	59
Gambar 4.7 Hasil Pengujian	60
Gambar 4.8 Hasil Uji Daya Lekat.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Laporan Selesai Bimbingan.....	70
Lampiran 2. Persetujuan Seminar Proposal	71
Lampiran 3. Surat Tugas Penguji Seminar Proposal Skripsi	72
Lampiran 4. Presensi Seminar Proposal Skripsi	73
Lampiran 5. Presensi Seminar Skripsi	74
Lampiran 6. Berita Acara Seminar.....	75
Lampiran 7. Lembar Pernyataan Selesai Revisi Proposal	76
Lampiran 8. Surat Penelitian di UNNES	77
Lampiran 9. Surat Penelitian di PT. Mataram Paint	78
Lampiran 10. Surat Penelitian di UGM	79
Lampiran 11. Data Pengujian Ketebalan	80
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan zaman, industri otomotif semakin berkembang. Pengguna kendaraan mobil sudah banyak dijumpai. Pertimbangan dalam memilih kendaraan biasanya pengguna memiliki beberapa kriteria untuk membeli kendaraan salah satunya adalah bodi kendaraan. Bodi kendaraan menjadi salah satu kriteria pengendara dalam memilih mobil karena bodi kendaraan menjadi bagian terluar dari suatu kendaraan sehingga menjadi bagian yang paling mudah terlihat dan memiliki nilai estetika, oleh karena itu bodi kendaraan menjadi bagian paling menarik perhatian seseorang dalam melihat suatu kendaraan. Berdasarkan penilaian ini, diperoleh kriteria penilaian seseorang terhadap sebuah kendaraan. Nilai keindahan dari bodi kendaraan terdapat pada bentuk dan warna bodi, untuk itu pengecatan menjadi hal yang sangat penting untuk menunjang keindahan bodi mobil.

Cat dinilai dari keindahan lapisan namun cat juga harus berkualitas agar tahan terhadap suhu lingkungan. Biasanya warna cat kendaraan akan memudar akibat terpapar suhu yang panas. Kondisi ini akan sangat terlihat pada mobil-mobil yang berwarna selain putih. Apabila cat yang memudar sudah parah maka dapat dilakukan pengecatan ulang atau perbaikan bodi. Ongkos perbaikan bodi kendaraan memakan biaya yang tidak murah. Perbaikan bodi kendaraan juga dapat dilakukan karena bodi kendaraan mengalami perubahan warna akibat cuaca luar. Biaya perbaikan bodi khususnya pengecatan memakan biaya yang tidak

murah. Menurut Maulana (2017) biaya perbaikan mulai dari Rp. 700.000 hingga Rp 1,5 juta. Biaya ini tergantung jenis dan bahan cat yang digunakan.

Kualitas hasil pengecatan dapat ditingkatkan dengan melakukan pelapisan (*coating*) cat dan *varnish*. Menurut Susyanto (dalam Ardyanto dan Utama, 2018: 27) Cat adalah cairan yang digunakan untuk melapisi suatu permukaan dengan tujuan untuk memperindah (*decorative*), memperkuat (*reinforcing*), serta melindungi (*protective*) benda yang akan dicat. Cara untuk memperindah warna cat pada bodi kendaraan, diberikan lapisan *varnish (clear gloss)*. Fungsi *varnish* selain untuk memberikan perlindungan pada lapisan cat, *varnish* juga memberikan efek kilauan pada permukaan bodi kendaraan.

Spesifikasi *varnish* dan *thinner* yang digunakan juga dapat mempengaruhi hasil pengecatan. Selain kekilauannya lapisan *varnish* juga harus memiliki daya rekat yang baik. Menurut Wahyudi (2016: 15) banyak sekali perusahaan yang memproduksi cat dengan satu paket produk atau dikenal sebagai produk individual yang artinya dibuat hanya untuk satu merek yang sama, baik itu cat dasar, dempul, atau *varnish*. Resiko apabila tidak memperhatikan spesifikasi produk yang digunakan, akan memberikan efek yang buruk pada warna hasil pengecatan, serta dapat menurunkan kualitas kelekatan cat, akibatnya permukaan cat menjadi kurang baik dan lapisan cat dapat meleleh, yang artinya terdapat kecacatan pada hasil pengecatan.

Kriteria kualitas lapisan cat selain kekilauan dan daya lekat, lapisan cat juga harus memiliki ketebalan yang sesuai. Menurut Setyawan dan Utama (2017: 67) tingkat ketebalan sangat berpengaruh terhadap hasil kilau *varnish* yang

digunakan, untuk menghasilkan lapisan *varnish* yang berkualitas maka dibutuhkan rasio campuran yang sesuai. Saat ini belum ada teori mengenai pengecatan yang menyebutkan angka perbandingan campuran *thinner* dengan *varnish* atau bisa dikatakan tergantung penggunaan. Hal ini dikuatkan dengan teori lain yang menganjurkan melakukan perbandingan campuran sesuai anjuran pabrik cat. Menurut Sofyan (nd: 20) Setelah menentukan warna cat yang dikehendaki, maka rasio pencampuran warna dilihat dari anjuran yang diberikan oleh dari pembuat cat. Kenyataannya terdapat beberapa produsen cat yang tidak mencantumkan anjuran jumlah perbandingan campuran sehingga pencampuran yang dilakukan hanya berdasarkan perkiraan (*feeling*).

Penelitian yang dilakukan oleh Setyawan dan Utama (2017) menyatakan perbandingan campuran *varnish* dan *thinner* dengan variasi 1:0,5, 1:1, 1:2 menghasilkan kekilauan tertinggi dari perbandingan dengan volume *thinner* paling sedikit yaitu 1:0,5 pada sampel dengan merek Blinken yaitu 106,2 GU. Kedua merek lainnya yaitu Danagloss PU X2 dan Galaxy juga memiliki nilai kekilauan terbesar pada campuran 1:0,5 yaitu 104,9 GU dan 102,7 GU, dan di sisi lain ketebalan terbesar dihasilkan pada perbandingan 1:0,5.

Variasi perbandingan pada penelitian ini adalah antara 1:0,5 sampai 1:2, namun perbandingan terbaik untuk nilai kekilauan dan ketebalan didapat pada perbandingan 1:0,5. Berdasarkan hasil tersebut rentang variasi yang dilakukan dinilai terlalu besar sehingga pada penelitian yang akan dilakukan akan mempersempit rentang variasi perbandingan campuran yaitu 1:0,25, 1:0,75, dan 1:1,25. Variasi perbandingan campuran ini belum pernah dilakukan, untuk itu

pada penelitian ini mencoba menganalisis pengaruh pada pencampuran antara *thinner* dengan *varnish* 1:0,25, 1:0,75, dan 1:1,25 terhadap kualitas hasil pengecatan. Perbedaan selain pada variasi perbandingan, berdasarkan latar belakang yang sudah disebutkan pada penelitian ini juga menggunakan merek cat yang berbeda yaitu produk cat satu paket. Merek *varnish* dan *thinner* yang digunakan bermerek sama yaitu *Propan PU Acrylic Clear Gloss*. Penelitian ini menggunakan bahan dari produsen yang sama untuk mencegah penurunan kualitas hasil pengecatan akibat perbedaan merek cat. Cat propan sendiri banyak digunakan dalam industri untuk perbaikan bodi kendaraan namun belum ada penelitian lebih lanjut mengenai kualitas produk ini. Berdasarkan alasan tersebut penelitian ini mencoba melakukan penelitian menggunakan merek cat tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas maka dapat diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lapisan cat yang kurang mampu menahan cuaca lingkungan dapat menyebabkan cat memudar.
2. Biaya perbaikan bodi kendaraan dinilai terlalu mahal bagi beberapa golongan pemilik kendaraan.
3. Tidak adanya kajian teori yang menganjurkan angka perbandingan antara *thinner* dengan *varnish* untuk menghasilkan nilai ketebalan, kekilauan, dan daya lekat yg paling baik, mengakibatkan perbandingan campuran hanya berdasarkan pada anjuran kemasan *varnish* atau dengan perkiraan (*feeling*).

