

PENGARUH RASIO THINNER DENGAN VARNISH MEDIUM SOLID TERHADAP KUALITAS DAYA KILAP DAN KEKERASAN CAT

Mohamad Fadil

Univrsitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Email: mohamadfadil@students.unnes.ac.id

Angga Septiyanto

Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Email: anggam@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Belum adanya standar rasio ideal antara thinner dan varnish untuk menghasilkan lapisan cat yang optimal dari segi estetika dan ketahanan mekanik menyebabkan ketidakpastian antara teori dengan dilapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio pencampuran thinner dengan varnish medium solid terhadap kualitas daya kilap dan kekerasan cat pada permukaan logam galvanis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen kuantitatif dengan tiga variasi rasio campuran thinner dan varnish, yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3. Spesimen yang digunakan adalah plat galvanis berukuran 17 cm × 8 cm yang telah melalui proses pengecatan dengan cat dasar Alfaclose dan pelapisan varnish Danagloss medium solid menggunakan spray gun. Pengujian daya kilap dilakukan menggunakan Gloss Meter, sementara kekerasan cat diuji menggunakan metode pencilhardness test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio thinner dan varnish memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas cat. Rasio 1:1 menghasilkan nilai daya kilap tertinggi sebesar 80,9 GU dan kekerasan cat terbaik dengan hasil uji 2H. Sebaliknya, peningkatan jumlah thinner dalam campuran menyebabkan penurunan nilai kilap dan kekerasan. Temuan ini menunjukkan bahwa rasio campuran berpengaruh langsung terhadap viskositas, pembentukan film, serta tingkat crosslinking pada lapisan cat. Dengan demikian, rasio 1:1 direkomendasikan sebagai formulasi optimal untuk menghasilkan lapisan cat yang mengkilap, keras, dan tahan lama sesuai standar industri otomotif.

Kata Kunci: *Thinner, Varnish Medium Solid, ,Daya kilap, Kekerasan Cat, Pengecatan*

PENDAHULUAN

Industri otomotif di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Pertumbuhan ini tidak hanya mencakup peningkatan jumlah kendaraan yang diproduksi dan dijual, tetapi juga melibatkan kemajuan dalam teknologi dan kualitas produk yang ditawarkan. Seiring dengan pesatnya perkembangan ini, pertimbangan dalam memilih kendaraan biasanya melibatkan beberapa kriteria yang penting bagi pengguna, salah satunya adalah tampilan bodi kendaraan. Bodi kendaraan menjadi salah satu faktor utama yang diperhatikan oleh pengendara karena merupakan bagian terluar yang paling mudah terlihat dan memberikan kesan pertama yang kuat. Nilai estetika bodi kendaraan, yang meliputi bentuk dan warna, sangat berpengaruh dalam menarik perhatian dan minat seseorang terhadap suatu kendaraan. Berdasarkan penilaian ini, kriteria estetika bodi kendaraan menjadi sangat penting dalam keputusan pembelian. Keindahan bodi kendaraan tidak hanya ditentukan oleh desain tetapi juga oleh kualitas pengecatan. Pengecatan yang baik tidak hanya memperindah tampilan tetapi juga memberikan perlindungan terhadap permukaan kendaraan dari kerusakan seperti goresan, korosi, dan cuaca ekstrem. Oleh karena itu, pengecatan yang berkualitas menjadi salah satu aspek penting dalam industri otomotif untuk memastikan bahwa kendaraan tetap menarik dan terlindungi dalam jangka waktu yang panjang.

Kebutuhan akan cat berkualitas tinggi menjadi semakin mendesak. Di dalam industri ini, cat pada permukaan produk memainkan peran penting dalam meningkatkan estetika dan melindungi material dari kerusakan seperti korosi dan karat. Kualitas lapisan cat semakin lama akan semakin menurun dikarenakan lapisan cat akan memudar seiring berjalannya waktu, hal tersebut dapat mengurangi nilai estetika dan daya tahan lapisan cat mobil (Lubi et al., 2023). Kondisi ini akan sangat terlihat pada mobil - mobil yang berwarna selain putih. Apabila cat yang memudar sudah parah,

pengecatan ulang atau perbaikan bodi menjadi solusi yang diperlukan. Namun, ongkos perbaikan bodi kendaraan memakan biaya yang tidak murah. Perbaikan bodi kendaraan juga diperlukan jika terjadi perubahan warna akibat cuaca luar. Biaya perbaikan bodi khususnya pengecatan, memakan biaya yang tidak murah. Sehingga penting untuk menggunakan cat yang berkualitas tinggi untuk memperpanjang umur estetika dan perlindungan bodi kendaraan.

