

**PENGARUH PERBANDINGAN CAMPURAN CAT DENGAN *THINNER*
TERHADAP DAYA KILAP HASIL PENGECATAN
BODI KENDARAAN**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**RAHMA DONI
NIM. 1203183/2012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN SKRIPSI

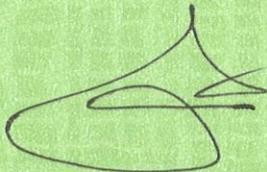
PENGARUH PERBANDINGAN CAMPURAN CAT DENGAN *THINNER*
TERHADAP DAYA KILAP HASIL PENGECATAN
BODI KENDARAAN

Nama : Rahma Doni
NIM/BP : 1203183/2012
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif

Padang, 6 Februari 2017

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Wakhinuddin S. M.Pd
NIP. 19600314 198503 1 003

Pembimbing II



Drs. Andrizal, M.Pd
NIP. 19650725 199203 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan



Drs. Martias, M.Pd
NIP.19640801 199203 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan skripsi ini di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Pengaruh Perbandingan Campuran Cat dengan
Thinner Terhadap Daya Kilap Hasil Pengecatan Bodi
Kendaraan

Nama : Rahma Doni

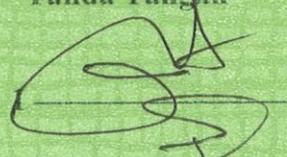
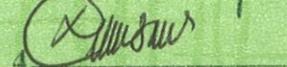
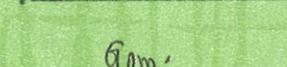
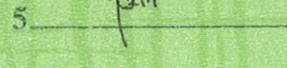
NIM/BP : 1203183/2012

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Jurusan : Teknik Otomotif

Padang, 6 Februari 2017

Tim Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Wakhinuddin S, M.Pd	
2. Sekretaris	: Drs. Andrizal, M.Pd	
3. Anggota	: Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc	
4. Anggota	: Nuzul Hidayat, S.Pd, M.T	
5. Anggota	: Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng	



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Rahma Doni**
Nim/TM : 1203183/2012
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Pengaruh Perbandingan Campuran Cat dengan *Thinner* Terhadap Daya Kilap Hasil Pengecatan Bodi Kendaraan”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat saya terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 8 Februari 2017

Saya yang menyatakan,



Rahma Doni

NIM. 1203183/2012

ABSTRAK

RAHMA DONI : Pengaruh Perbandingan Campuran Cat dengan *Thinner* Terhadap Daya Kilap Hasil Pengecatan Bodi Kendaraan

Cat merupakan suatu cairan yang digunakan untuk melapisi permukaan suatu objek atau bodi kendaraan dengan tujuan memperindah bodi kendaraan, memperkuat serta melindungi bodi kendaraan dari suatu objek. Dalam aplikasinya cat akan di campur dengan *thinner* yang berfungsi untuk melarutkan atau mengencerkan cat. Salah satu hal penting yang mempengaruhi kualitas hasil pengecatan adalah proses pencampuran cat dengan *thinner* yang dilakukan dengan angka perbandingan serta metode yang tepat. Angka perbandingan campuran cat dengan *thinner* yang tidak tepat dapat menyebabkan campuran yang terlalu encer ataupun campuran yang terlalu kental. Hal ini akan berpengaruh besar terhadap proses pelapisan cat serta kualitas hasil pengecatan tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perbandingan campuran cat dengan *thinner* terhadap daya kilap hasil pengecatan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen yang dilakukan pada tanggal 19 s/d 24 Desember 2016 untuk proses pengecatan dan tanggal 5 Januari 2017 untuk proses pengujian nilai kilap hasil pengecatan. Pengujian daya kilap dilakukan sebanyak 3 titik pengujian untuk masing-masing perbandingan campuran, dalam penelitian ini cat yang digunakan yaitu Sikkens dan Blinken dengan menggunakan *thinner* Big Gloss.

Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa adanya pengaruh perbandingan campuran cat dengan *thinner* terhadap nilai kilap hasil pengecatan, dan terdapat perbedaan nilai kilap pada setiap variasi perbandingan campuran yang telah ditetapkan. Dari penelitian ini didapatkan hasil rata-rata nilai kilap dan persentase kenaikan nilai kilap dari cat Sikkens dan Blinken. Untuk cat Sikkens didapatkan nilai kilap terendah pada perbandingan campuran 1:1 dengan nilai kilap 82,4 GU, sementara nilai kilap tertinggi didapatkan pada perbandingan campuran 1:1,5 dengan nilai kilap 89,2 GU, persentase kenaikan nilai kilap pada perbandingan 1:1,5 dengan perbandingan campuran standar perusahaan sebesar 8,3%. Untuk cat Blinken didapatkan nilai kilap terendah pada perbandingan campuran 1:1,5 dengan nilai kilap 84,5 GU, sementara nilai kilap tertinggi didapatkan pada perbandingan campuran 1:1,3 dengan nilai kilap 89,4 GU, persentase kenaikan nilai kilap pada perbandingan 1:1,3 dengan perbandingan campuran standar perusahaan sebesar 4,8%.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Campuran Cat dengan *Thinner* Terhadap Daya Kilap Hasil Pengecatan Bodi Kendaraan”** ini dengan baik. Shalawat beserta salam tidak lupa penulis hadiahkan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang berilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam proses penyusunan dan penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan masukan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis dalam kesempatan ini ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif.
3. Bapak Dr. Wakhinuddin S, M.Pd selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, saran-saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Drs. Andrizal, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, saran-saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/ibu dosen dan semua staf pengajar di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan banyak dukungan dan doanya.
7. Rekan-rekan jurusan teknik otomotif, serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak mungkin disebutkan namanya satu persatu. Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi kebaikan dan diridhoi oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari segi materi maupun teknik penulisannya. Oleh karena itu semua kritikan dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Padang, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Asumsi Penelitian	6
G. Manfaat Penelitian	7
 BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Deskripsi Teori	8
1. Pengertian Cat	8
2. Bahan Dasar Cat.....	9
3. Jenis-jenis Cat	21
4. Tujuan dan Proses Pengecatan.....	24

5. <i>Thinner</i>	28
6. Kilap.....	30
7. Kualitas Hasil Pengecatan.....	31
8. Jenis Cat dan <i>Thinner</i> yang Digunakan	32
B. Penelitian yang Relevan.....	34
C. Kerangka Berfikir	36
D. Hipotesis	36
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain penelitian	37
B. Variabel Penelitian	38
C. Objek Penelitian	39
D. Jenis dan Sumber Data	39
E. Instrumen Pengumpulan Data.....	40
F. Prosedur Penelitian.....	41
G. Teknik Pengambilan Data	45
H. Teknik Analisa Data	46
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	48
B. Pembahasan	54
C. Keterbatasan Penelitian	57
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	59
B. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Karakteristik <i>Solvent</i>	15
Tabel 2. Tipe <i>Additive</i> Dalam Cat.....	17
Tabel 3. Jenis <i>Additive</i> yang Dipakai Industri Cat.....	19
Tabel 4. Pengelompokan Jenis Cat Pada Kendaraan	21
Tabel 5. Kebutuhan <i>Thinner</i> Untuk Proses Pengecatan.....	29
Tabel 6. Pola Penelitian.....	37
Tabel 7. Pengumpulan Hasil Data Pengujian Cat Sikken dengan <i>Thinner Big Gloss</i>	45
Tabel 8. Pengumpulan Hasil Data Pengujian Cat Blinken dengan <i>Thinner Big Gloss</i>	46
Tabel 9. Pengumpulan Hasil Data Perbandingan Campuran Standar Cat dengan <i>Thinner</i> Pada Perusahaan.....	46
Tabel 10. Pengumpulan Data Hasil Pengujian Kilap Cat Sikkens dengan <i>Thinner Big Gloss</i>	48
Tabel 11. Pengumpulan Data Hasil Pengujian Kilap Cat Blinken dengan <i>Thinner Big Gloss</i>	49
Tabel 12. Pengumpulan Data Hasil Pengujian Kilap Perbandingan Campuran Standar Cat dengan <i>Thinner</i> Pada Perusahaan	49
Tabel 13. Nilai Mean dan Persentase Hasil Pengujian kilap Cat Sikkens	55
Tabel 14. Nilai Mean dan Persentase Hasil Pengujian kilap Cat Blinken	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Serbuk <i>Pigment</i>	11
Gambar 2. Kerangka Berfikir.....	36
Gambar 3. Micro Tri-gloss.....	40
Gambar 4. <i>Spray Gun</i> SATAjet 3000 B RP.....	42
Gambar 5. Grafik Pengujian Cat Sikkens	50
Gambar 6. Grafik Pengujian Cat Blinken	52
Gambar 7. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Kilap cat Sikkens dan Blinken.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Jenis Cat dan <i>Thinner</i> yang Digunakan.....	62
Lampiran 2. Surat Izin Melakukan Penelitian di PT. Stellindo Motor	64
Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari PT. Stellindo Motor	65
Lampiran 4. Pengambilan Data Rasio Berat Campuran Cat dengan <i>Thinner</i> di PT. Stellindo Motor	66
Lampiran 5. Dokumentasi Proses Pengecatan di PT. Stellindo Motor	68
Lampiran 6. Surat Izin Melakukan Penelitian di PT. Mataram Paint	73
Lampiran 7. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari PT. Mataram Paint	74
Lampiran 8. Pengambilan Data Pengujian Kilap Cat Sikkens dan Blinken.....	75
Lampiran 9. Dokumentasi Proses Pengambilan Data Nilai Kilap Cat Sikken dan Blinken	77
Lampiran 10. Proses Analisis Data	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia otomotif dewasa ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan tersebut khususnya juga terlihat pada bidang pengecatan. Perkembangan dunia otomotif beriringan dengan pertumbuhan perekonomian masyarakat yang berdampak terhadap peningkatan jumlah kendaraan dengan berbagai macam pilihan warna yang ditawarkan. Ketertarikan masyarakat pada kendaraan tidak hanya pada perkembangan teknologi dari sebuah kendaraan tersebut akan tetapi pilihan warna, kualitas cat sebuah kendaraan seperti mobil akan menjadi nilai tambah pada sebuah kendaraan. Banyaknya kendaraan yang beredar dengan pilihan warna yang menarik, membuat perkembangan industri cat kendaraan baik dengan kualitas rendah (*low quality*), kualitas sedang (*medium quality*) maupun kualitas tinggi (*high quality*) menjadi semakin tinggi dengan berbagai macam merek dan pilihan warna yang mereka tawarkan dipasaran.