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu hanya mencari perbandingan terbaik untuk campuran *thinner* dengan *varnish*. Adapun dalam proses penelitian pembatasan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini hanya menggunakan satu merek cat *varnish* yaitu *Propan PU Acrylic Clear Gloss*.
2. *Thinner* yang digunakan hanya *Propan*.
3. Media pengecatan menggunakan plat jenis SPCC dengan tebal 0,8 mm
4. Perbandingan campuran antara *thinner* dengan *varnish* yang dilakukan hanya pada perbandingan 1:0,25, 1:0,75, 1:1,25.
5. Penelitian ini hanya akan menguji besar nilai ketebalan, kekilauan, dan daya lekat dari spesimen hasil pengecatan campuran *thinner* dengan *varnish*.
6. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin UNNES, PT. Mataram Paint, dan Laboratorium Bahan D3 Teknik Mesin UGM.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada dan memperjelas masalah yang dihadapi, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar nilai ketebalan, kekilauan, dan daya lekat spesimen hasil pengecatan dengan variasi rasio campuran *thinner* dengan *varnish*?
2. Berapa nilai perbandingan *thinner* dengan *varnish* untuk menghasilkan kualitas lapisan *varnish* yang paling baik?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besar nilai ketebalan, kekilauan, dan daya lekat spesimen hasil pengecatan dengan variasi rasio campuran *thinner* dengan *varnish*.
2. Mengetahui nilai perbandingan *thinner* dengan *varnish* untuk menghasilkan kualitas lapisan *varnish* paling baik.

1.6 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat di antaranya sebagai berikut :

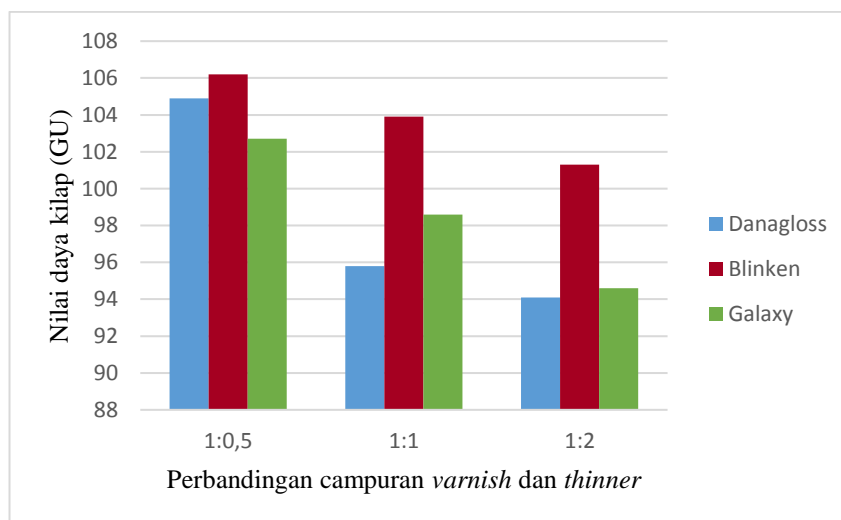
1. Mengurangi kegagalan hasil pengecatan akibat kesalahan perbandingan pencampuran.
2. Sebagai bahan referensi perbandingan campuran *thinner* dengan *varnish* untuk meningkatkan kualitas hasil pengecatan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

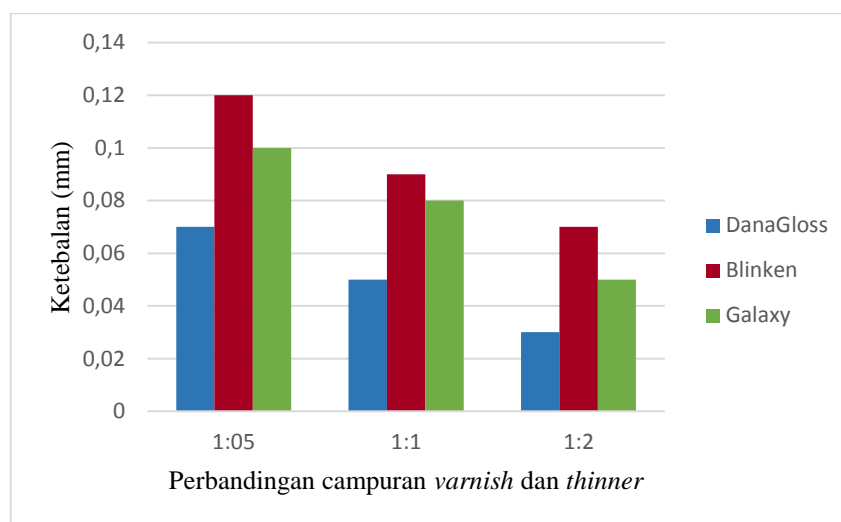
Penelitian yang dilakukan oleh Setyawan dan Utama (2017: 65-67) membandingkan campuran *varnish* dengan *thinner* dengan jumlah 1:0,5, 1:1, 1:2. Penelitian ini menggunakan 3 jenis merek *varnish* yaitu Danagloss PU X2, Blinken Diamon 9000, dan Galaxy HS 2800. *Thinner* yang digunakan hanya satu merek yaitu PU Dakar BC 30. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian kekilauan, ketebalan, dan kesesuaian warna. Pengujian kekilauan dinyatakan dalam satuan GU (*Gloss Unit*).



Gambar 2.1 Diagram Hasil Uji Kekilauan (Setyawan dan Utama, 2017: 65)

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa hasil kekilauan tertinggi dihasilkan dari perbandingan dengan volume *thinner* paling sedikit yaitu 1:0,5 pada sampel dengan merek Blinken yaitu 106,2 GU. Kedua merek lainnya yaitu Danagloss PU X2 dan Galaxy juga memiliki nilai kekilauan terbesar pada campuran 1:0,5 yaitu

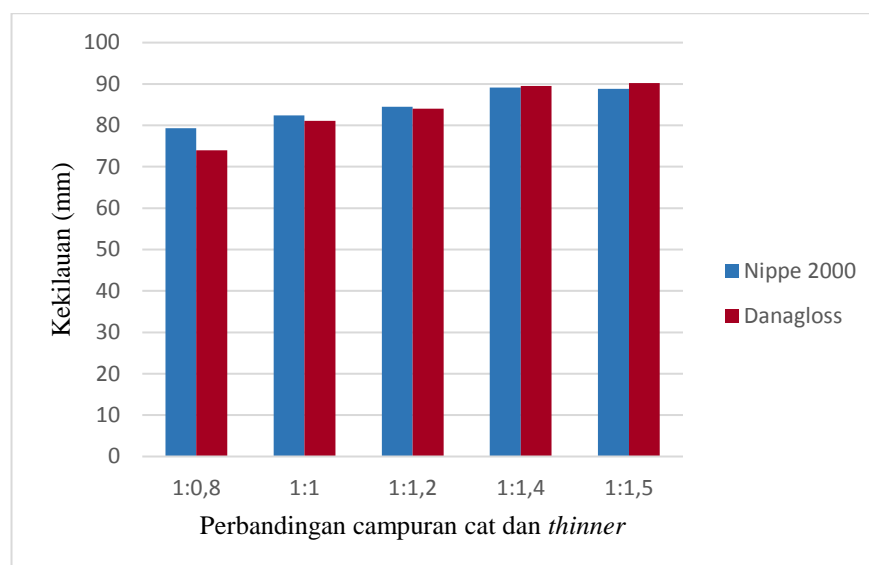
104,9 GU dan 102,7 GU, di sisi lain ketebalan terbesar dihasilkan pada perbandingan 1:0,5, dengan kata lain nilai ketebalan semakin meningkat karena kandungan *thinner* pada campuran semakin sedikit. Hasil dari kedua data tersebut disimpulkan bahwa ketebalan cat mempengaruhi tingkat kekilauan *varnish* yang digunakan. Hal ini ditunjukkan dengan grafik kekilauan dan ketebalan yang semakin meningkat seiring jumlah *thinner* yang semakin sedikit.



Gambar 2.2 Diagram Hasil Uji Ketebalan (Setyawan dan Utama, 2017: 65)

Interval variasi perbandingan pada penelitian ini adalah antara 1:0,5 hingga 1:2, namun perbandingan terbaik dilihat dari nilai kekilauan maupun ketebalan adalah pada perbandingan 1:0,5. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, rentang variasi yang dilakukan dinilai terlalu besar sehingga pada penelitian yang akan dilakukan akan mempersempit rentang variasi perbandingan campuran yaitu 1:0,25, 1:0,75, 1:1,25. Perbandingan ini belum pernah dilakukan dalam penelitian sebelumnya sehingga pada penelitian ini akan mencoba meneliti pengaruh variabel tersebut terhadap kualitas pengecatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Habibie dan Anwar (2014) membandingkan campuran cat dengan *thinner* dengan perbandingan 1:0,8, 1:1, 1:1,2, 1:1,4, 1:1,5. Penelitian ini menggunakan dua merek cat yaitu Nippe 2000 dan Danagloss, sedangkan *thinner* yang digunakan adalah merek Danapaint. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis *thinner* pada hasil pengecatan hanya pengujian kekilauan yang dinyatakan dalam satuan GU.