Kualitas hasil pengecatan dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan. Kualitas hasil pengecatan dapat ditingkatkan dengan melakukan pelapisan (coating) cat dan varnish. Menurut Susyanto dalam Ardyanto dan Utama (2018: 27) Cat merupakan cairan yang digunakan untuk melapisi suatu permukaan dengan tujuan guna memperindah (decorative), memperkuat (reinforcing), serta melindungi (protective) benda yang akan dicat. Pengecatan tidak hanya memberikan nilai estetika pada produk, tetapi juga melindungi permukaan dari kerusakan akibat faktor lingkungan seperti kelembapan, sinar ultraviolet, dan bahan kimia. Cara untuk memperindah warna cat pada bodi kendaraan adalah dengan memberikan lapisan varnish (clear gloss). Varnish berfungsi sebagai lapisan pelindung pada lapisan cat di bawahnya dari berbagai faktor eksternal seperti goresan, sinar ultraviolet (UV), hujan, dan debu sekaligus memberikan efek kilauan pada permukaan bodi kendaraan (Mudri et al., 2016).

Di antara berbagai jenis cat, cat berbasis nitroselulosa dan pelapis seperti varnish medium solid sangat populer karena kemampuannya untuk menghasilkan permukaan yang halus dan mengkilap. Daya kilap (gloss) dan kekerasan lapisan cat adalah dua parameter utama yang menentukan kualitas dan daya tahan dari hasil pengecatan (Wicaksono et al., 2023). Daya kilap mengacu pada kemampuan permukaan untuk memantulkan cahaya, yang memberikan tampilan yang lebih cerah dan menarik pada objek yang dicat. Daya kilap yang tinggi meningkatkan daya tarik visual dan persepsi kualitas bagi konsumen. Beberapa faktor yang mempengaruhi daya kilap cat, termasuk kualitas

bahan baku, metode aplikasi, dan komposisi campuran cat (Lusiana & Cahyanto, 2014). Varnish dan thinner medium solid adalah dua komponen penting dalam campuran cat yang dapat secara signifikan mempengaruhi hasil akhir. Thinner digunakan untuk mengencerkan cat dan memudahkan aplikasi, sementara varnish medium solid berfungsi untuk meningkatkan kilap dan memberikan lapisan pelindung.

Spesifikasi rasio thinner dengan varnish yang digunakan mempengaruhi hasil pengecatan, campuran dengan volume thinner yang lebih sedikit dibandingkan varnish menghasilkan kekilauan yang tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh sifat varnish itu sendiri yang berfungsi untuk melapisi dan memberi efek kilauan pada lapisan cat (Cesyantikha & Wahyudi, 2019). Resiko apabila tidak memperhatikan spesifikasi produk yang digunakan, akan memberikan efek yang buruk pada warna hasil pengecatan, serta dapat menurunkan kualitas kelekatan cat, akibatnya dapat mempengaruhi permukaan cat menjadi kurang baik dan lapisan cat dapat meleleh, yang artinya terdapat kecacatan pada hasil pengecatan.