Cat pada aplikasinya merupakan suatu cairan yang digunakan untuk melapisi permukaan suatu objek atau bodi kendaraan dengan tujuan memperindah bodi kendaraan, memperkuat serta melindungi bodi kendaraan dari suatu objek yang dapat membuat kondisi bodi kendaraan menjadi tidak bagus lagi. Kondisi cat kendaraan yang tidak terawat lama-kelamaan akan mengalami penurunan kualitas cat pada kendaraan serta akan membuat cat menjadi rusak seperti memudarnya cat atau adanya retakan pada permukaan cat. Kondisi cat kendaraan yang seperti ini membuat kendaraan tersebut

terlihat tidak menarik lagi. Untuk mengatasi kerusakan serta penurunan kualitas baik itu bodi maupun cat kendaraan, dapat di atasi dengan melakukan pengecatan ulang pada kendaraan tersebut.

Salah satu hal penting yang mempengaruhi kualitas hasil pengecatan adalah proses pencampuran cat dengan *thinner* yang dilakukan dengan angka perbandingan serta metode yang tepat. Dalam aplikasinya cat akan di campur dengan *thinner* yang merupakan bahan tambah pada proses pencampuran cat yang berfungsi melarutkan atau mengencerkan cat sesuai dengan kebutuhan pada proses pencampuran antara cat dengan *thinner* itu sendiri. Angka perbandingan campuran cat dengan *thinner* yang tidak tepat dapat menyebabkan campuran yang terlalu encer ataupun campuran yang terlalu kental. Hal ini akan berpengaruh besar terhadap proses pelapisan cat serta kualitas dari hasil pengecatan tersebut.

Teknologi pengecatan pada dewasa ini mulai dari bahan dan kualitas dari cat itu sendiri, teknik pengecatan, teknik-teknik pengeringan serta peralatan pengecatan yang semakin canggih dan bervariasi, dan juga banyak jenis cat yang beredar dipasaran dengan saran penggunaan yang kurang tepat, contohnya cat kualitas sedang terkadang mencantumkan petunjuk penggunaan seperti perbandingan cat dengan *thinner* yang banyak meniru pada perbandingan campuran cat dengan *thinner* pada cat kualitas tinggi sehingga hasil pengecatan tidak sesuai dengan harapan pengguna padahal telah mengikuti petunjuk yang tertera pada kaleng-kaleng pada masing-masing merek cat.

Menurut Herminarto (2013: 162) dalam bukunya yang berjudul Teknik Pengecatan, menyebutkan bahwa perbandingan campuran cat dengan *thinner* dapat dilihat berdasarkan bahan yang digunakan dalam proses pengecatan, dimana perbandingan campuran cat dengan *thinner* pada pengecatan warna/*top coat* adalah 1 : 1,5 .Namun dari hasil observasi penelitian penggunaan berbagai merek cat mobil terhadap tingkat kekilapan hasil pengecatan bodi kendaraan oleh peneliti sebelumnya, maka ditemukan bahwa dari beberapa bengkel *body repair* tempat observasi, ahli pengecatan menetapkan standar perbandingan campuran cat dengan *thinner* adalah 1 : 1, dimana setiap 1 liter cat di campur dengan 1 liter *thinner* kalau di lihat dari rasio volumetrik. Dari proses pencampuran cat dengan *thinner*, penulis juga menemukan dilapangan tidak adanya alat ukur yang digunakan pada bengkel *body repair* seperti gelas ukur maupun timbangan cat untuk mengukur jumlah atau banyaknya pemakaian cat dan *thinner*.

Cara kerja yang seperti ini kecil kemungkinan akan mendapatkan campuran ideal antara cat dengan *thinner* yang nantinya berpengaruh terhadap kualitas hasil pengecatan atau akan timbulnya cacat pengecatan seperti melelehnya hasil pengecatan. Prosedur kerja pencampuran cat dengan *thinner* yang tidak jelas angka perbandingannya, tidak menggunakan alat ukur tidak hanya berdampak pada kualitas hasil pengecatan berupa daya kilap saja, hal ini juga akan berdampak terhadap tingkat kepuasan pelanggan akan hasil kerja dan juga berdampak terhadap banyaknya penambahan jam kerja karena

pengulangan pekerjaan yang sama karena cacat pengecatan atau keluhan konsumen kurang maksimalnya hasil kerja.

Berdasarkan latar belakang dan pengamatan penulis di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh perbandingan campuran cat dengan *thinner* yang paling ideal terhadap daya kilap hasil pengecatan bodi kendaraan. Pentingnya penelitian ini penulis angkat untuk memberikan pembuktian berupa informasi kepada masyarakat terhadap perbandingan campuran yang ideal antara cat dengan *thinner*, penelitian ini pada akhirnya akan di ukur pada perbandingan berapa nilai kilap/*gloss* yang terbaik berdasarkan cat dan *thinner* yang telah penulis tetapkan. Penelitian tentang daya kilap hasil pengecatan ini sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, namun perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang telah pernah dilakukan yaitu bahan yang digunakan kualitas tinggi dengan proses pengeringan cat menggunakan oven.

Penulis akan melakukan pengklasifikasian kualitas cat berdasarkan jenis dan karakteristik yang telah ditentukan produsen pada suatu merek cat. Pengklasifikasian dilakukan berbagai merek cat yang tersedia dipasaran dan yang digunakan di bengkel *body repair* berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian sebelumnya. Pengklasifikasian ini dilakukan guna mengetahui 2 merek cat dengan 1 kategori kualitas cat yang sama yang telah ditetapkan penulis, yakni cat kualitas tinggi (*High quality*) dengan jenis cat *Polyurethane* (PU). Untuk mengetahui kualitas berupa daya

kilap dari hasil pengecatan, penulis menggunakan suatu alat ukur kekilapan/*gloss* dari permukaan hasil pengecatan yaitu *Gloss Meter*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pemahaman pemilik bengkel *body repair* terhadap perbandingan campuran yang ideal antara cat dengan *thinner*.
2. Banyak pemilik bengkel *body repair* yang menetapkan perbandingan campuran cat dengan *thinner* tanpa menggunakan alat ukur, sehingga tidak menentu jumlahnya.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dan agar pembahasan dalam penelitian ini lebih fokus untuk mendapatkan tujuan yang dimaksud, maka peneliti akan membatasi penelitian ini pada: pengaruh perbandingan campuran cat dengan *thinner* terhadap daya kilap hasil pengecatan bodi kendaraan berdasarkan cat dan *thinner* yang telah ditetapkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah, bagaimana pengaruh 6 variasi perbandingan campuran cat dengan *thinner* (1:1, 1:1.1, 1:1.2, 1:1.3, 1:1.4 dan 1:1.5) terhadap daya kilap hasil pengecatan bodi kendaraan?

Keterangan:

- $1 : 1 =$ Jumlah cat 1 : Jumlah thinner 1
- $1 : 1.1 =$ Jumlah cat 1 : Jumlah thinner 1.1
- $1 : 1.2 =$ Jumlah cat 1 : Jumlah thinner 1.2
- $1 : 1.3 =$ Jumlah cat 1 : Jumlah thinner 1.3
- $1 : 1.4 =$ Jumlah cat 1 : Jumlah thinner 1.4
- $1 : 1.5 =$ Jumlah cat 1 : Jumlah thinner 1.5

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh 6 variasi perbandingan campuran cat dengan *thinner* (1:1, 1:1.1, 1:1.2, 1:1.3, 1:1.4 dan 1:1.5) terhadap daya kilap hasil pengecatan bodi kendaraan.