Gambar 2.3 Diagram hasil Uji kekilauan (Habibie dan Anwar, 2014)

Hasil penelitian ini menyimpulkan hasil perbandingan terbaik diperoleh dari perbandingan yang berbeda. Campuran perbandingan terbaik untuk Nippe 2000 adalah 1:1,4 dengan tingkat kekilauan 89,1 GU, sedangkan perbandingan campuran terbaik untuk Danagloss adalah 1:1,5 dengan tingkat kekilauan 90,2 GU. Dapat disimpulkan dengan demikian perbandingan cat dengan *thinner* sangat berpengaruh pada tingkat kekilauan hasil pengecatan.

Penelitian ini juga menguji kandungan yang terdapat pada cat. Hasil dari pengujian laboratorium yang dilakukan dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan

kadar nitroselulosa yang menjadi senyawa penting pada kandungan sampel cat. Dengan kadar 75,10 % pada cat Danagloss dan 54,93% pada Nippe 2000. Perbedaan nilai kandungan senyawa tersebut berpengaruh terhadap tingkat kekilauan maksimal yang dihasilkan berdasarkan eksperimen perbandingan campuran cat dengan *thinner*.

Penelitian ini menghasilkan perbandingan terbaik pada 1:1,4 dan 1:1,5 yang artinya berbeda dengan penelitian sebelumnya di mana perbandingan terbaik dihasilkan dari jumlah *thinner* yang lebih sedikit. Penelitian ini menunjukkan bahwa angka perbandingan *thinner* yang dianjurkan untuk campuran *varnish* dan cat warna adalah berbeda. Penelitian yang akan dilakukan akan tetap mengacu pada perbandingan terbaik yang diperoleh untuk campuran *varnish* dengan *thinner* yaitu 1:0,5.

Penelitian yang dilakukan oleh Irawan dan Wulandari (2016) menyimpulkan bahwa tingkat kekilauan terbaik untuk merek cat Nippe 2000 dihasilkan pada jarak penyemprotan 18 cm dengan perbandingan campuran 1:1,4 yaitu 96,2 GU. Sedangkan untuk merek Danagloss dihasilkan pada jarak penyemprotan 18 cm dengan perbandingan campuran 1:1,5 yaitu 95,6 GU. Dari kedua kesimpulan di atas maka dapat diartikan bahwa jarak terbaik kutuk pengecatan pada penelitian tersebut adalah 18 cm. Penelitian ini juga menemukan bahwa jarak penyemprotan yang terlalu dekat yaitu kurang dari 10 cm akan mengakibatkan lapisan cat meleleh dan jarak penyemprotan yang terlalu jauh lebih dari 20 cm akan mengakibatkan lapisan cat menjadi berbintik.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut pada penelitian ini menggunakannya sebagai referensi jarak yang akan digunakan saat pengaplikasian cat yaitu 18-20 cm. Penelitian yang akan dilakukan tidak menggunakan beberapa variasi jarak *spray gun*, untuk itu jarak *spray gun* hanya dijadikan sebagai variabel kontrol penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Permana dan Anwar (2014) membuktikan kualitas *thinner* tidak terlalu mempengaruhi kualitas hasil pengecatan. Hal ini dapat dilihat dari dua sampel merek cat yang berbeda yaitu Nippe 2000 dan Danagloss. Hasil kekilauan sampel Nippe 2000 menunjukkan hasil terbaik didapatkan dari campuran menggunakan *thinner* A spesial pada perbandingan 1:1,4 yaitu 89,1 GU, sedangkan merek Danagloss hasil kekilauan terbaik dapatkan dari campuran dengan *thinner* cemerlang yang notabene *thinner* dengan kualitas biasa pada perbandingan campuran 1:1,5 menghasilkan nilai kekilauan 86,4 GU.

Penelitian ini menggunakan merek *thinner* yang berbeda dengan merek cat yang digunakan. Merek *thinner* yang digunakan tidak ada yang bermerek Nippe 2000 maupun Danagloss. Penelitian ini berbeda dengan yang akan dilakukan karena pada penelitian yang akan dilakukan akan menggunakan satu merek *thinner* yang sama dengan merek *varnish*. *Thinner* yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah *thinner* Propan, merek yang sama dengan merek *varnish* Propan. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kecacatan pengecatan akibat ketidakcocokan jenis *thinner*, selain itu merek Propan dipilih karena masih kurangnya penelitian mengenai merek tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Said (2011: 138) pada lima jenis merek cat menyimpulkan bahwa daya lekat terbesar adalah 80 yang merupakan hasil pengukuran dari dua merek cat menggunakan cat minyak dan satu merek cat menggunakan *thinner*. Secara umum penggunaan pengencer cat dengan menggunakan minyak cat akan memberikan daya lekat lebih baik dibanding menggunakan *thinner*. Nilai kekerasan antara cat yang menggunakan pengencer minyak cat dengan cat yang menggunakan pengencer *thinner* memunculkan hasil pengujian yang signifikan di mana rentang hasil pengukuran adalah 8,6 hingga 13,5. Nilai kekerasan tertinggi diperoleh dari satu merek cat yang menggunakan pengencer minyak cat. Secara umum cat dengan pengencer minyak cat akan lebih keras dibanding menggunakan pengencer *thinner*. Hasil Berbeda dengan nilai kekerasan, pada hasil pengujian elastisitas menunjukkan nilai yang relatif sama pada kelima merek cat.

Berdasarkan penelitian tersebut maka dapat dikatakan penggunaan minyak cat sebagai pengencer cat lebih baik dibanding menggunakan *thinner* dilihat dari kualitas kekerasan dan daya lekat yang dihasilkan dari hasil pengecatan. Artinya terdapat dua bahan pengencer yang dapat digunakan sebagai campuran. Berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan karena akan menggunakan *thinner* dengan pertimbangan menggunakan merek yang sama dengan *varnish* karena tidak adanya merek minyak cat yang sama dengan *varnish*.

Penelitian yang dilakukan oleh Fikhirudin (2011: 78) menyatakan bahwa pengecatan bodi kendaraan meliputi dua proses yaitu persiapan permukaan dan proses pengecatan. Tahapan proses persiapan permukaan yang dilakukan adalah

meliputi pemberian *epoxy*, pendempulan, dan pengamplasan. Sedangkan proses pengecatan pada bodi kendaraan adalah meliputi pengaplikasian *surfacers*, cat warna, dan *varnish*. Tahapan terakhir adalah melakukan pengkilatan permukaan dengan mengaplikasikan *buffing compound* secara manual.

Penelitian yang akan dilakukan pada tahapan pengecatannya hanya dilakukan sampai pengaplikasian *varnish* saja tanpa adanya tahap *buffing compound* untuk menghindari adanya pengaruh faktor lain pada hasil pengujian. *Buffing compound* sendiri merupakan proses mengkilaukan permukaan yang sudah dicat menggunakan bahan yang disebut *compound*. *Buffing compound* dilakukan pada lapisan akhir pengecatan yaitu lapisan *varnish*.

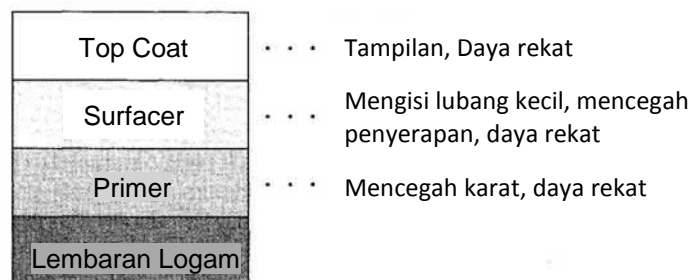
Penelitian yang dilakukan oleh Ardyanto dan Utama (2018) membandingkan dua *thinner* yang berbeda merek dan kualitas, dengan cara mengaplikasikannya pada campuran *varnish*. Merek *thinner* yang digunakan Bintang A spesial dan Autoglow PU. *Varnish* yang digunakan yaitu *varnish* Galaxy HS 2800. Perbandingan yang dilakukan adalah 1:0,5, 1:0,8, 1:1. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian kekilauan dan ketebalan.