Kualitas cat yang unggul tidak hanya untuk memberikan estetika yang menarik, tetapi juga untuk memastikan perlindungan yang optimal terhadap berbagai elemen yang dapat merusak permukaan kendaraan. Selain memberikan perlindungan pada permukaan material. Cat yang berkualitas tidak hanya mampu memberikan tampilan yang menarik dengan daya kilap tinggi, tetapi juga harus memiliki kekerasan yang cukup untuk melindungi permukaan dari kerusakan fisik. Kekerasan cat merujuk pada kemampuan lapisan untuk menahan goresan, benturan, dan kerusakan fisik lainnya. Lapisan cat yang keras tidak hanya memberikan perlindungan yang lebih baik pada permukaan di bawahnya, tetapi juga memperpanjang umur estetika produk tersebut (Roziqin & Hardjito, 2024).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan cat termasuk komposisi kimia cat, ketebalan lapisan, dan waktu pengeringan. Kriteria kualitas lapisan cat selain kekilauan dan kekerasan, lapisan cat juga harus memiliki ketebalan yang sesuai. Menurut (Setyawan & Utama, 2017)

tingkat ketebalan lapisan cat berpengaruh terhadap hasil kilau varnish yang digunakan, agar dapat menghasilkan lapisan varnish yang berkualitas maka dibutuhkan rasio campuran yang sesuai. Rasio yang tepat dapat menghasilkan cat dengan kilap maksimal dan kekerasan optimal, sementara rasio yang tidak tepat dapat menurunkan kualitas cat tersebut. Namun, saat ini belum ada teori mengenai pengecatan yang menyebutkan angka perbandingan campuran thinner dengan varnish yang sesuai agar dapat menghasilkan lapisan varnish yang berkualitas, atau dapat dikatakan tergantung penggunaan.

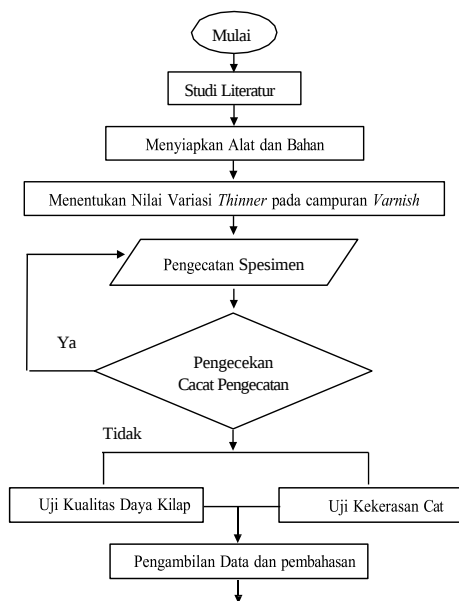
Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dibahas, maka penelitian ini akan fokus pada nilai perbandingan campuran thinner polyurethane (PU) dengan varnish medium solid terhadap kualitas daya kilap dan kekerasan cat. Dengan menemukan rasio yang tepat, dapat dihasilkan solusi yang efektif untuk mencapai kualitas pengecatan yang optimal. Rasio varnish dan thinner yang sesuai akan memastikan lapisan cat memiliki kilap tinggi, kekerasan yang memadai, serta daya tahan yang baik terhadap faktor eksternal. Solusi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses pengecatan, mengurangi cacat produk, dan menghasilkan lapisan cat yang tidak hanya menarik secara estetika tetapi juga tahan lama, memenuhi standar kualitas industri. perkembangan teknologi yang banyak di manfaatkan untuk membantu aktifitas masyarakat khususnya digunakan sebagai alat transportasi. Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian kuantitatif. Menurut (Hasnunidah, 2017): 15) penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang pada dasarnya menguji teori yang berkaitan dengan masalah penelitian melalui kerangka berfikir yang dirumuskan dalam bentuk hipotesis penelitian. Penelitian ini tergolong sebagai eksperimen yang bertujuan untuk menemukan rasio campuran antara varnish dan thinner yang optimal untuk mencapai kualitas hasil terbaik.

Metode yang digunakan adalah analisis data deskriptif kuantitatif, yang berarti data dianalisis secara sistematis, faktual, dan akurat berdasarkan hasil pengujian. Data yang diperoleh diorganisir dalam tabel dan disajikan dalam bentuk grafik, kemudian dideskripsikan menggunakan kalimat sederhana agar mudah dipahami, sehingga menjawab permasalahan yang diteliti.