F. Asumsi

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka ada beberapa asumsi yang perlu peneliti kemukakan dalam penelitian ini:

1. Jarak penyemprotan *Spray Gun* yang digunakan pada saat pengecatan di anggap sama.
2. Sudut penyemprotan yang digunakan pada saat pengecatan di anggap sama.
3. Kecepatan penyemprotan *Spray Gun* pada saat pengecatan di anggap sama.
4. Kondisi plat penelitian di anggap telah mewakili keadaan sebenarnya dilapangan.

5. Mekanik dalam proses pengecatan adalah orang yang sama untuk setiap variasi perbandingan campuran.
6. Peralatan pengecatan yang digunakan sama untuk setiap variasi perbandingan campuran.
7. Waktu pengecatan sama.

G. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dengan penelitian ini penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan di Universitas Negeri Padang, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Otomotif.
2. Untuk pembaca dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang pengecatan bodi kendaraan.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat berupa suatu pembuktian tentang daya kilap hasil pengecatan yang dilakukan berdasarkan perbandingan campuran cat yang paling ideal sesuai dengan tingkat kualitas cat yang telah ditentukan.
4. Dari data penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dibidang teknologi pengecat.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Deskripsi Toeri

1. Pengertian Cat

Menurut Herminarto (2013: 2) mengemukakan “Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah (*decorative*), memperkuat (*reinforcing*), atau melindungi (*protective*) bahan/benda tersebut”. Dengan demikian, cat mempunyai fungsi untuk memperkuat, melindungi dan memberikan nilai keindahan suatu benda. Setelah cat dilapisi pada permukaan benda dan mengering, cat akan membentuk lapisan tipis, padat dan melekat dengan kuat pada permukaan benda tersebut. Menurut Herminanto (2013: 2) “Proses pelekatan cat pada permukaan benda dapat dilakukan dengan cara di usapkan (*wiping*), dilumurkan, dikuas, disemprotkan (*spray*), dicelupkan (*dipping*)”. Menurut Sidik (2013: 142) mengemukakan “ Cat adalah zat cair yang kental, terdiri dari *resin*, *pigment*, *solvent*, dan *additif* yang apabila dicampur bersama akan membentuk suatu konsistensi yang merata”.

Berdasar kutipan di atas dapat disimpulkan pengertian cat adalah suatu cairan yang dipaki untuk melapisi permukaan suatu bahan yang terdiri dari *resin*, *pigment*, *solvent*, *additif* yang mampu memperindah, memperkuat atau melindungi bahan/benda tempat diaplikasikannya cat tersebut.

2. Bahan Dasar Cat

Menurut Herminarto (2013: 2) cat biasanya tersusun dari bahan-bahan sebagai berikut:

a. *Pigment* dan *extender* atau *filler*

Pigment adalah suatu bubuk yang telah digiling halus yang diperoleh dari batuan mineral atau buatan (*syntetic*). *Pigment* ini memberi warna dan daya tutup pada benda yang di cat dan ikut menentukan ketahanan cat. Pemberian zat warna pada cat tergantung pada fungsi catnya. Pada cat dasar primer, zat warna berfungsi membantu menahan karat. Zat warna pada dempul membantu membentuk lapisan tebal dan mudah di amplas. Pada cat akhir, zat warna memberikan efek pewarnaan yang tahan lama.

Menurut Herminarto (2013: 3) mengemukakan *pigment* atau zat warna terbagi menjadi:

- 1) *Pigment* warna, berfungsi menambah warna pada cat dan menghasilkan daya tutup pada permukaan yang di cat.
- 2) *Pigment* terang, berfungsi menambah warna-warni metalik pada cat.
- 3) *Pigment extender*, berfungsi menambah kekuatan cat pada body, menghasilkan viskositas dan mencegah pengendapan.
- 4) *Pigment* pencegah karat, dipergunakan terutama pada cat dasar untuk membantu mencegah karat pada plat dasar.
- 5) *Pigment flatting*, digunakan untuk mengurangi kilap cat, terutama pada cat jenis doof.

Kekuatan, daya tahan, dan sifat-sifat lain yang diinginkan dari cat dapat dibentuk atau diciptakan dengan menambahkan *pigment* yang tepat dan konsentrasi yang sesuai. Untuk memilih *pigment* yang

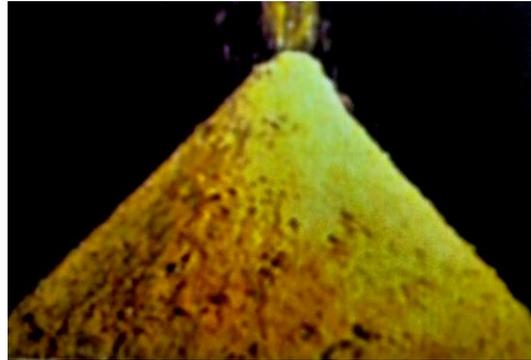
tepat dan benar perlu dipelajari sifat-sifat umum dari pigment itu sendiri. Herminarto (2013: 4) mengemukakan bahwa sifat-sifat pigment tersebut adalah:

- 1) Memberikan warna dasar
- 2) Bentuk dan ukuran partikel
- 3) Berat jenis, *density* atau *specific gravity*
- 4) *Oil absorption*
- 5) *Hiding power*
- 6) Daya tahan terhadap panas dan asam basa
- 7) PH
- 8) Muatan listrik
- 9) *Bledding*

Secara umum menurut Herminarto (2013: 4) *pigment* terbagi dalam dua kategori besar, yaitu:

- 1) *Pigment* organik
Pigment organik yaitu pigment yang terbentuk dari senyawa-senyawa organik (karbon)
- 2) *Pigment* anorganik
Pigment anorganik yaitu pigment yang terbentuk dari mineral-mineral atau garam-garaman logam yang terbentuk secara alami (bahan galian) ataupun dari hasil reaksi kimia di pabrik. Pada jenis ini dikenal *true pigment* dan *extender* atau *filler*.

Pigment anorganik mempunyai daya tahan terhadap solvent, kimia, daya tutup, kemudahan *terdispresi*, stabilitas terhadap panas, cahaya dan cuaca yang lebih bagus dibanding pigment organik, namun dalam kecerahan dan *tinting strength*, *pigment* organik umumnya lebih bagus dibanding pigment anorganik.



Gambar 1. Serbuk *pigment*
Sumber: Herminarto (2013: 3)

b. *Resin/binder*

Resin adalah unsur utama cat yang berbentuk cairan kental dan transparan yang membentuk film atau lapisan setelah di aplikasi pada suatu obyek dan mengering. Kandungan *resin* mempunyai pengaruh langsung pada kemampuan cat seperti misalnya: kekerasan, ketahanan *solvent* serta ketahanan cuaca. Demikian pula berpengaruh atas kualitas akhir misalnya tekstur, kilap (*gloss*), adhesi suatu cat, serta kemudahan penggunaan diantaranya waktu pengeringan. *Resin* berfungsi merekatkan komponen-komponen yang ada dan melekatkan keseluruhan bahan pada permukaan suatu bahan (membentuk film). *Resin* pada dasarnya adalah *polymer* yang pada temperatur ruangan (atau temperatur aplikasi) bentuknya cair, bersifat lengket, dan kental. Ada banyak jenis resin seperti: *natural oil*, *alkyd*, *nitro cellulose*, *polyester*, *malamine*, *acrylic*, *epoxy*, *polyurethane*, *solicone*, *fluorocarbon*, *venyl*, *cellulosic* dan lain-lain.

Menurut Herminarto (2013: 7) mengemukakan tipe lapisannya *resin* dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- 1) *Thermoplastik resin*, pengeringan *resin* terjadi karena penguapan solvent. Apabila dipanaskan thermoplastik resin akan melunak dan akhirnya mencair. Jenis-jenis *thermoplastik* antara lain: *nitrocellulose*, *cellulose acetat butylate*, *thermoplastik acrylic*, dan *nylon*. *Resin* tipe ini sering digunakan pada sistem pengecatan udara.
- 2) *Thermosetting resin*, jenis-jenis nya antara lain: *amino alkyd*, *polyurethane* dua komponen, *thermosetting acrylic*, dan *epoxy resin*. *Thermosetting resin* hanya akan mengering dan mengeras jika dipanaskan dan tidak akan melunak lagi oleh adanya pemanasan kembali. Biasanya digunakan pada cat bakar, dimana cat ini mempunyai daya tahan yang kuat terhadap cuaca dan mempunyai kekerasan yang tinggi. Proses pengeringannya dilakukan diruang oven.

Setiap jenis *resin* mempunyai banyak tipe dan turunanya, bahkan kombinasi antara satu *resin* dengan *resin* yang lain juga menambah perbendaharaan jenis *resin* baru. Daya tahan, kekuatan, dan karakter cat secara keseluruhan sangat dipengaruhi oleh jenis *resin* yang dipakai.