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa perbandingan terbaik terjadi pada campuran *varnish* Galaxy HS 2800 dan *thinner* Bintang A dengan perbandingan 1:0.5 menghasilkan nilai kilau 92.06 GU. Perbandingan campuran tersebut dinilai sebagai perbandingan terbaik karena memperoleh kekentalan yang baik dan nilai kekilauan tertinggi. Nilai ketebalan diperoleh dari campuran antara *varnish* Galaxy HS 2800 dan *thinner* Autoglow PU dengan perbandingan 1:1

memperoleh hasil ketebalan keseluruhan 0,140 mm dan ketebalan *varnish* 0,030 mm.

2.2 Landasan Teori

Pengecatan merupakan proses pemberian lapisan yang dilakukan pada permukaan bodi mobil guna melindungi permukaan dari korosi dan memberikan nilai artistik pada kendaraan. Pada kendaraan baru lapisan yang diberikan pada permukaan bodi kendaraan meliputi tiga lapisan yaitu primer, *surfacer*, dan *top coat*. Setiap lapisan yang diaplikasikan mempunyai fungsi yang berbeda.



Gambar 2.4 Lapisan Cat

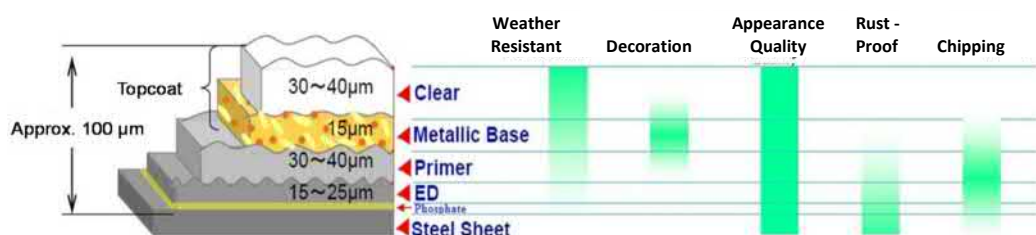
Gambar 2.4 menunjukkan urutan lapisan yang diberikan pada permukaan bodi kendaraan. Lapisan pertama yang diberikan adalah primer yang berfungsi mencegah karat, dan menambah daya lekat. Lapisan kedua adalah *surfacer* yang berfungsi mengisi lubang kecil, mencegah penyerapan, dan menambah daya lekat. Lapisan terakhir adalah *top coat*. Lapisan *top coat* biasanya terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan pigmen atau cat warna dan lapisan *varnish*. Lapisan *varnish* diberikan hanya pada mobil yang berwarna metalik. Adapun lebih jelasnya akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Coating*

Coating adalah suatu lapisan yang diterapkan pada permukaan suatu benda. Tujuan penerapan lapisan adalah dekoratif, fungsional, atau keduanya. Pelapisan terdiri dari 2 jenis, yaitu *liquid* dan *concrete coating*. *Liquid coating* biasanya berupa (pengecatan), sedangkan *concrete coating* adalah pelapisan dengan menggunakan beton (Afandi, 2015)

Menurut Akafuah, (2016:4) proses pelapisan bodi kendaraan modern terdiri dari lima tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Persiapan bahan dengan membersihkan plat baja dari kelebihan potongan dan pembentukan lapisan pelindung anti korosi.
- Melakukan pelapisan *electrodeposition* (ED) untuk mencegah korosi.
- Melakukan pelapisan *poly vinyl chloride* (PVC) untuk bahan anti korosi, mencegah dari kemungkinan kebocoran air dan meminimalisir pecahan getaran suara.
- Pelapisan primer kemudian dilakukan untuk meningkatkan daya rekat matra permukaan dan lapisan dasar.
- Terakhir pelapisan *top coat* yang terdiri dari *base coat* dan *clear coat*. Lapisan tersebut berfungsi untuk memberikan warna, kekilauan, kehalusan, dan ketahanan terhadap cuaca.



Gambar 2.5 Lapisan Pengecatan dan Fungsinya (Akafuah, dkk. 2016:5)

2. *Varnish*

Menurut Wahyudi (2016:14) *varnish (clear coat)* cat pelapis berwarna bening yang digunakan sebagai lapisan terakhir pengecatan, posisinya di atas warna cat yang diaplikasikan pada panel bodi sebelumnya. *Varnish (clear coat)* berfungsi memberikan lapisan bening dan berkilau pada panel bodi mobil dan dapat memberikan perlindungan pada warna cat sehingga akan memudahkan dalam pemolesan cat tanpa harus merusak cat dan warna mobil aslinya. *Varnish* juga dapat melindungi bodi mobil dari cuaca luar sehingga mencegah warna bodi kendaraan memudar. *Varnish* yang bagus adalah *varnish* yang memiliki kandungan zat atau formula khusus untuk perlindungan cat dari sinar ultraviolet matahari yang sangat berbahaya sehingga warna cat bodi kendaraan terlindungi dan tidak mudah memudar karena faktor cuaca.

Terdapat beberapa jenis *varnish* yang ada di pasaran. Sebelum digunakan sebaiknya memperhatikan spesifikasi produk *varnish*, apakah dapat digunakan secara langsung pada permukaan bodi kendaraan atau merupakan satu paket. Artinya dalam penggunaan *varnish* harus digunakan pada merek yang sama dengan cat dan dempungnya karena bila tidak sama akan merusak cat aslinya, atau hasilnya akan semakin jelek. Proses untuk menentukan jenis cat mobil sebelumnya adalah dengan mencari terlebih dahulu kode nomor seri cat mobil yang biasanya terletak pada bagian mobil. Kode seri ini biasanya terletak di bagian kap mesin atau di samping kemudi. Bila perlu mencari informasi pada dari pabrik atau toko cat mobil yang memiliki data-data spesifikasi warna cat mobil.

3. *Thinner*

Thinner merupakan bahan tambahan pada proses pencampuran cat yang berfungsi melarutkan atau mengencerkan cat sesuai dengan kebutuhan. Menurut Kwaambwa (2013: 77) *Thinner* dapat terbuat dari bahan cairan organik atau air atau bahkan campuran keduanya. Fungsi *thinner* adalah untuk menjaga cat warna (pigmen) terpisah dengan resin sebelum pelapisan dilakukan, untuk memberikan adhesi pada permukaan, dan untuk menurunkan viskositas guna memudahkan penyemprotan cat. hal ini dikuatkan dengan pernyataan Permana, (2014: 54) yang menyatakan *Thinner* berguna untuk menurunkan viskositas (kekentalan) dari bahan-bahan yang akan diaplikasikan dengan menggunakan alat penyemprot maupun kuas suatu bahan *finishing* harus diencerkan terlebih dahulu dengan *thinner* agar viskositasnya menurun, sehingga bahan tersebut bisa diaplikasikan dengan mudah. Fungsi lain selain berguna untuk menurunkan viskositas, *thinner* juga berguna untuk mengatur sifat-sifat dari bahan *finishing* sehingga bahan tersebut bisa diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan. Terdapat beberapa jenis *thinner* di antaranya adalah sebagai berikut :

- a. *Thinner* PU (*Polyurethane*)
 - b. *Thinner epoxy*
 - c. *Thinner melamic*
 - d. *Thinner duco*
 - e. *Thinner* ½ duco
- ### 4. Primer

Primer atau *epoxy* adalah suatu zat kimia berjenis resin yang diperoleh dari polimerisasi. *Epoxy* banyak digunakan sebagai pelekat pada proses cat atau *coating*. *Epoxy* memiliki sifat adhesi yang berfungsi untuk meningkatkan daya lekat cat pada permukaan bodi kendaraan. *Epoxy* digunakan sebagai lapisan awal sebelum cat warna yang akan diaplikasikan (<https://www.abadigemilang.com/epoxy/>)

Primer juga dikenal sebagai *electro deposition* (ED). Pemberian primer pada permukaan bodi kendaraan berfungsi untuk meningkatkan daya lekat antara *surfacer* dan permukaan bodi dan mencegah terjadinya korosi. Biasanya menggunakan cat *resin epoxy water base* dimana bahan *resin epoxy* dan *resin acrylic* yang dapat larut dengan air diaplikasikan pada permukaan dan dikeringkan dengan suhu tinggi sekitar 170° ~ 180°C (B&P Team, nd: 1)