Berdasarkan desain penelitian di atas tersusunlah alur rancangan dalam penelitian ini. Adapun desain penelitian pada gambar 1 (Diagram Alir Penelitian).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil penelitian ini diperoleh melalui serangkaian pengujian laboratorium yang mencakup uji daya kilap dan uji kekerasan cat. Setiap pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk memperoleh hasil yang valid dan akurat. Pengujian daya kilap dilaksanakan di Universitas Ivet Semarang, Jawa Tengah dan uji kekerasan dilaksanakan di PT. Eltama Prima Indo yang terletak di Bogor, Jawa Barat. Adapun waktu pelaksanaan penelitian kurang lebih selama 4 bulan dari bulan November 2024 sampai bulan Februari 2025. Berikut adalah hasil dari penelitian:

Pengukuran Ketebalan Lapisan Cat.

Pada saat sebelum dilakukan perlakuan pengujian daya kilap dan uji kekerasan pada plat yang sudah dilakukan pengecatan epoxy primer terlebih dahulu dilakukan pengukuran ketebalan coating menggunakan thickness gauge. Pengukuran ketebalan coating dilakukan untuk mengetahui ketebalan coating pada masing-masing spesimen mempunyai ketebalan spesimen yang sama saat pengujian. Hasil pengukuran ketebalan coating disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel.1 Hasil Pengukuran Ketebalan Lapisan Cat

No.	Campuran Thinner dan Varnish	Jenis Lapisan	Spesimen	Uji	Ketel (µm)
1.	1:1	Epoxy	Spesimen 1	Uji Ke-1	234
				Uji Ke-2	237
				Uji Ke-3	232
				Rata-rata	234,3
2.	1:2	Epoxy	Spesimen 2	Uji Ke-1	236
				Uji Ke-2	236
				Uji Ke-3	238
				Rata-rata	236,6
3.	1:3	Epoxy	Spesimen 3	Uji Ke-1	232
				Uji Ke-2	233
				Uji Ke-3	236
				Rata-rata	233,6

No.	Campuran Thinner dan Varnish	Jenis Lapisan	Spesimen	Uji	Ketel (µm)
4.	1:1	Cat	Spesimen 1	Uji Ke-1	419
				Uji Ke-2	410
				Uji Ke-3	410
				Rata-rata	409,6
5.	1:2	Cat	Spesimen 2	Uji Ke-1	408
				Uji Ke-2	400
				Uji Ke-3	404
				Rata-rata	404
6.	1:3	Cat	Spesimen 3	Uji Ke-1	413
				Uji Ke-2	415
				Uji Ke-3	421
				Rata-rata	416,3
7.	1:1	Clear Coat	Spesimen 1	Uji Ke-1	744
				Uji Ke-2	734
				Uji Ke-3	766
				Rata-rata	748
8.	1:2	Clear Coat	Spesimen 2	Uji Ke-1	764
				Uji Ke-2	778
				Uji Ke-3	769
				Rata-rata	770,3
9.	1:3	Clear Coat	Spesimen 3	Uji Ke-1	724
				Uji Ke-2	709
				Uji Ke-3	699
				Rata-rata	710,6

Hasil uji daya kilap

Tabel. 2 Hasil Pengukuran Uji Daya Kilap

No	Perbandingan Varnish dan Thinner	Spesimen	Gloss Units (GU)
1.	1:1	Spesimen 1	81,4
		Spesimen 2	79,5
		Spesimen 3	82
		Rata - rata	80,9
2.	1:2	Spesimen 1	79,7
		Spesimen 2	81
		Spesimen 3	75,8
		Rata - rata	79
3.	1:3	Spesimen 1	75,3
		Spesimen 2	79,7
		Spesimen 3	81,3
		Rata - rata	78,7

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran daya kilap menggunakan glossmeter pada berbagai rasio campuran varnish dan thinner menunjukkan perbedaan gkat reflektansi cahaya. pengukuran dilakukan pada tiga variasi rasio varnish dan thinner, yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai daya kilap tertinggi diperoleh pada rasio varnish dan thinner 1:1.