Menurut Herminarto (2013: 10) mengemukakan bahwa, pemilihan *resin* yang dipakai sangat dipengaruhi oleh banyak pertimbangan di antaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Pemakaian, jika akan digunakan dengan kuas maka sebaiknya dipakai *resin* yang secara alami encer dan agak lambat keringnya. Resin yang cocok adalah *alkyd* dengan kadar *oil* yang cukup banyak (*alkyd long oil*). *Resin* dengan kekentalan dan cepat mengering tidak cocok dipakai untuk pemakaian dengan kuas, akan

menimbulkan permukaan yang tidak rata setelah cat kering. Begitu juga *resin* yang encer dan lambat kering sangat tidak cocok untuk pemakaian dengan *spray* pada permukaan vertikal.

- 2) Kekuatan, jika dibutuhkan cat dengan daya tahan tinggi terhadap sinar matahari, maka *resin* yang tepat adalah *acrylic* atau *polyurethane*, namun jika dibutuhkan cat dengan kekuatan tinggi terhadap kimia, gesekan, benturan dan lain-lain.
- 3) Pertimbangan-pertimbangan yang lain seperti ongkos/harga, *substrat* (permukaan bahan yang akan di cat), lingkungan (berair, kering, korosif) dan lain-lain.

c. *Solvent*

Menurut Herminarto (2013: 11) mengemukakan “*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. Kegunaan *solvent* ini untuk mengencerkan campuran *pigment* (zat pewarna) dan *resin* (zat perekat) sehingga menjadi agak encer dan dapat disemprotkan selama proses pengecatan. *Solvent* juga menurunkan kekentalan cat sampai tingkat pengenceran tertentu yang tepat untuk pengecatan dengan kuas, semprot atau roll. *Solvent* menguap sesaat setelah cat disemprotkan, *solvent* akan menguap dan meninggalkan *resin* dan *pigment* yang kemudian kedua zat tersebut akan membentuk lapisan yang keras.

Herminarto (2013: 12) mengemukakan bahwa, komponen pembentuk *solvent* (pengencer) meliputi:

- 1) *Diluent*, merupakan larutan yang membantu melarutkan *resin lacquer*.
- 2) *Laten solvent*, juga digunakan untuk mencampur pelarut yang baik, hasilnya sama dengan pelarut yang berkualitas baik.
- 3) *Solvent* murni, adalah larutan yang mampu melarutkan sesuatu yang mengakibatkan cairan tersebut masuk kedalam larutan. *Solvent* murni melarutkan bahan residu dan *binder*.

Herminarto (2013: 12) mengemukakan bahwa, jenis *solvent* (pengencer) yang biasa dipergunakan dalam pengecatan antara lain:

- 1) Pengencer lambat kering, ini digunakan pada pengecatan warna sistem *acrylic* yang ruangnya bersuhu 65° C ke atas. Pengencer lambat kering berfungsi : (1) untuk cat warna yang hasilnya kurang mengkilap, (2) untuk pemakaian cat *acrylic enamel*, (3) untuk memadukan dua permukaan yang di perbaiki pada bodi kendaraan.
- 2) Pengencer cepat kering, digunakan untuk perbaikan cat *acrylic lacquer* yang asli. Jika menggunakan pengencer yang lambat kering akan terjadi keretakan. Fungsi pengencer adalah: (1) untuk mempercepat penguapan pengencer yang lambat kering jika diperlukan, (2) digunakan pada cat primer *surfacers* pada suhu kurang lebih di bawah 60° C, (3) untuk mencegah terjadinya keretakan pada suhu rata-rata 65°-80° C, (4) untuk perbaikan setempat.

3) *Retarder* adalah pengencer paling lambat kering yang digunakan untuk cuaca yang digunakan untuk cuaca sangat panas. Fungsi *retarder* adalah: (1) mencegah pudarnya cat, (2) memungkinkan penggunaan cat warna pada cuaca yang panas, (3) menyiapkan waktu yang cukup bagi cat untuk mengalir karena penguapannya lama, (4) menambah kualitas untuk perpaduan warna karena *over spraying* kecil sehingga ada kesempatan untuk mengalir keluar lebih lama dan menambah kilap cat.

Tabel 1. Karakteristik *Solvent*

Klasifikasi <i>Solvent</i>	Karakteristik <i>Solvent</i>
<i>Solvent</i> yang sebenarnya	Suatu tipe <i>solvent</i> yang dapat melarutkan resin dan cellulose oleh dirinya sendiri.
<i>Solvent</i> laten	Tidak melarutkan <i>resin</i> dan <i>cellulose</i> oleh dirinya sendiri, tetapi membuat larut apabila digunakan dalam kombinasi dengan <i>solvent</i> yang sebenarnya.
<i>Diluent</i>	Suatu tipe <i>solvent</i> yang digunakan untuk melarutkan cat tapi tidak memiliki kemampuan melarutkan <i>resin</i> atau <i>cellulose</i>

Sumber: Sidik (2013: 147)

Menurut Herminarto (2013: 14) mengemukakan bahwa, *solvent* biasanya dibagi berdasarkan struktur kimia atau karakteristik fisiknya. Penggolongan *solvent* berdasarkan struktur kimia adalah sebagai berikut:

1) Hidrokarbon

Sesuai namanya maka pada golongan ini terdiri atas *solvent-solvent* dimana unsur hidrogen (H) dan carbon (C) menjadi struktur dasarnya. Golongan ini terbagi lagi menjadi tiga sub golongan yaitu: *aliphatis*, *aromatsi*, dan *haloganated* hidrokarbon. Sedangkan subgolongan *aliphatis* dibagi lagi menjadi *aliphatis* jenuh (*saturated*) dan tidak jenuh (*unsaturated*). *Solvent-solvent* golongan hidrokarbon hampir seluruhnya berasal dari hasil distilasi minyak bumi yang merupakan campuran dari beberapa sub-sub golongan (bukan senyawa murni), sehingga titik didihnya berupa *range* dari minimum sampai maksimum, bukan merupakan titik didih tunggal.

2) *Oksigenated solvent*

Oksigenated solvent atau *solvent* dengan atom oksigen adalah *solvent-solvent* yang struktur kimianya mengandung atom oksigen. Termasuk dalam kategori ini adalah golongan *ester*, *ether*, dan alkohol.

d. *Additive*

Disamping ketiga komponen seperti *resin*, *pigment*, dan *solvent*, ada beberapa komponen lain yang ditambahkan dalam jumlah sangat sedikit ke dalam cat. Komponen-komponen ini sekalipun ditambahkan dalam jumlah sedikit, namun memberi kontribusi yang sangat besar terhadap sifat cat, sehingga cat dapat diproses, disimpan,

dan dipakai. Menurut Herminarto (2013: 20) mengemukakan *additif* adalah:

“Suatu bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai tujuan atau aplikasi cat. Berbagai tipe bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah yang kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai dengan tujuan atau aplikasi cat. Zat *additif* berfungsi untuk : (1) mencegah terjadinya buih pada saat penyemprotan (*anti foaming*), (2) mencegah terjadinya pengendapan cat pada saat dipergunakan (*anti setting*), (3) meratakan permukaan cat sesaat setelah disemprotkan (*flow additif*), (4) menambah kelenturan cat”.

Tabel 2. Tipe *Additif* Dalam Cat

Tipe <i>Additif</i>	Fungsi
<i>Plasticizer</i>	Menambah daya lentur lapisan dan cat.
<i>Pigment Dispersant</i>	Membantu penyebaran <i>pigment</i> dan mencegah pigment yang telah tersebar terikat bersama-sama.
<i>Sedimentation Deterrent</i>	Mencegah <i>pigment</i> mengendap didasar selama cat dalam penyimpanan, yaitu dengan menghindarkannya terhadap pemisahan dari <i>resin</i> dan <i>solvent</i> .
<i>Color-Separation Deterrent</i>	Mencegah pemisahan dan pengangkatan warna yang sering di asosiasikan dengan cat yang terdiri dari <i>pigment</i> yang berbeda ukuran partikel atau berat jenis.
<i>Levelling Agent</i>	Memungkinkan cat untuk mengalir dan membantu pembentukan lapisan cat yang lembut tanpa ada tanda goresan (<i>brush mark</i>) ataupun kulit jeruk (<i>orange peel</i>).
<i>Antifoaming-Agent</i>	Mencegah timbulnya kantong udara, yang tercampur didalam cat selama aplikasi, dari sisa lapisan cat, dalam bentuk gelembung.
<i>Ultraviolet-</i>	Menyerap sinar ultraviolet untuk mencegah lapisan

Tipe Additif	Fungsi
<i>Absorbent</i>	cat terhadap kerusakan oleh sinar matahari. Cat dengan tanda-tanda misalnya: memudar, retak dan berubah warna, kemungkinan telah terkena efek sinar matahari.