5. *Surfacer*

Menurut Gunadi (2008), *Surfacer* merupakan lapisan diaplikasikan setelah pelapisan primer yang berfungsi untuk mengisi penyok kecil, mencegah penyerapan lapisan *top coat* dan meratakan adhesi antar lapisan primer dan *top coat*. *Surfacer* memiliki beberapa jenis. Menurut Argana (2013) terdapat beberapa jenis *surfacer* yang diantaranya adalah sebagai berikut:

a. *Laquer Surfacer*

Laquer surfacer adalah *surfacer* berjenis satu komponen. Bahan utama *surfacer* ini adalah nitroselulosa dan *alkyd* atau *acrylic resin*. *Laquer surfacer* mudah digunakan dan bersifat mudah mengering, namun kualitas *surfacer* ini di bawah kualitas *surfacer* lain.

b. *Urethane Surfacer*

Urethane surfacer adalah surfacer berjenis dua komponen yang menggunakan *polyisocyanate* dan *hardener*. Bahan utama *surfacer* ini terbuat dari *polyester*, *acrylic*, dan *alkyd resin*. *Surfacer* ini mampu memberikan hasil pelapisan yang sangat baik namun pengeringannya membutuhkan waktu yang lama, untuk itu perlu dilakukan pengeringan paksa dengan temperatur kurang lebih 60°C (140°F). Semakin cepat *surfacer* mengering maka akan semakin berkurang ketahanan pelapisannya (adhesi, mengisi pori-pori, ketahanan serap, dan ketahanan air) sehingga *urethane surfacer* dapat dikatakan sebagai *surfacer* yang baik.

c. *Thermosetting Amino Alkyd Surfacer*

Surfacer ini adalah *surfacer* berjenis dua komponen yang bahan utamanya adalah melamin dan *alkyd resin*. *Surfacer* ini digunakan sebagai primer sebelum proses pengecatan *bake-finish*. *Surfacer* ini membutuhkan alat pengering pada proses pengeringannya. Temperatur yang dibutuhkan 90°C sampai 120°C. Hasil lapisan *surfacer* ini memberikan hasil yang sama dengan mobil baru.

6. Baja SPCC

Menurut Okayasu (2013: 644) baja SPCC banyak digunakan pada industri otomotif. Jenis baja SPCC paling cocok digunakan untuk mobil, peralatan listrik, dll. Menurut Widianingrum (2018: 3814) plat SPCC atau *Steel Plate Cold Rolled Coil* atau disebut juga baja putih, memiliki permukaan yang baik dari ketebalan yang tepat. Plat SPCC juga memiliki sifat-sifat mekanik yang yang baik yaitu

dapat dibentuk dengan baik. SPCC didefinisikan sebagai baja lembaran dingin yang memiliki kualitas komersial yang lebih luas. Menurut Nghiem (2012) baja SPCC mengandung bahan kimia dengan komposisi 0.10 C, 0.50 Mn, 0.19 Cu, 0.1 Ti dan Fe sebagai penyeimbang. Material SPCC mirip dengan baja karbon ASTM A1008 dan A1008M kualitas komersial (menggantikan A366/A366M). Akhiran dapat ditambahkan untuk menunjukkan kekerasan, seperti berikut :

SPCC – SD/SB

S = Standar *Temper Grade*

D = *Dull Finish*

B = *Bright Finish*

SPCC dalam standar industri Jepang (JIS) dikodekan sebagai: mJIS G3141: 2005-*Commercial Cold Rolled SPCC Steels*. (Beyond Steel, nd)

Bahan-bahan tersebut di atas dapat diaplikasikan pada permukaan bodi kendaraan menggunakan alat-alat pengecatan. Adapun alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Spray Gun*

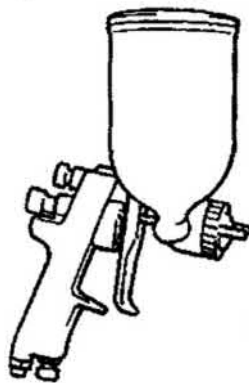
Spray Gun adalah suatu peralatan yang digunakan untuk menyemprotkan cat dengan menggunakan udara bertekanan dari kompresor untuk mengaplikasikan atau melakukan pelapisan pada bodi kendaraan, dengan cat atau *varnish*. Setiap pabrik *spray gun* memiliki desain *spray gun* yang berbeda namun memiliki prinsip kerja yang sama. Adapun tipe-tipe *spray gun* adalah sebagai berikut:

- a. *HVLP Spray Gun*

Spray Gun HVLP (*High Volume Low Pressure*) memiliki posisi tabung di bawah *nozzle*. Cat pada tabung *disupplay* dengan daya hisap yang ditimbulkan oleh *fluid tip*. *Spray gun* ini paling sering digunakan untuk pengaplikasian *base coat* permukaan yang biasanya membutuhkan bahan lebih banyak untuk menutup pori-pori. *Spraygun* jenis ini biasa digunakan untuk area pengecatan yang luas karena ukuran tabung yang besar, namun kerugian dari *spray gun* jenis ini adalah berat digunakan sehingga gerak pengecatan kurang leluasa.

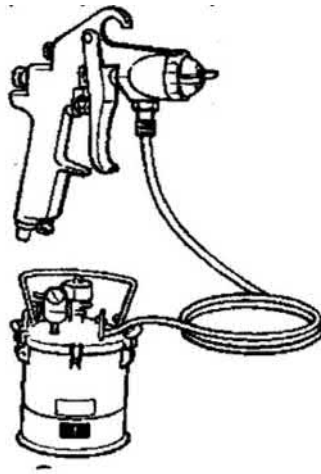
b. *Gravity Spray Gun*

Tabung pada *gravity spray gun* terletak di atas *nozzle*. *Spray gun* biasanya digunakan untuk *top coat* atau *finishing* yang menggunakan bahan dengan viskositas yang lebih tinggi.



Gambar 2.6 *Gravity Feed Spray Gun* (Tim B&P, nd: 2)

c. *Airless Spray Gun*



Gambar 2.7 *Airless Spray Gun* (Tim B&P, nd: 2)

Airless spray gun terhubung langsung pada tabung berkapasitas 20 liter yang dihubungkan melalui saluran pada pangkal *spray gun*. *Spray gun* jenis ini biasanya digunakan untuk pewarnaan dalam skala besar untuk menghindari ketidaksesuaian warna pada hasil pengecatan.

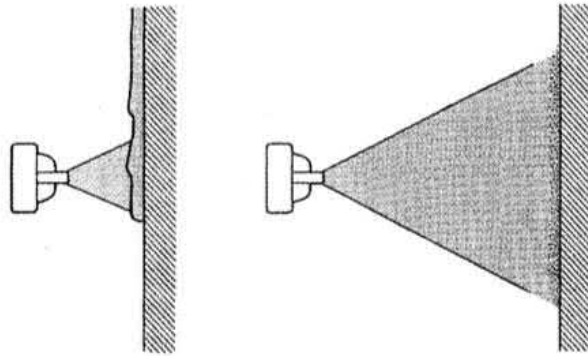
Tekanan angin untuk penyemprotan pada proses pengecatan juga perlu diatur besar kecilnya. Menurut Wahyudi (2016: 40) tekan angin kompresor pada saat pengecatan membutuhkan tekanan tertentu. Tekanan angin tidak boleh terlalu besar atau terlalu kecil karena akan mempengaruhi proses penguapan pada campuran *varnish*. Prosedur yang dilakukan untuk mengurangi kesalahan-kesalahan pengaplikasian pengecatan dapat dilakukan cara-cara sebagai berikut:

1. Menggunakan tekanan kompresor antar 28-30 psi. Melakukan penyemprotan pada permukaan dengan gerakan dan kecepatan yang sama sehingga diperoleh hasil pelapisan yang rata pada permukaan bidang pengecatan.

2. Ukuran *nozzle* yang dianjurkan untuk pekerjaan *finishing* mobil adalah 1,3 - 1,4. Ukuran *nozzle* 1,8 biasanya menimbulkan kesalahan pada hasil pengecatan.
3. Suhu ruangan pengecatan yang panas akan menyebabkan pengeringan pada cat akan lebih cepat dari yang diharapkan. Disarankan untuk ruang pengecatan yang bersuhu tinggi dianjurkan menggunakan tipe dan jenis *thinner slow* untuk campuran cat.