Hasil Uji Kekerasan Cat

Uji kekerasan cat dilakukan menggunakan metode *pencil hardness tester*. Hasil pengujian kekerasan cat setiap spesimen menunjukkan adanya campuran varnish dan thinner, disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel. 3 Hasil Pengukuran Uji Kekerasan Cat

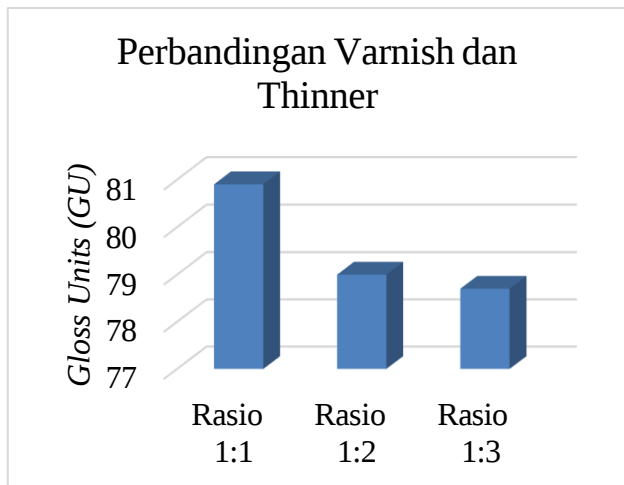
No	Perbandingan Varnish dan Thinner	Spesimen	Grade Pensil
1.	1:1	Spesimen 1	2H
		Spesimen 2	2H
		Spesimen 3	2H
		Rata - rata	2H
2.	1:2	Spesimen 1	H
		Spesimen 2	H
		Spesimen 3	H
		Rata - rata	H
3.	1:3	Spesimen 1	HB
		Spesimen 2	HB
		Spesimen 3	HB
		Rata - rata	HB

Data pada tabel 3 merupakan hasil dari pengujian kekerasan cat berdasarkan pengukuran perbandingan thinner dan varnish disetiap spesimen. Dalam data tersebut tertulis. Hasil tersebut menunjukkan nilai penggunaan varnish dan thinner di tiap perbandingan. Perbandingan 1:1 diperoleh hasil grade pensil 2H, kemudian di perbandingan selanjutnya 1:2 diperoleh hasil grade pensil H, perbandingan selanjutnya pada 1:3 diperoleh grade pensil HB. Jika dilihat dari tabel 2.10 tingkatan pengujian kekerasan menggunakan pencil hardness tester, tingkat kekerasan paling keras di tabel 4.3 diperoleh dengan menggunakan pensil 2H sedangkan paling rendah penggunaan pensil HB. Tabel tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah thinner dalam campuran memberikan efek pada tingkat kekerasan cat memberikan efek yang kurang baik atau kekerasan pada cat mengalami penurunan. Rasio yang memberikan hasil terbaik dalam hal kekerasan adalah 1:1 antara varnish dengan thinner.

PEMBAHASAN

Pengaruh Rasio Thinner dengan Varnish terhadap Daya Kilap.

Teori dasar daya kilap menyatakan bahwa kilap permukaan adalah seberapa banyak cahaya yang dipantulkan secara terarah dari suatu permukaan. Semakin halus dan keras lapisan cat, semakin tinggi daya kilap yang dihasilkan. Penggunaan varnish medium solid bertujuan untuk meningkatkan kilap dan melindungi lapisan cat dasar dari goresan atau paparan cuaca. Menurut Zhang & Wang (2020), thinner berfungsi sebagai pelarut yang mengontrol viskositas dan membantu pembentukan film yang kontinu. Thinner bertujuan untuk mengatur kekentalan cat untuk proses aplikasi, tetapi bila jumlahnya berlebih dapat menyebabkan lapisan tipis dan kurang reflektif.



Gambar 2. Grafik Hasil Perbandingan Varnish dan Rasio Thinner

Pengujian daya kilap dilakukan dengan Gloss Meter yang sudah dikalibrasi dan dengan sudut pembacaan 60 derajat. Setelah itu, alat ditempelkan pada spesimen hasil pengecatan. Hasil pengukuran daya kilap ditampilkan pada layar indikator tingkat kekilapan Gloss Meter. Pada tabel 2 rasio thinner dengan varnish 1:1 dengan hasil 80,90 GU menghasilkan daya kilap terbaik karena proporsi varnish cukup untuk membentuk lapisan pelindung yang optimal dan memperkuat refleksi cahaya. Semakin tinggi kandungan thinner dalam campuran, semakin rendah nilai daya kilap cat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh sifat varnish yang memberikan efek reflektif pada permukaan cat dan thinner memberikan efek.