Sumber: Sidik (2013: 146)

Penambahan *additive* yang ada dalam cat tidaklah serta merta muncul begitu saja, tetapi merupakan suatu proses yang panjang dari beberapa percobaan atau riset pada cat tersebut. Selama proses pembuatan, penyimpanan dan pemakaian dinilai kualitasnya secara menyeluruh, kemudian kelemahan dan masalah yang timbul dicoba untuk diatasi dengan variasi jenis dan takaran beberapa *additive*, hingga akhirnya muncul nama jenis dan takaran *additive* tertentu yang pas untuk campuran cat tersebut.

Additive ditambahkan kedalam cat disesuaikan dengan *solvent* apa yang dipakai (*solvent* atau *water base*), apa jenis *resinnya*, bagaimana pakuaiannya dan bagaimana mekanisme pengeringannya. Setiap *supplier additive* biasanya memberi informasi yang jelas tentang apa bagaimana *additive* harus digunakan.

Additive biasanya dibagi berdasarkan fungsinya. Berikut ini adalah beberapa *additive* yang biasa dipakai dalam industri cat:

Tabel 3. Jenis *Additive* yang Dipakai Industri Cat

Kategori	Nama	Keterangan
Mempercepat atau mempermudah proses	<i>Wetting Agent</i>	Mempermudah atau mempercepat proses penggantian udara dan air oleh <i>resin</i> pada permukaan <i>pigment</i> atau <i>extender</i>
	<i>Dispersing Agent</i>	Mempermudah distribusi <i>pigment</i> dan <i>extender</i> kedalam cairan <i>resin</i>
Mengurangi akibat jelek selama penyimpanan	<i>Anti Skinning Agent</i>	Mencegah proses pengulitan pada permukaan cat (<i>oil</i> atau <i>alkyd base resin</i>) selama penyimpanan
	<i>Thickening Agent</i>	Mempertahankan kekentalan cat atau melindungi cat selalu dalam kondisi koloid
	<i>Anti Settling Agent</i>	Mempertahankan pigment selalu berada dalam kondisi dispersi yang stabil dalam campuran, sehingga tidak mengendap
	<i>Anti Sagging</i>	Mencegah turunya atau melelehnya cat jika dipakai pada permukaan tegak
Mengurangi akibat jelek selama pemakaian	<i>Levelling Agent</i>	Meningkatkan kualitas permukaan cat, sehingga permukaannya rata tidak bergelombang
	<i>Anti Flooding & Floating</i>	Mencegah pemisahan pigment baik secara vertikal maupun horizontal
	<i>Anti Foaming</i>	Mencegah atau menghilangkan timbulnya busa pada permukaan cat
	<i>Anti Static Agent</i>	Mencegah atau mengurangi timbulnya arus listrik <i>static</i> selama pemakaian

Kategori	Nama	Keterangan
Memperbaiki atau merubah sifat film	<i>Dryer</i>	Mempercepat reaksi oksidasi dan <i>polymerisasi</i> dari ikatan tak jenuh pada cat jenis <i>alkyd</i> atau <i>synthetic</i> (mengandung <i>drying oil</i>)
	<i>Catalyst</i>	Untuk mempercepat reaksi <i>crosslinking</i> antara resin animo dan <i>alkyd polyol</i> (atau turunannya), biasanya dipakai senyawa-senyawa asam organik maupun anorganik
	<i>Plasticizer</i>	Meningkatkan fleksibilitas cat, terutama pada cat yang mempunyai berat molekul yang besar, seperti NC
	<i>Anti Fouling Agent</i>	Mencegah timbulnya atau melekatnya tumbuhan air laut pada dasar dinding kapal
	<i>Matting Agent</i>	Menurunkan derajat kilap lapisan cat (dari <i>gloss</i> ke semi <i>gloss</i> atau dari semi ke <i>dof/matt</i>)
	<i>Anti Fungus</i>	Mencegah timbulnya jamur

Sumber: Herminarto (2013:21)

Berdasarkan uraian di atas terkait dengan bahan dasar cat, maka dapat disimpulkan bahwasanya keempat komponen utama bahan dasar cat sangat menentukan kualitas dari sebuah cat yang akan di produksi. pemilihan akan jenis *pigment*, *resin*, *solvent*, dan zat *additive* merupakan tolak ukur akan nilai jual sebuah cat, daya tahan cat, tingkat kilap cat pada objek pengecatan.

3. Jenis-jenis Cat

Banyak teori yang berkembang untuk mengelompokkan cat, diantaranya adalah berdasarkan bahan baku utama, mekanisme pengeringan, letak dan dimana cat itu dipakai, kondisi cat, jenis dan keberadaan *solvent*, fungsi, metode pengecatan, jenis substratnya, dan lain-lain (Herminarto, 2013: 22). Berdasarkan penjelasan di atas maka tabel pengelompokan berikut akan memberi kemudahan dalam mempelajari cat.

Tabel 4. Pengelompokan Jenis Cat Pada Kendaraan

Dasar Pengelompokan	Jenis dan Keterangan
Bahan baku	Berdasarkan jenis resin yang diapakai: cat <i>epoxy</i> , <i>polyurethane</i> , <i>acrylic</i> , <i>melamine</i> , <i>alkyd</i> , <i>nitro cellulose</i> , <i>polyester</i> , <i>vinyl</i> , <i>chlorinated rubber</i> , dan lain-lain
Fungsi	Berdasarkan ada tidaknya <i>pigment</i> dalam cat tersebut yaitu: <i>varnish</i> atau <i>lacquer</i> (<i>transparent</i> , tidak mengandung <i>pigment</i>), <i>duco</i> atau <i>enamel</i> (berwarna dan menutup permukaan bahan, mengandung <i>pigment</i>)
Metode Pengecatan	Cat kuas, <i>spray</i> , celup, <i>wiping</i> , elektrostatis, roll, dan lain-lain
Letak Pemakaian	Cat primer (sebagai dasar), <i>undercoat</i> , <i>intermediate</i> (ditengah-tengah), <i>top coat/finishing</i> (pada permukaan paling atas dari beberapa lapisan cat), <i>interior</i> (di dalam tidak terkena secara langsung sinar matahari) dan <i>exterior</i> (di luar), dan lain-lain
Jenis Substrak	Cat besi (<i>metal protective</i>), lantai (<i>flooring systems</i>), kayu (<i>wood finishing</i>), beton (<i>concrete paint</i>), kapal (<i>marine paint</i>), mobil (<i>automotive paint</i>), plastik, kulit, tembok, dan lain-lain
Kondisi dan Bentuk Campuran	Cat pasta, <i>ready-mixed</i> , <i>emulsi</i> , <i>aerosol</i> , dan lain-lain
Ada Tidaknya <i>Solvent</i>	<i>Water base</i> , cat <i>solvent base</i> , tanpa <i>solvent</i> , <i>powder</i> , dan lain-lain

Dasar Pengelompokkan	Jenis dan Keterangan
Mekanisme Pengeringan	Cat kering udara (<i>varnish</i> dan <i>syntetic enamel</i>), cat <i>stoving</i> (panggang), cat UV <i>curing</i> , cat penguapan <i>solvent</i> (<i>lacquer</i> dan <i>duco</i>), dan lain-lain

Sumber: Herminarto (2013: 22)

Menurut Gunadi (2008: 200) cat yang digunakan untuk pengecatan berdasarkan jenis cat dan proses pengecatan, dapat digolongkan menjadi beberapa macam, yaitu:

a. *Heat Polymerization (Jenis Bakar)*

Heat Polymerization adalah tipe *one component* yang mengeras apabila dipanaskan pada temperatur tinggi kira-kira 140°C (284°F). Cat jenis ini apabila dipanaskan pada suhu antara 140°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*.

1) *Thermosetting animo Alkyd*

Tipe ini mengandung *alkyd* dan *melamine* resin dan sebagai komponen utama, digunakan untuk warna solid. Cat ini memberikan kemauan *coating* yang sangat baik, termasuk kilap, keras, membangun dan ketahanan *solvent*.

2) *Thermosetting Acrylic*

Tipe ini mengandung *acrylic* dan *melamine resin* sebagai komponen utama cat ini terutama digunakan warna metallic yang

memerlukan tembus pandang tingkat tinggi. Cat ini memberikan kemampuan *coating* yang superior sebagaimana cat *thermosetting animo alkyd*.

b. *Urethane (Jenis Two Component)*

Cat ini disebut *urethane* karena *alkhohol* (OH) yang terkandung di dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung di dalam *hardener* bereaksi membentuk struktur hubungan menyilang (*cross linking*) yang disebut tingkatan *urethane*. Cat ini menghasilkan kemampuan *coating* yang baik termasuk ketahanan kilap, cuaca, *solvent*. Serta tekstur yang halus akan tetapi cat ini pengeringnya lambat sehingga diperlukan alat pengering (*drying equipment*) untuk mengeringkan dengan benar

c. *Lacquer (Solvent Evaporation)*

Cat jenis ini mengering dengan cepat sehingga mudah penggunaannya, tetapi tidak banyak digunakan sebanyak yang tersebut di atas. Cat jenis ini tidak sekuat cat-cat jenis *two component* yang kini banyak digunakan.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwasanya jenis cat yang kita temui dipasaran dapat dikelompokkan berdasarkan bahan baku utama dari cat tersebut, fungsi, mekanisme pengeringan dari cat tersebut, letak pemakaian, metode pengecatan yang akan digunakan, kondisi dan bentuk campuran, serta ada tidaknya *solvent* dalam cet tersebut. dalam hal ini cat juga dikelompokkan berdasarkan metode

pengeringan (*drying* atau *curing*). Pengelompokan jenis cat ini tentunya akan menjadi petunjuk dalam pemilihan jenis cat yang akan digunakan berdasarkan kebutuhan pengguna dalam aplikasi pengecatan.