Jarak *spray gun* saat mengecat harus diperhatikan, apabila jarak *spray gun* terlalu dekat dengan dengan permukaan plat akan menyebabkan jumlah cat yang disemprotkan menjadi terlalu banyak dan menghasilkan lapisan cat yang tebal dan meleleh. Jarak *spray gun* juga tidak boleh terlalu jauh karena cat yang terkena plat akan semakin sedikit sehingga akan menghasilkan hasil pengecatan yang tipis dan kasar. Jarak *spray gun* yang dianjurkan adalah 10 – 20 cm. Pengaplikasian cat perlu menjaga kekonsistenan untuk mendapatkan hasil akhir pengecatan yang rata. (Team B&P, nd: 8)

Menurut Hariyanto (2016: 87) kecepatan *spray gun* diusahakan harus stabil, baik posisi pengecatan yang dilakukan secara vertikal maupun horizontal. Gerakan pengecatan yang terlalu lambat akan menyebabkan cat meleleh, sedangkan gerakan yang terlalu cepat akan menyebabkan hasil pengecatan yang kurang rata. Kecepatan laju pengecatan harus stabil, kecepatan yang dianjurkan kurang lebih 900 – 1200 mm/detik.



Gambar 2.8 *Posisi Spray Gun* (Team B&P, nd: 8)

Metode pengeringan yang dilakukan juga perlu diperhatikan. Menurut Hariyanto (2016:101) terdapat dua metode pengeringan cat yaitu pengeringan menggunakan oven dan tanpa oven. Temperatur yang dibutuhkan untuk pengeringan dengan metode oven adalah kurang lebih 80°C , sedangkan temperatur untuk metode pengeringan tanpa oven adalah kurang lebih $25^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$

2. Kompresor

Kompresor adalah pesawat pemampat atau pengkompresi udara dengan kata lain kompresor adalah pesawat penghasil udara mampat. Karena proses pemampatan, udara mempunyai tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan udara lingkungan (1 atm).

Kompresor berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan, sesuai dengan yang dikehendaki karakteristik cat dan *spray gun* yang digunakan. Kompresor harus selalu diletakkan di tempat sejuk dan bebas debu, tetapi tidak terlalu jauh dari ruangan penyemprotan karena hal ini akan mengakibatkan berkurangnya tekanan apabila pipa udara terlalu panjang. (Tim FT UNY, 2004: 10)

Menurut Gomez (2015) kualitas lapisan cat dapat dinilai dari tiga kriteria utama yaitu perlindungan terhadap cuaca ekstrim, daya tahan, dan penampilannya.

Perlindungan terhadap cuaca ekstrim mengacu pada benturan benda yang jatuh, sinar ultraviolet (UV), panas (lebih dari 80°C) atau dingin (kurang dari 20°C), goresan, loncatan kerikil. Ukuran daya tahan cat mengacu pada daya tahan cat terhadap korosi selama jangka waktu 20 tahun dan penampilan warna dan kilau yang baik selama lebih dari 10 tahun. Tiga parameter untuk menentukan kualitas penampilan adalah warna, kehalusan cat, dan kilap.

Kriteria lain mengenai kualitas hasil pengecatan dikemukakan oleh Sofyan (nd:40) yang menyatakan ada beberapa faktor yang dapat menentukan kualitas hasil pengecatan pada permukaan bodi kendaraan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Kerataan lapisan cat (*top coat*)

Kerataan lapisan cat dapat dilihat dari beberapa indikator. Indikator yang menunjukkan kerataan suatu lapisan cat diantaranya adalah nilai ketebalan cat, kehalusan cat, dan tidak terdapatnya cacat yang timbul pada permukaan cat.

2. Daya kilap cat

Daya kilap pada lapisan cat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya, kualitas bahan yang digunakan yaitu *thinner*, cat, *varnish* dan teknik pengeringan serta pengecatan yang dilakukan.

3. Daya tahan cat

Lapisan cat harus memiliki daya tahan terhadap cuaca maupun suatu bahan seperti minyak, solar, oli mesin dan lain-lain. Ketahanannya cat ini biasanya ditunjukkan dengan ketahanan cat melekat pada saat terkena suatu bahan

pada permukaannya atau perubahan warna pada saat terpapar matahari yang panas.

Kualitas cat juga dapat dipengaruhi oleh kandungan senyawa di dalamnya. Penelitian yang dilakukan oleh Habibie dan Anwar (2014: 102) menyatakan kandungan nitroselulosa (*nitrocellulose*) dapat mempengaruhi kekentalan dan daya tahan cat. Penelitian ini membandingkan volume kandungan senyawa nitroselulosa pada dua merek cat yaitu Danagloss dan Nippe 2000. Nitroselulosa sendiri merupakan senyawa polimer yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 12,5 %. Nitroselulosa memiliki sifat daya tahan yang baik terhadap air sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan cat. Kandungan pada sampel Danagloss terdapat volume nitroselulosa sebanyak 75,10 %, sedangkan pada merek cat Nippe 200 volume nitroselulosa sebanyak 54,93 %. Kandungan 75,10% nitroselulosa pada cat Danagloss membuat cat memiliki karakteristik lebih kental dan memiliki daya tahan cat yang lebih baik.

Senyawa resin juga dapat mempengaruhi kualitas hasil pengecatan. Kandungan senyawa resin yang tercampur dengan nitroselulosa pada cat Nippe 2000 diketahui dapat menghasilkan hasil pengecatan yang tetap berkilau walaupun volume nitroselulosa tidak sebesar tidak sebesar volume pada cat Danagloss. Dibuktikan dengan kekilauan terbaik yang dihasilkan dari cat Nippe 2000 mencapai 89,1 GU hanya berbeda sedikit dengan kekilauan terbaik yang dihasilkan Danagloss yaitu 90,2 GU.

Lapisan cat yang sudah diaplikasikan pada bodi kendaraan dapat dilihat kualitasnya dengan pengecekan secara visual dari kecacatan atau dengan alat yang

menghasilkan satuan. Menentukan kualitas suatu lapisan dapat diketahui dengan melakukan beberapa pengujian. Adapun alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Gloss Meter*



Gambar 2.9 *Glossmeter*

“*Gloss meter* adalah alat ukur yang berfungsi untuk mengukur kekilauan (*gloss*) suatu permukaan yang berbahan atau dilapisi cat, plastik dan kertas. *Gloss* adalah istilah yang artinya proporsi cahaya yang terefleksi dari suatu permukaan” (Ardiyanto, 2018: 28). *Gloss meter* menghasilkan hasil pengukuran kekilauan dengan hasil kuantitatif sehingga memastikan kekonsistenan pada hasil pengukuran. Hasil pengukuran *glossmeter* berhubungan dengan jumlah cahaya yang dipantulkan dari standar kaca hitam dengan indeks bias yang didefinisikan. Rasio yang tercermin cahaya adalah insiden untuk spesimen, yang dibandingkan dengan rasio untuk standar *gloss*, dicatat sebagai *Gloss Unit* (GU).

Sudut pengukuran mengacu pada sudut pantulan cahaya. Terdapat tiga sudut pengukuran (20° , 60° , dan 85°) yang digunakan untuk pengaturan alat pada saat pengujian. Sudut ini dipilih berdasarkan kisaran *gloss* yang diantisipasi, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Menentukan *Gloss* dengan Sudut 60°

Tingkat	Gloss Unit	Keterangan
<i>Gloss</i> tinggi	>70 GU	Jika pengukuran melebihi 70 GU Sudut pengujian akan diubah ke 20°
<i>Gloss</i> medium	10 – 70 GU	
<i>Gloss</i> rendah	<10 GU	Jika pengukuran kurang dari 10 GU maka sudut pengujian akan diubah menjadi 85°

Pengukuran yang dilakukan pada 60° jika hasilnya lebih besar dari 70 GU, sudut pengukuran harus diubah menjadi 20° untuk mengoptimalkan akurasi pengukuran. Tiga jenis instrumen yang tersedia di pasaran: 60° instrumen sudut tunggal, kombinasi 20° dan 60° dan satu jenis yang menggabungkan 20° , 60° dan 85° . Dua sudut tambahan digunakan untuk bahan lainnya. Sudut 45° ditentukan untuk pengukuran keramik, film, tekstil dan aluminium anodisa, sementara 75° ditentukan untuk kertas dan barang cetakan. Namun tidak semua alat *gloss* meter harus diatur sudutnya karena pada beberapa alat sudah otomatis menggunakan salah satu sudut.

2. *Thickness Gauge*

Thickness gauge adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur ketebalan suatu material. *Thickness gauge* mampu mengukur ketebalan dari material kecil hingga besar. *Thickness gauge* berbentuk seperti alat kecil yang

nantinya akan didekatkan ke material yang akan diukur. *Thickness gauge* dijepitkan pada material yang akan diukur dan hasilnya akan muncul pada layar yang terdapat pada alat. Alat ini banyak digunakan untuk mengukur ketebalan suatu material yang berbentuk plat atau lapisan.