Tabel 2 menjelaskan jika rasio 1:2 dan 1:3 memberikan efek yang kurang baik terhadap daya kilap. Hasil yang diperoleh pada rasio 1:2 adalah 79 GU sedangkan pada rasio 1:3 mendapatkan hasil 78,7. Hal tersebut karena rasio thinner yang berlebihan menyebabkan lapisan cat menjadi tipis dan kurang tahan. Selaras dengan teori yang disampaikan oleh Paul, S., & Tadros, T. F. (1993) yang menjelaskan proses pembentukan lapisan cat terjadi melalui penguapan pelarut (thinner) dan polimerisasi komponen binder/varnish. Rasio thinner yang tepat memengaruhi viskositas cat saat aplikasi dan kemampuan partikel

binder/varnish untuk membentuk film yang kontinu. Jika thinner terlalu banyak, cat yang dihasilkan akan lebih tipis dan kurang padat, sehingga mengurangi daya kilap dan kekerasan.

Rasio thinner dengan varnish memengaruhi viskositas cat. Menurut teori aliran fluida, viskositas yang rendah (karena thinner berlebih) dapat menyebabkan penyebaran partikel pigmen tidak merata, sehingga mengurangi daya kilap. Sebaliknya, viskositas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan aplikasi cat yang tidak rata (White, F. M. 2011). Selaras dengan yang disampaikan oleh Wicks et al., (1999) Daya kilap cat dipengaruhi oleh energi permukaan dan leveling (penyebaran) film cat. Thinner yang berlebih dapat mengurangi tegangan permukaan, tetapi juga mengurangi ketebalan film, sehingga mengurangi efek gloss. Penelitian oleh Supriyanto & Suryani (2020) juga mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa thinner yang berlebih dapat menyebabkan penyebaran partikel pigmen tidak merata, sehingga menghasilkan permukaan yang kurang halus dan mengurangi daya kilap.

Pengaruh Rasio Thinner dengan Varnish terhadap Kekerasan Cat.

Kekerasan cat dipengaruhi oleh jumlah varnish dan thinner dalam campuran. Kekerasan cat ditentukan oleh densitas crosslinking antara molekul binder/varnish. Penambahan thinner berlebih dapat mengencerkan konsentrasi binder, sehingga mengurangi kemampuan crosslinking dan menurunkan kekerasan lapisan akhir (Kumar, R., & Singh, S. 2019).

Kumar & Singh (2019) menemukan bahwa thinner yang berlebih tidak hanya memengaruhi viskositas, tetapi juga memperlambat proses crosslinking karena konsentrasi varnish yang lebih rendah. Hal ini menyebabkan lapisan cat menjadi lebih lunak dan rentan terhadap goresan. Penelitian lokal oleh Rahman & Prasetyo (2019) juga menunjukkan bahwa thinner berlebih dapat menyebabkan defek seperti orange peel (permukaan kasar) dan penurunan kekerasan. Selain itu, Widodo & Hartono (2021) menambahkan bahwa jenis thinner tertentu dapat mempercepat atau memperlambat laju penguapan, yang secara langsung memengaruhi sifat mekanik akhir dari cat.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa rasio 1:1 menunjukkan hasil terbaik dalam uji kekerasan karena memiliki keseimbangan antara fleksibilitas dan daya tahan mekanis. Rasio thinner dan varnish memiliki dampak signifikan terhadap sifat mekanik cat, termasuk kekerasan permukaan. Dalam uji kekerasan menggunakan grade pensil (pensil hardness test), hasil menunjukkan bahwa rasio 1:1 memberikan hasil terbaik dalam hal kekerasan. Hal ini disebabkan oleh keseimbangan antara fleksibilitas dan daya tahan mekanis yang optimal.