4. Tujuan dan Proses Pengecatan

a. Tujuan Pengecatan

Pengecatan (*painting*) adalah suatu proses aplikasi cat dalam bentuk cair pada sebuah objek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian untuk memuat lapisan yang keras atau lapisan cat. Menurut Sidik (2013: 141) fungsi dari pengecatan dapat dilihat melalui beberapa aspek antara lain:

1) Aspek Ekonomis

Proses pengecatan dengan tujuan untuk melindungi metal atau body yang dapat menurun kekuatannya dari terjadi korosi atau karat. Oleh karena itu permukaan material dilindungi dengan cat, yang akan merintangikan kerusakan dari material dan akan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama.

2) Aspek Estetika dan Identifikasi

Cat memberikan warna dan kilapan pada suatu objek dan meningkatkan efek estetikanya, yang selanjutnya mempengaruhi daya tarik dari suatu produk kendaraan. Identifikasi warna juga merupakan tujuan lain dari pengecatan dimana mobil pemadam kebakaran, ambulans dan mobil polisi dengan warna tersendiri untuk membedakannya dengan kendaraan lain, sekalipun ada berbagai cara untuk meningkatkan tampilan suatu obyek, namun tidak ada yang lebih sederhana dan memberi hasil yang lebih baik dari pengecatan.

3) Aspek Perlindungan Metal

Tujuan dari perlindungan material ini untuk melindungi metal/body yang dapat atau rusak dengan mudah oleh terjadinya korosi atau karat dan tidak menjamin kekuatan aslinya, tetapi permukaan material ini dapat dilindungi dengan cat.

Berdasarkan penjabaran dari tujuan pengecatan tersebut, menggambarkan bahwasanya tujuan dari pengecatan yang kebanyakan masyarakat mengetahui bahwasanya pengecatan dilakukan untuk memperindah penampilan kendaraan (estetika) yang sudah tidak bagus lagi penampilannya. Pengecatan pada kendaraan dilakukan karna adanya aspek ekonomi yang dipertimbangkan, dengan pengecatan maka permukaan metal bodi kendaraan akan dilindungi dari korosi yang nantinya akan membuat bodi kendaraan menjadi lebih tahan lama (mengurangi jasa perbaikan apabila terjadi kerusakan). Aspek perlindungan metal itu sendiri akan menjadi pertimbangan ketika kendaraan tersebut berpindah tangan kepemilikannya atau di jual. Melalui pengecatan tentunya akan mempertahankan nilai jual dari kendaraan tersebut.

b. Proses Pengecatan

Menurut Gunadi (2008: 495) mengemukakan bahwa, proses pengecatan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu:

- 1) Pengecatan oven
Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan khusus (tertutup) dengan pengeringan suhu 80°C .
- 2) Pengecatan non oven
Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan biasa (tidak tertutup) dengan pengeringan dalam suhu udara luar $\pm 25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$.

Proses dimana pengecatan dilakukan merupakan salah satu faktor pendukung akan kualitas hasil pengecatan. Proses pengecatan yang dilakukan pada ruangan khusus pengecatan (oven) tentunya

sangat berbeda proses pelaksanaan dan hasil dari pengecatannya. Pengecatan oven didukung dengan teknologi-teknologi seperti adanya kontrol pengatur suhu ruangan, lampu penerangan, saluran penghisap partikel cat yang jatuh, terhindar dari debu udara bebas dan dapat dilakukan kapanpun tanpa berpatokan pada keadaan cuaca luar. Pengecatan non-oven dilakukan pada ruangan terbuka tanpa didukung dengan teknologi-teknologi seperti pengecatan oven, pengecatan non-oven ini dilakukan berdasarkan keadaan suhu luar dan hasil dari pengecatan ini sering ditemukan butiran-butiran debu pada permukaan objek pengecatannya.

Menurut Sidik (2013: 125) untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik beberapa hal penting yang diperhatikan dalam melakukan pengecatan sebagai berikut:

1) Jarak *Spray Gun*

Jarak pengecatan atau jarak antara *spraygun* dan area yang dicat untuk masing-masing cat berbeda, tergantung dari proses dan obyek yang akan dicat. Bila terlalu dekat akan mengakibatkan cat meleleh dan bila terjadi pada cat metalik akan menimbulkan belang belang yang diakibatkan oleh partikel metalik yang mengumpul. Bila jaraknya terlalu jauh mengakibatkan permukaan menjadi kasar. Untuk jarak penyemprotan yang tidak teratur akan mengakibatkan hasil pengecatan yang belang-belang dan tidak mengkilap. Jarak *spraygun* secara umum 15-20 cm.

2) Sudut *Spray Gun*

Dalam melakukan penyemprotan cat, posisi badan harus diposisikan sejajar dengan benda kerja serta mengikuti dari bentuk benda kerja, mendatar atau melengkung. Arah penyemprotan membentuk sudut 90° dari bidang kerja. Untuk menghindari kelelahan dalam bekerja, pengecatan dilakukan dari atas ke bawah.

3) Kecepatan *Spray Gun*

Kecepatan gerak alat semprot hendaknya stabil, baik dengan arah horizontal maupun vertikal. Jika terlalu lambat, cat akan meleleh, bila terlalu cepat maka hasil pengecatan kurang rata. Jika kecepatannya kurang stabil maka akan diperoleh hasil pengecatan yang tidak rata dan kurang mengkilap. Kecepatan gerak *spraygun* harus konstan, yang dianjurkan kira-kira 900 - 1200 mm/detik.

4) Suhu Ruangan

Suhu Sekitar Ruangan Pengecatan merupakan salah satu faktor penentu cat mobil. Suhu yang panas dapat menyebabkan cat kering lebih cepat sehingga pada saat lapisan kedua membuat cat tidak menyatu. Gunakanlah jenis thinner slow pada saat mengecat pada temperatur lingkungan yang panas.

5) Campuran Cat dan *Thinner*

Viskositas cat pada keadaan aslinya terlalu tinggi untuk aplikasi *spray gun*. Cat harus dilarutkan dengan *thinner* sampai

pada tingkat viskositas yang dapat disemprotkan. Prosedur pencampuran thinner dapat dibagi menurut:

a) Rasio Berat

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

b) Rasio Volumetric

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

5. *Thinner*

Menurut Sidik (2013: 147) mengemukakan “*Thinner/solvent* yaitu suatu pelarut yang membuat viskositas cat menjadi lebih mudah di aplikasikan”. Berbagai tipe solvent dicampurkan bersamanya, untuk menyesuaikan kemampuan larut *thinner* dan penguapannya. *Thinner* berwarna bening dan berbau khas menyengat di hidung. Zat cair ini mengencerkan campuran zat pewarna dan zat perekat hingga menjadi agak encer dan dapat dikerjakan selama pembuatan cat. *Thinner* juga menurunkan kekentalan cat agar mendapatkan viskositas yang tepat untuk pengecatan.

Sedangkan menurut Herminarto (2013: 13) mengemukakan “*Thinner* merupakan campuran beberapa *solvent* yang dipakai untuk melarutkan *resin* di dalam cat atau mengencerkan cat selama

penggunaanya”. Setiap tipe cat memiliki *thinner* tersendiri, yang terbuat dari beberapa tipe solvent, yaitu yang dirancang secara khusus bagi penggunaan cat. Selanjutnya tersedia pula beberapa tipe *thinner* yang mengandung *solvent* dan rasio campuran yang berbeda, sehingga pemakai dapat memilih tipe *thinner* dengan kecepatan penguapan yang paling cocok untuk temperatur sekeliling secara khusus pula. Dari tabel dibawah ini akan terlihat kebutuhan perbandingan campuran cat dengan *thinner* pada proses pengecatan.

Tabel 5. Kebutuhan *thinner* untuk proses pengecatan

NO	Kebutuhan <i>Thinner</i>	Perbandingan Campuran
1	<i>Cat Primer</i>	1 : 0,25 : 1,5
2	<i>Surfacer</i>	1 : 1,5
3	<i>Under Coat</i>	1 : 1,5
4	<i>Top Coat</i>	1 : 1,5
5	<i>Claer</i>	1 : 0,25 : 0,30

Sumber: Herminarto (2013: 162)

Berdasarkan penjelasan di atas *thinner* merupakan salah satu bahan pengecatan dalam aplikasinya di campur bersamaan dengan cat. *Thinner* yang bagus memiliki tingkat penguapan yang lebih tinggi yang nantinya akan memberikan hasil pengecatan yang lebih maksimal. Dalam aplikasinya sendiri banyak industri pengecatan yang menyamakan persepsi terhadap perbandingan campuran cat dengan berbagai merek *thinner* dipasaran. Perbandingan inilah yang menjadi tolok ukur atau salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas hasil pengecatan.