(<https://www.alatuji.com/index.php?/article/detail/211/ukur-ketebalan-dengan-thickness-gauge-211>)



Gambar 2.10 *Thickness Gauge*

3. *Cross Cuts Adhesion Tester*

Pengujian daya lekat lapisan dapat menggunakan beberapa metode, salah satunya adalah metode *cross cuts*. Satu perangkat alat penguji *cross cuts* terdiri dari pisau penggores, sikat, kunci L, dan selotip. Metode *cross cuts* adalah pengujian daya lekat dengan cara membuat goresan pada lapisan menggunakan pisau tajam hingga mencapai substrat, kemudian menempelkan selotip dan menariknya dengan cepat. Penilaian diambil dari kerusakan pada goresan. Pola goresan yang dilakukan berbentuk tegak lurus hingga membentuk beberapa pola kotak. Kerusakan yang terlihat kemudian disesuaikan dengan tabel *grade* atau pada standar ISO 2409.

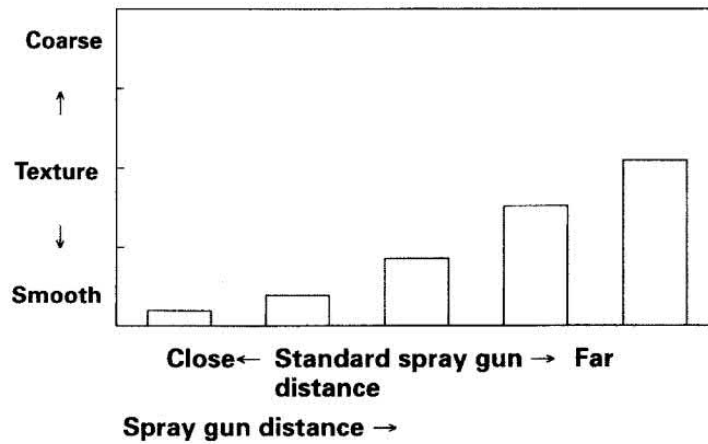


Gambar 2.11 *Cross Cuts Adhesion Tester*

Pekerjaan pengecatan merupakan pekerjaan yang harus memperhitungkan berbagai faktor dalam prosesnya karena dapat mempengaruhi hasil pengecatan. Seperti jarak *spray gun*, dan pengeluaran cat, dll pada proses pengaplikasian. Untuk itu hubungan antara kondisi pada saat pengaplikasian harus diperhitungkan sebelumnya. Menurut B&P Team, (nd: 43-44) berikut adalah hubungan antara berbagai faktor pada pengaplikasian dan tekstur:

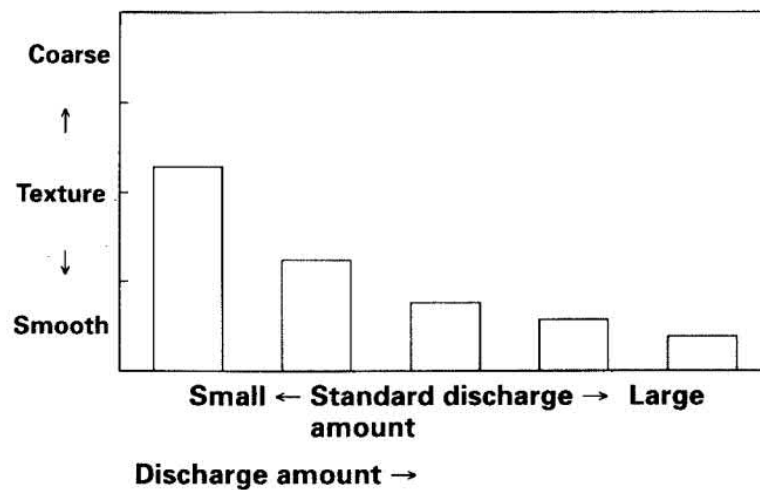
1. Hubungan Antara Jarak *Spray Gun* dan Tekstur

Gambar 2.12 menunjukkan nilai hubungan antara variasi jarak *spray gun* dengan tekstur hasil pengecatan. Dapat disimpulkan bahwa mengurangi jarak *spray gun* menghasilkan lapisan yang lebih basah dan tekstur permukaan yang lebih kasar.



Gambar 2.12 Diagram Hubungan Jarak *Spray Gun* dan Tekstur (B&P Team, nd.)

2. Hubungan Antara Jumlah Keluaran Cat dan Tekstur



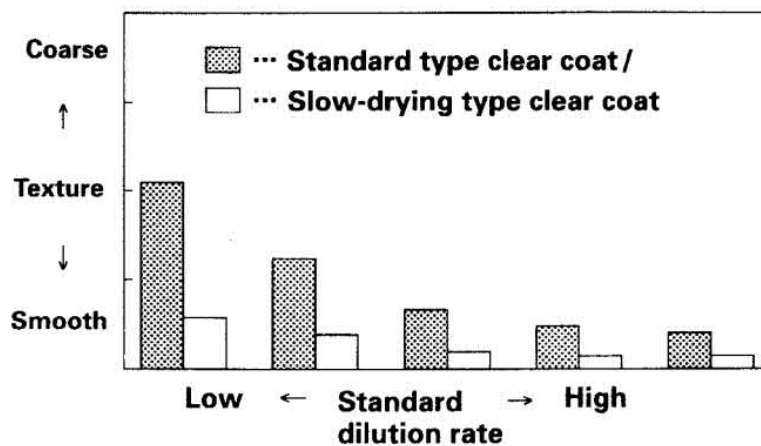
Gambar 2.13 Hubungan Keluaran Cat dan Tekstur (B&P Team, nd.)

Diagram 2.13 menunjukkan hasil dari memvariasikan jumlah keluaran cat selama pengecatan. Dari diagram tersebut maka dapat disimpulkan mengurangi jumlah keluaran cat menghasilkan lapisan yang lebih basah dan tekstur permukaan yang lebih halus. Sedangkan menambah jumlah keluaran cat akan

menyebabkan hasil pengecatan dengan lapisan yang kering dan tekstur lebih kasar.

3. Hubungan Antara Kondisi *Thinner* Cat dengan Tekstur

Diagram di bawah menunjukkan hasil yang dicapai dari memvariasikan perbandingan campuran cat dan *thinner* standar. Berdasarkan diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa menambah volume *thinner* pada perbandingan menghasilkan tekstur yang lebih halus. Tekstur *clear coat* yang bersifat mengering lambat tidak begitu berubah pada saat mengganti angka perbandingan campuran *thinner*.

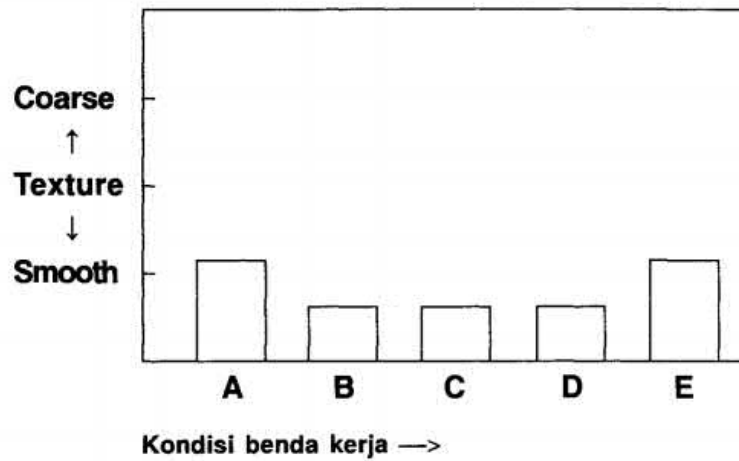


Gambar 2.14 Hubungan Campuran *Thinner* dan Tekstur (B&P Team, nd.)

4. Hubungan Antara Kondisi Benda Kerja dengan Tekstur

Diagram gambar 2.15 menunjukkan hasil yang dicapai dari memvariasikan kondisi benda kerja pengecatan. Maka dapat disimpulkan bahwa *surfacers laquer* memberikan daya tutup permukaan yang lebih rendah dan hasil tekstur yang lebih kasar. Pengaplikasian *anamel base* terlalu banyak akan menghasilkan permukaan dengan tekstur yang kasar. *Surfacers urethane* dapat

menghasilkan hasil akhir pengecatan yang sama dengan bodi pada kendaraan baru.