Semakin sedikit thinner, semakin tinggi konsentrasi resin dan solid content dalam lapisan cat. Ini mengarah pada pembentukan film yang lebih padat dan kompak, sehingga meningkatkan densitas crosslinking antara molekul binder. Crosslinking yang lebih tinggi berkontribusi langsung kepada peningkatan kekerasan permukaan. Sebaliknya, semakin banyak thinner, semakin rendah konsentrasi resin dan solid content. Hal ini menyebabkan lapisan cat menjadi lebih tipis dan kurang padat, sehingga mengurangi kemampuan crosslinking dan menurunkan kekerasan. Hasil penelitian menunjukkan rasio 1:1 memiliki kekerasan terbaik dengan hasil diperoleh 2H, sedangkan semakin banyak thinner yang bisa dilihat pada tabel 4.2 menyebabkan penurunan tingkat kekerasan hingga HB.

Regulasi dalam kebijakan peraturan pengukuran kekerasan cat sudah diatur oleh pemerintah maupun bertaraf internasional. Penelitian ini mengacu pada regulasi dari Regulasi dan standar internasional yang sering digunakan untuk mengukur kekerasan cat meliputi ASTM D3363 (Standard Test Method for Film Hardness by Pencil Test). Metode ini menggunakan pensil dengan kekerasan yang diketahui untuk mengukur ketahanan lapisan cat terhadap goresan. Skala kekerasan pensil yang umum digunakan adalah 9B (lembut) hingga 9H (sangat keras).

Analisis Optimalisasi Rasio Campuran

Rasio optimal yang memberikan kombinasi terbaik antara daya kilap dan kekerasan adalah 1:1, karena menghasilkan daya kilap yang cukup tinggi tanpa mengurangi kekerasan lapisan cat. Optimalisasi rasio thinner dan varnish

diperlukan untuk mencapai hasil terbaik dalam aplikasi coating. Smith & Brown (2018) menjelaskan bahwa viskositas cat harus dikendalikan agar partikel pigmen tersebar merata selama aplikasi, sehingga menghasilkan lapisan yang halus dan berkualitas tinggi. Namun, jika viskositas terlalu rendah, distribusi partikel pigmen menjadi tidak merata, yang berdampak negatif pada daya kilap dan kekerasan. Di sisi lain, jika viskositas terlalu tinggi, aplikasi cat menjadi sulit dan dapat menyebabkan lapisan yang tidak rata. Penelitian lokal oleh Rahman & Prasetyo (2019) menunjukkan bahwa rasio thinner dan varnish harus dioptimalkan berdasarkan jenis pelarut dan kondisi lingkungan (misalnya, suhu dan kelembaban). Supriyanto & Suryani (2020) menambahkan bahwa waktu pengeringan juga harus dipertimbangkan, karena thinner yang cepat menguap dapat menyebabkan cacat pada lapisan akhir.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Variasi rasio campuran thinner dengan varnish berpengaruh signifikan terhadap daya kilap dan kekerasan cat. Dengan rasio 1:1, lapisan cat tidak hanya menghasilkan penampilan yang estetik tetapi juga memberikan perlindungan maksimal terhadap goresan dan faktor lingkungan. Semakin tinggi perbandingan thinner, terjadi penurunan daya kilap dan kekerasan lapisan cat pada rasio 1:2 dan 1:3 campuran thinner dengan varnish.
2. Rasio 1:1 campuran varnish dan thinner menghasilkan daya kilap tertinggi sebesar 80,9 GU dan kekerasan cat terbaik sebesar 2H dibandingkan rasio campuran yang lain.
3. Rasio optimal campuran thinner dengan varnish yang direkomendasikan adalah 1:1 karena memberikan keseimbangan antara daya kilap dan kekerasan cat.

Saran yang diberikan penulis berdasarkan hasil penelitian ini sebagai berikut :

1. Variasi rasio campuran thinner dengan varnish berpengaruh signifikan terhadap daya kilap dan kekerasan cat. Dengan rasio 1:1, lapisan cat tidak hanya menghasilkan penampilan yang estetik tetapi juga memberikan perlindungan maksimal terhadap goresan dan faktor lingkungan. Semakin tinggi perbandingan thinner, terjadi penurunan daya kilap dan kekerasan lapisan cat pada rasio 1:2 dan 1:3 campuran thinner dengan varnish.
2. Rasio 1:1 campuran varnish dan thinner menghasilkan daya kilap tertinggi sebesar 80,9 GU dan kekerasan cat terbaik sebesar 2H dibandingkan rasio campuran yang lain.
3. Rasio optimal campuran thinner dengan varnish yang direkomendasikan adalah 1:1 karena memberikan keseimbangan antara daya kilap dan kekerasan cat.