6. Kilap

Menurut Sidik (20013: 141) “Pengecatan (*painting*) adalah suatu proses aplikasi cat dalam bentuk cair pada sebuah obyek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian untuk memuat lapisan yang keras atau lapisan cat”. Untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik dapat dilakukan pengujian. Pengujian meliputi ketebalan lapisan cat, kehalusan permukaan, kerataan permukaan cat, dan tentunya daya kilap cat. Hasil pengecatan yang baik apabila permukaan cat menghasilkan kilapan dan dapat memantulkan bayangan pada permukaannya. Penilaian kilapan cat dapat diketahui dengan menggunakan glossmeter.

Kilap merupakan kenampakan refleksi cahaya pada bidang kristal. Mineral dengan kenampakan seperti logam disebut memiliki kilap logam (metalik), mineral dengan kilap non metalik mempunyai kilap yang bervariasi, antara lain *vitreous* (kilap seperti kaca), *pearly*, *silky*, *erathy*. Beberapa mineral mempunyai kilap antara logam dan non logam disebut kilap submetalik.

Menurut Benyamin (2006) “Kilap merupakan kenampakan atau cahaya yang dipantulkan oleh permukaan mineral saat terkena cahaya”. Kilap merupakan sifat optik dari mineral yang berhubungan dengan refleksi dan refraksi. Kilap sebagai hasil pantulan cahaya dari permukaan mineral. Intensitas dari kilap sebenarnya merupakan kuantitas cahaya dan pada umumnya tergantung pada besarnya indeks refraksi mineral.

7. Kualitas Hasil Pengecatan

Menurut Herminarto (2013: 72) beberapa hal yang menunjukkan kualitas hasil pengecatan pada bodi kendaraan antara lain:

- a. Kerataan lapisan cat/*Top Coat*
Kerataan lapisan cat meliputi: ketebalan lapisan cat, kehalusan permukaan cat, dan tidak timbul cacat pengecatan.
- b. Daya kilap cat
Daya kilap cat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: kualitas bahan yang digunakan yaitu *thinner*, *top coat*, *clear* dan proses pengeringan serta teknik pengecatan.
- c. Daya tahan cat
Lapisan cat/*top coat* harus memiliki sifat daya tahan terhadap zat cair antara lain: minyak solar, bensin, oli mesin dan lain-lain. Disamping itu cat harus tahan terhadap segala cuaca terutama panas sinar matahari dalam jangka waktu yang lama.
- d. Tekstur cat
Tekstur dari kendaraan baru biasanya lebih halus dari permukaan horizontal dibandingkan pada permukaan vertikal.

Untuk melihat kualitas pengecatan khususnya kerataan, daya kilap dan tekstur cat bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu meraba dengan telapak tangan bagian permukaan cat, memandang secara visual dengan beberapa sudut pandang yang berbeda-beda dimana kita menghadap langsung kilauan yang dipantulkan oleh permukaan cat disebut pandangan langsung (*direct view*) dan dimana wajah kita dibelakang kilauan disebut pandangan tidak langsung (*indirect view*) (Toyota Step 1: 1995).

Kualitas hasil pengecatan merupakan bagian akhir dari proses pengecatan. Baik buruknya hasil pengecatan, seperti penjelasan di atas dapat dilihat dari kerataan hasil pengecatan, kerataan hasil pengecatan sendiri ada faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti teknik pengecatan yang dilakukan, banyaknya lapisan pengecatan yang dilakukan oleh

seorang ahli cat, jarak penyemprotan pengecatan yang dilakukan serta perbandingan campuran yang ideal. Daya kilap adalah hal yang paling utama dilihat oleh konsumen, makin tingginya tingkat kilap cat, maka makin tinggi apresiasi konsumen terhadap kendaraan tersebut. Pengecatan yang baik tentunya akan mampu tahan terhadap berbagai perubahan cuaca, tidak jarang kendaraan seperti mobil kebanyakan dijemur ditengah panasnya matahari, keadaan seperti ini akan membuat cat kendaraan menjadi rusak dan warna menjadi pudar.

8. Jenis Cat dan *Thinner* yang Digunakan

a. Cat

1) Sikkens

Sikken adalah cat automotive terbaik yang merupakan produk dari AkzoNobel dan Aerospace Coating. Sikken merupakan jenis cat PU (*Poly Urethane*) termasuk salah satu cat yang cukup tinggi harganya. Cat Pu biasanya disebut dengan cat oven. Tanpa menggunakan oven maka proses pengeringannya akan memakan waktu lebih lama, tetapi dengan menggunakan teknik oven maka proses pengeringannya hanya butuh waktu kurang lebih 60 menit.

Poly Urethane atau biasa disingkat dengan PU, merupakan bahan cat premium dengan kualitas tinggi. Sesuai namanya maka yang dimaksud *Poly Urethane* adalah bahan yang dihasilkan dari polimerisasi *urethane*. *Urethane* dihasilkan dari reaksi antara *polysocyanate* dengan bahan yang mempunyai gugus hidroksil.

Pada umumnya yang dinamakan sebagai cat PU adalah suatu jenis cat yang terdiri dari dua komponen dimana terdapat bahan PU dan *isocyanate* sebagai *hardener*. Bahan ini merupakan suatu jenis *coating* yang bisa menghasilkan lapisan film yang kuat dan keras, tahan terhadap panas, bahan kimia dan goresan.

2) Blinken

Cat Blinken merupakan salah satu cat automotive terbaik yang merupakan produk dari PT. Victorindo Kimiatama. Cat Blinken ini merupakan salah satu cat jenis *Poly Urethane* (PU), cat jenis ini tergolong pada cat kualitas tinggi. Cat Blinken merupakan salah satu produk cat keluaran Germany dengan harga cukup tinggi dengan metode pengeringan menggunakan oven pengecatan.

b. *Thinner*

1) Big Gloss

Thinner Big Gloss merupakan salah satu *thinner* dengan kualitas cukup tinggi yang merupakan produk dari PT. Warna Prima Kimiatama. *Thinner* Big Gloss ini merupakan *thinner* jenis *Poly Urethane* (PU). *Thinner* ini biasanya digunakan oleh bengkel-bengkel yang cukup besar untuk memberi hasil yang lebih maksimal untuk proses pengecatan.

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian tentang pengecatan yang pernah dilakukan oleh peneliti yang lain yaitu:

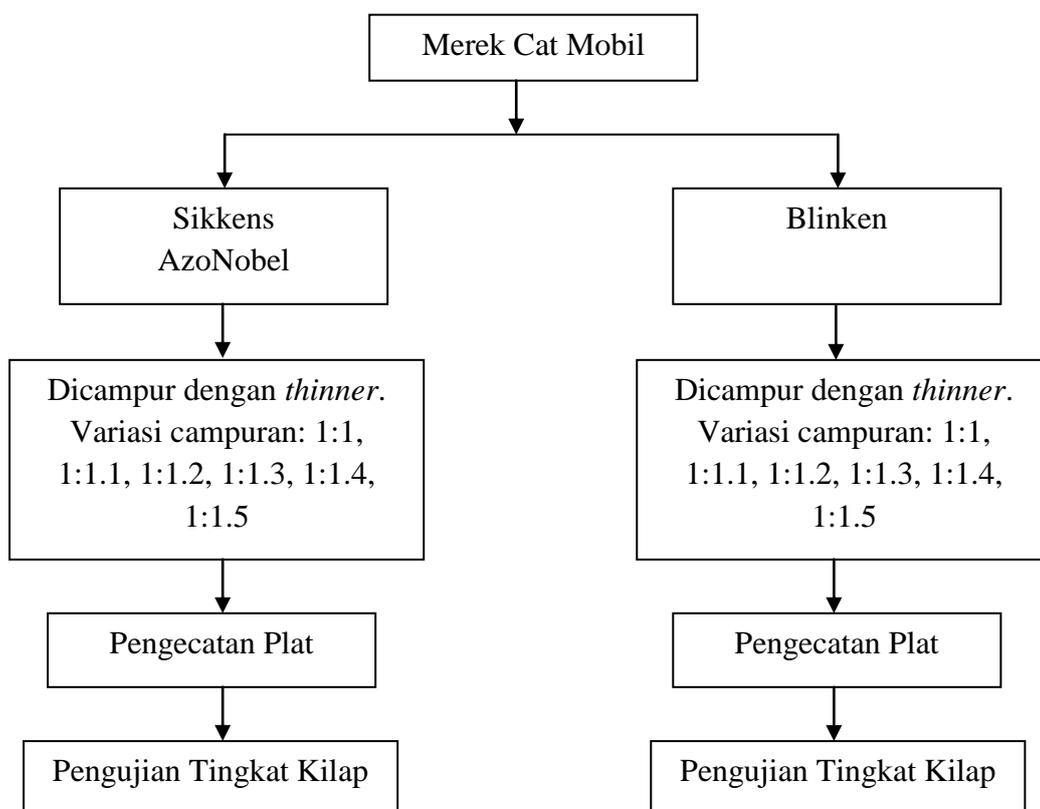
1. Fachrudin Indra Permana, (2014) dengan jurnal ilmiah yang berjudul “Pengaruh kualitas thinner pada campuran cat terhadap hasil pengecatan”. Objek penelitian adalah tiga merek *thinner* yang memiliki karakteristik dan tingkat kualitas yang berbeda, yaitu *A special*, cemerlang dan *autoglow* yang divariasikan dengan perbandingan 1:0.8, 1:1, 1:2, 1:1.4, 1:1.5 yang diaplikasikan dengan dua cat beda kualitas yakni Nippe 2000 dan Danagloss. Dari penelitian eksperimen ini didapatkan hasil terbaik dengan perbandingan 1:1,4 pada cat Nippe 2000 dicampur dengan *thinner A special* didapatkan angka GU 89,1 sebagai sampel terbaik, dan pada perbandingan 1:1,5 dengan sampel Danagloss dicampur dengan thinner cemerlang didapatkan angka GU 87 sebagai hasil terbaik. Peneliti menemukan bahwa campuran yang terlalu encer memang memiliki kekilapan yang bagus tetapi cat akan meleleh karena cat yang di semprotkan tidak dapat menempel ke permukaan plat, dan kualitas dari sample *thinner* terbaik yaitu *autoglow* mengalami kehilangan kekilapan setelah mengering.
2. Nico Johansyah Habibie, (2014) dengan jurnal ilmiah yang berjudul “Pengaruh perbandingan campuran cat dengan *thinner* terhadap keoptimalan kualitas hasil pengecatan”. Pada penelitian ini cat yang digunakannya yaitu Nippe 2000 dan Danagloss. Hasil dari penelitian ini didapatkan hasil tingkat kekilapan terendah pada kedua cat pada