A : Primer-*Surfacer lacquer*

B : Primer-*Surfacer Urethane*

C : Cat Kendaraan baru (oven)

D : Cat anamel base diaplikasikan 3 kali pada cat kendaraan baru

E : Cat anamel base diaplikasikan 6 kali pada cat kendaraan baru

Gambar 2. 15 Diagram Kondisi Benda Kerja dan Tekstur (B&P Team, nd.)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada penelitian tentang pengaruh perbandingan campuran *thinner* dan *varnish* terhadap nilai ketebalan, kekilauan dan daya lekat dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai ketebalan pada campuran *thinner* dengan *varnish* rasio 1:0,25 adalah 31,5, sedangkan pada rasio 1:0,75 mengalami penurunan akibat kurangnya kemampuan absorpsi spesimen menjadi 17,2 dan pada rasio 1:1,25 ketebalan spesimen sebesar 43. Nilai kekilauan pada rasio 1:0,25 adalah 67,65 GU atau nilai yang paling rendah dari semua rasio, pada rasio 1:0,75 nilai kekilauannya sebesar 76,15 GU dan pada rasio 1:1,25 nilai kekilauannya sebesar 78,7 GU atau nilai yang paling besar dari semua rasio. Nilai daya lekat pada semua rasio sama yaitu 4B, artinya tidak ada pengaruh variasi perbandingan campuran *thinner* dan *varnish*.
2. Berdasarkan hasil pengujian ketebalan, kekilauan dan daya lekat yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa rasio campuran *thinner* dan *varnish* yang paling baik adalah 1:1,25. Rasio 1:1,25 memiliki nilai ketebalan dan kekilauan yang paling tinggi dan nilai daya lekat yang setara dengan rasio lain.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk menghasilkan lapisan *varnish* dengan nilai ketebalan dan kekilauan yang baik menggunakan komposisi campuran *thinner* dan *varnish* dengan perbandingan 1:1,25.
2. Pengujian ketebalan sebaiknya menggunakan *microscope* karena ketelitiannya dinilai lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Y.K., I. S. Arief, dan Amiadji. 2015. "Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating. *JURNAL TEKNIK ITS*. 4 (1): G1-G5
- Akafuah, N.K, Poozesh, S. Salaimh, A. Patrick, G. Lawler, K. Saito, K. 2016. Evolution of the automotive body coating process. *A review Coatings*, 6, (24).
- Ardyanto, M. W dan F. Y. Utama. 2018. Rekayasa Komposisi Mixing Solvent dan Varnish Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Menggunakan Gloss Meter. *JPTM*. 07(01) 26-33
- Argana, S. 2013. *Pengecatan Body Kendaraan 1 Untuk SMK/MAK Kelas XI*. Malang: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- ASTM D 609. 2000. *Standar Practice for Preparation of Cold-Rolled Steel panel for Testing Paint, Varnish Conversion Coatings, and Related Coating Products*. United States: Assosiation of Standard Testing Materials.
- Aziz, T. I dan A. Taman. 2015. Pengaruh Love of Money dan Machiavellian terhadap Persepsi Etis Mahasiswa Akutansi. *Jurnal Nominal* 4(2): 4.
- B&P Team. nd. *Manual Training Pengecatan Metode Spraying II Step 2 Vol. 3*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor
- B&P Team. nd. *Manual Training Pengecatan Operasi Spray Gun Step 1 Vol. 4*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor
- Beyond Steel. nd. Plat SPCC SD/SB. (Online). <http://beyond-steel.blogspot.com/2016/01/plat-putih-spcc-spcdspcespcen-spfc.html>. Diakses pada 4 Februari 2019 (21.37)
- Daengmool, R., S. Wirojanupatump., S. Jiansirisomboon., A. Sopadang. Effect of Spray Parameter on Stainless Steel Arc Sprayed Coating. MP03 (2006).
- Dwiyati, S.T. 2015. Pengaruh Kadar Hardener Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Plastik. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*. Edisi II: 65-72
- Dzikriansyah, M.F. 2017. Analisa pengaruh Jarak Nozzle dan Tekanan Udara pada Pelapisan dengan Metode Air Spray Terhadap Sifat Magnetik Komposit barium Heksaferrit/Polianilin. Tugas Akhir. Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Habibie, N. J. dan S. Anwar. 2014. Pengaruh Perbandingan Campuran Cat dengan Thinner Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. *JTM*. 02(03) 97-104
- Hariyanto. 2016. *Modul Pelatihan Guru Masking dan Pengecatan*. Malang: PPPPTK VEDC
- Irawan, D. A. dan D. Wulandari. 2016. Pengaruh Jarak Penyemprotan Spray Gun dan Perbandingan Campuran Cat Dengan Thinner Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. *JTM*. 04 (03). 55-61
- Fikhirudin. 2011. Pengecatan Mobil Isuzu Forza GL Tahun 1986 Bagian Samping Kanan. Proyek akhir. Universitas Negeri Yogyakarta
- Gomez, O., dkk. 2016. Visual and Instrumental Assessments of Color Differences in Automotive Coatings. *Color Res. Appl.* 41 (4): 384-391

- Gunadi. 2008. *Teknik Bodi Otomotif Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan
<https://www.abadigemilang.com/epoxy/> diakses 5 Februari 2019 pukul 21.37
- ISO/IEC 17025. 2015. *Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi*
- Kaur, H and Aul, G.D. 2014. A Review Based on Effects of Change in Thickness and Number of Layers on Microwave Absorbing Materials. *International Journal of Science Research*. 3 (5): 1141-1145
- Kristanto, Y., G. Rubiono, dan H. Mijianto. Pengaruh Diameter Nossel Spraygun Terhadap Efisiensi Pengecatan. *Jurnal V-Mac*. 2 (1): 5-8
- Kwaambwa, H. 2013. A Review of Current Ana Future Challenges In Paints and Coatings Chemistry. *PROGRESS Mulidisciplinary Reasearch Journal*. 3 (1) 75-101.
- Maulana. 2017. *Perbandingan Harga Pengecatan Mobil di Pinngir Jalan dan Bengkel Resmi (Online)*
<https://otomotif.kompas.com/read/2017/12/26/082200615/perbandingan-harga-ngecat-mobil-di-pinggir-jalan-dan-bengkel-resmi> diakses pada 30 Januari 2019
- Nghiem, N.Q., H.Y. Hwang, dan J.S. Chen.. 2012. Correlation of Hardness Alt Mechanical Properties of SPCC Steel Spot Weld. *Applied Mechanics & Material*. 157-158.
- Okayasu, M., Y. Ohkura., T. Sakamoto, dan S. Takeuchi. 2013. Mechanical Properties of SPCC Low Carbon Steel Joints Prepared by Metal Inert Gas Welding. *Materials Science & Engineering A 560*. 643-652.
- Permana, F. I. dan S. Anwar. 2014. Pengaruh Kualitas Thinner pada Campuran Cat Terhadap Hasil Pengecatan. *JTM*. 03(02) 53-61
- Said, S. R. 2011. Pengaruh Jenis Cat dan Jenis Wahana Terhadap Daya Lekat, Kekerasan, dan Elastisitas Cat. *JPTK* 20(1) 117 – 140.
- Setyawan, D., dan F.Y. Utama. 2017. Pengaruh Komposisi Mixing Clear Gloss (Vernish) Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan dan Komponen Bodi Kendaraan. *JPTM*. 06 (01): 63-67
- Sofyan, H. nd. *Modul Campuran Warna*. (online) <http://staff.uny.ac.id/dosen/prof-dr-herminarto-sofyan-mpd> diakses pada 20 Agustus 2019
- _____. nd. *Modul Pengecatan Akhir*. (online) <http://staff.uny.ac.id/dosen/prof-dr-herminarto-sofyan-mpd> diakses pada 20 Agustus 2019
- _____. nd. *Modul Pengecatan Lanjut*. (online) <http://staff.uny.ac.id/dosen/prof-dr-herminarto-sofyan-mpd> diakses pada 20 Agustus 2019
- Tim Fakultas Teknik UNY. 2004. *Pelaksanaan Pengkilatan dan Pemolesan*. Yogyakarta : Depdiknas
- Wahyudi, M. 2016. *Modul Pelatihan Guru Pengecatan Akhir, Vernis dan Pemolesan*. Malang: PPPPTK VEDC
- Widianingrum, H. 2018. Penggunaan Aspek Material Terhadap perancangan Ulang Food Cart Barbeku pada Glamping. *E-Proceeding of Art & Design*. 5(3) 3810-3817