REFERENSI

- Ardyanto, M. W., & Utama, F. Y. (2018). Rekayasa Komposisi Mixing Solvent Dan Varnish Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Menggunakan Gloss Meter. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(1), 26–33.
- Argana, S. (2013). Pengecatan Body kendaraan. In *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Vol. 200, Issue Pengecatan)*.
- Bahtiar, F., & Bahar, M. (2022). Dampak Kadar Thinner PU Terhadap Daya Kilap Pada Cat Dasar Lequer/Nitrocellulose (NC Semi Black Gloss). *Journal of Automotive Technology*, 03(1), 7–13.
- Cesyantikha, M., & Wahyudi. (2019). Analisis Pengaruh Perbandingan Campuran Thinner Dengan Varnish Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 11(2), 28–33.
- Demmatacco, F., Latumaerissa, H., Nanulaita, N. J., & Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon, J. (2024). Pengaruh Variasi Metode Drying Proses Terhadap Kekerasan Pengecatan Body Kendaraan Bermotor. *Journal Mechanical Engineering (JME)*, 2(01), 1–8.
- Dwiyati, S. T. (2015). Pengaruh Kadar Hardener Terhadap Kualitas Produk Pengecatan Plastik. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 2(2), 65–72. <https://doi.org/10.21009/jkem.2.2.2>
- Hamaied, R., Gao, C., Spagnoli, A., Berto, F., & Bertolin, C. (2023). Wrinkling of Soft Bilayers Created with Additive Manufacturing: Experimental Tests, Finite Element Modelling and Analytical Validation. *Procedia Structural Integrity*, 47(2022), 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2023.06.046>
- Penggunaan Thinner Pada Campuran Cat Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 6(01), 250865.
- Lubi, A., Sari, Y., Anggrainy, R., Fatkhurrohman, A. C., Febrianto, M. R. D., Ramadhan, R., & Susetyo, F. B. (2023). Pengaruh Campuran Thinner Terhadap Daya Rekat dan Ketebalan Lapisan Hasil dari Alat Custom Refill Cat Semprot. *Jurnal Asimetri: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 5, 115–122. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v5i1.4226>
- Makbul, M. (2021). Metode Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian. *Jurnal*

Pendidikan, 140(1), 6.

Mudri, N. H., Salleh, N. G. N., Salleh, M. Z., Alias, M. S., Tajau, R., Ismail, R. C., & Abdurrahaman, N. (2016).

Development of UV Curable Overprint Varnishes (OPV) Formulation from Epoxidized Palm Olein Acrylated (EPOLA) Pembangunan Formulasi bagi Overprint Varnishes Sinar Ultra Lembayung Termatang dari Epoksi Minyak Sawit Terkarilat.

Setyawan, D., & Utama, F. (2017). Pengaruh Komposisi Mixing Clear Gloss (Vernish) Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Pada Komponen Bodi Kendaraan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 06, 63–67.

Sopiyan, Iqbal, M., & Susetyo, F. (2022). Efek Variasi Campuran Solvent - Varnish dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Pelapis. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi*, 4(1), 35–42.

Susilo, A. D., & Suwahyo. (2021). Pengaruh Rasio Campuran Varnish Dengan Thinner Terhadap Kualitas Daya Kilap Pengecatan Menggunakan Ruang Pengering (Oven). *Automotive Science and Education Journal*, 10(1), 6–10.

Wijaya, Y. S. R., & Anwar, S. (2014). Pengaruh Jarak Penyemprotan Spray Gun Terhadap Keoptimalan Hasil Pengecatan. *Jurnal Teknik Mesin*. Colls, J. (2002). *Air Pollution* © 2002 (Second Edi). Taylor & Francis Group.