perbandingan 1 : 0,8. Hasil terbaik untuk cat Nippe 2000 didapatkan pada angka perbandingan 1 : 1,4 dengan hasil kekilapan 91,8 GU, sedangkan angka perbandingan terbaik untuk cat Danagloss adalah 1 : 1,5 dengan tingkat kekilapan 92,9 GU.

3. Gendri Gusril, (2016) dengan penelitiannya yang berjudul “Pengaruh penggunaan berbagai merek cat terhadap kekilapan hasil pengecatan bodi kendaraan”. Pada penelitian ini cat yang digunakan yaitu Sikken, Blinken, dan Danagloss. Hasil dari penelitian ini telah didapatkan hasil rata-rata tingkat kekilapan hasil pengecatan dari masing-masing cat yaitu untuk cat Mobil Baru 87,95 *GlossUnit* (GU), cat Sikkens 85,75 *GlossUnit* (GU), cat Blinken 80,90 *GlossUnit* (GU), dan cat Danagloss 83,75 *GlossUnit* (GU). Hasil ini menunjukkan bahwa cat sikkens memiliki kekilapan yang tinggi dibandingkan dengan blinken dan danagloss. Berdasarkan hasil penelitian yang ditulis, maka perbandingan persentase antara cat mobil baru/standar dengan cat sikkens yaitu 2,50%, cat Blinken 8,01%, dan cat Danagloss 4,77%. Dapat disimpulkan dari semua hasil pengujian perbandingan terbaik terdapat pada hasil kekilapan yang menggunakan kekilapan cat mobil baru/standar dengan kekilapan cat yang menggunakan cat Sikkens yaitu sebesar 2,50%.

C. Kerangka Berfikir

Melalui penelitian ini akan di ungkapkan seberapa besar pengaruh perbandingan campuran cat dengan *thinner* pada cat Sikkens dan Blinken terhadap daya kilap hasil pengecatan dengan variasi perbandingan campuran 1:1, 1:1.1, 1:1.2, 1:1.3, 1:1.4 dan 1:1.5.



Gambar 2. Kerangka Berfikir

D. Hipotesis

Sesuai dengan kajian teori dan penelitian yang relevan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh terhadap daya kilap hasil pengecatan berdasarkan variasi perbandingan campuran cat dengan *thinner* yang telah peneliti tetapkan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Adanya pengaruh perbandingan campuran cat Sikkens dengan *thinner* Big Gloss terhadap daya kilap hasil pengecatan yang telah peneliti lakukan. Pada penelitian ini di dapatkan hasil kilap/*gloss* terbaik pada perbandingan 1:1,5 dengan nilai kilap/*gloss* 89,2 GU, sementara hasil kilap/*gloss* terendah di dapatkan pada perbandingan 1:1 dengan nilai kilap/*gloss* 82,4 GU.
2. Adanya pengaruh perbandingan campuran cat Blinken dengan *thinner* Big Gloss terhadap daya kilap hasil pengecatan yang telah peneliti lakukan. Pada penelitian ini di dapatkan hasil kilap/*gloss* terbaik pada perbandingan 1:1,3 dengan nilai kilap/*gloss* 89,4 GU, sementara hasil kilap/*gloss* terendah di dapatkan pada perbandingan 1:1,5 dengan nilai kilap/*gloss* 84, GU.
3. Hasil dari penelitian yang didapatkan dari perbandingan campuran cat dengan *thinner* berupa perbandingan campuran yang ideal hanya berlaku pada cat dan *thinner* yang digunakan pada penelitian ini.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya agar dapat meneliti nilai viskositas dari sebuah cat serta melakukan pengujian laboratorium guna mengetahui persentase

kandungan bahan dasar cat yang terdapat pada sebuah cat. Penelitian ini akan sangat bermanfaat dalam penetapan perbandingan campuran pada merek cat yang berbeda namun nilai viskositas dan kandungan bahan dasar catnya sama.

2. Penelitian selanjutnya diharapkan tidak hanya mengukur kilap/*gloss* yang telah peneliti lakukan, namun dapat melakukan pengukuran kerataan lapisan cat, tekstur cat dan daya tahan cat supaya menambah wawasan yang lebih banyak lagi.
3. Kepada masyarakat atau perusahaan jasa pengecatan kendaraan, apabila melakukan pengecatan ulang pada kendaraan menggunakan cat Sikkens atau Blinken dengan menggunakan *thinner* Big Gloss, maka gunakanlah perbandingan campuran dengan nilai kilap/*gloss* terbaik yang telah peneliti dapatkan pada pembahasan sebelumnya.
4. Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan, peneliti menyarankan kepada pihak jurusan Teknik Otomotif FT UNP agar dapat mengadakan alat uji daya kilap cat, kerataan lapisan cat, tekstur cat, daya tahan cat, serta *trainer* yang dapat digunakan untuk mengatur jarak penyemprotan *spray gun* serta kecepatan gerak *spray gun*. Hal ini akan sangat membantu untuk mengembangkan penelitian selanjutnya di bidang pengecatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abim, Mohammad. 2015. "Perbandingan Cat Jenis Pupolyurethane". abimmohammad.blogspot.co.id, diakses 2 mei 2016
- Argana, Sidik. 2013. *Pengecata Body Kendaraan*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fachrudin, Indra Permana. 2014. "Pengaruh Kualitas *Thinner* Pada Campuran Cat Terhadap Hasil Pengecatan." *Jurnal Teknik Mesin* (Volume 03 Nomor 02). Hlm. 53-61.
- Fiqhi, Ahmad. 2013. "Teknologi Pengecatan *Permahyd Water Base* Sebagai Teknologi Ramah Lingkungan Pengganti Pengecatan *Solvent Base*." *Jurnal Teknik Mesin* (Volume 01 Nomor 02). Hlm. 62-70.
- Gunadi. 2008. *Teknik Body Otomotif*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Gusril, Gendri. 2016. "Pengaruh Penggunaan Berbagai Merek Cat Terhadap Kekilapan Hasil Pengecatan Bodi Kendaraan". *Laporan Penelitian*. UNP
- Nico, Johansyah Habibie. 2011. "Pengaruh Perbandingan Campuran Cat dengan *Thinner* Terhadap Keoptimalan Kualitas Hasil Pengecatan." *Jurnal Teknik Mesin* (Volume 02 Nomor 03). Hlm. 97-104.
- Sofyan, Herminarto. 2013. *Teknik Pengecatan*. Yogyakarta: UNY Press
- Sudijono, Anas. 2003. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Toyota. 1995. *Step 1 Pedoman Pelatihan Pengecatan*. Jakarta : PT Toyota – Astra Motor.
- Universitas Negeri Padang. 2012. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: UNP Press.
- Yudhar, Sensigus Rahmad Wijaya 2014. "Pengaruh Jarak Penyemprotan Spray Gun Terhadap Keoptimalan Hasil Pengecatan." *Jurnal Teknik Mesin* (Volume 02 Nomor 03). Hlm. 88-95.