JURNAL PERANCANGAN, MANUFAKTUR, MATERIAL, DAN ENERGI (JURNAL PERMADI)
Vol. 5., No. 2, Mei 2023, pp. 42 – 49
ISSN 1570009926
https://permadi.nusaputra.ac.id/index

Sintesis Cat Epoxy Dengan Variasi Suhu Pengeringan Untuk Bodi Kendaraan

Rani Anggrainy [a,1*], Ferry Budhi Susetyo [b] Teguh Wibowo [c], Ridwan Setianto [b], dan Dani Ramdani [c]

[a] Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta
[b] Teknologi Rekayasa Manufaktur, Universitas Negeri Jakarta
[c] Laboran Rumpun Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta,
[1] Rani_anggrainy@unj.ac.id
* Corresponding Author

ABSTRACT

Painting is one of the efforts to maintain the appearance of the vehicle body, because painting has a function to protect the material from rust. Therefore, research was carried out related to the synthesis of epoxy paint with variations in drying temperatur in order to obtain the right composition to obtain good characteristics. Research that has been done a lot only focuses on the temperatur of the drying oven, but in this study the drying time of the oven is one of the things that is also considered. The results of the research obtained in this study are that the higher the drying temperatur with the same drying time can reduce the value of appearance and the ability of gloss and thickness of the paint layer. Contrary to this, it turns out that the high drying temperatur has no effect on the stickiness of the paint when the same baking time is carried out, which is 20 minutes.

KEYWORDS
Gloss Power
Adhesion
Epoxy

ABSTRAK

Pengecatan adalah salah satu upaya untuk menjaga penampilan bodi kendaraan, dikarenakan pengecatan memiliki fungsi untuk melindungi material dari terjadinya karat. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian terkait sintesis cat epoxy dengan variasi suhu pengeringan agar diperoleh komposisi yang tepat untuk mendapatkan karakteristik yang baik. Penelitian yang sudah banyak dilakukan hanya berfokus pada temperatur oven pengeringan saja, namun pada penelitian ini waktu pengeringan oven menjadi salah satu hal yang juga diperhatikan. Hasil penelitian yang didapatkan pada penelitian ini adalah semakin tinggi temperatur pengeringan dengan waktu pengeringan yang sama dapat menurunkan nilai penampilan dan kemampuan daya kilap serta ketebalan lapisan cat. Berlawanan dengan hal tersebut, ternyata tingginya suhu pengeringan tidak memiliki pengaruh terhadap kemampuan daya lekat cat apabila dilakukan waktu pemanggangan yang sama, yaitu 20 menit.

KEYWORDS
Daya Kilap;
Daya Lekat;
Epoxy

This is an open-access article under the CC–BY-SA license

1. Pendahuluan

Perawatan body kendaraan tidak kalah pentingnya dengan melakukan perawatan pada bagian engine, karena apabila tidak dilakukan perawatan body kendaraan dapat menimbulkan korosi [1]. Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah (decorative), memperkuat (reinforcing) serta melindungi (protective) suatu obyek pengecatan [2]. Selain itu, cat juga berfungsi untuk melindungi material dari terjadinya karat [3]. Proses pengecatan adalah suatu proses pelapisan pada material dengan menggunakan cat, baik cair maupun bubuk [4]. Pada umumnya untuk optimalisasi, pada lapisan cat juga dilapisi kembali dengan bahan lainnya dengan tujuan melindungi dari panas terik matahari serta polutan lainnya [5].

Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan yang dilakukan dalam industri otomotif telah menghasilkan variasi metode campuran yang lebih efisien dan inovatif, sehingga mendapatkan komposisi yang tepat sesuai fungsi proteksinya [6]. Perbandingan yang digunakan pada campuran cat dengan bahan pencampurnya akan mempengaruhi tingkat kekentalan, proses lapisan, konsumsi, dan tingkat kekilapan cat selama melakukan proses pengecatan [7]. Nurhakiki dan Suwahyo dalam penelitiannya mengatakan bahwa komposisi campuran cat dengan zat aditif atau bahan lainnya memiliki pengaruh terhadap sifat mekanik hasil pengecatannya [8].

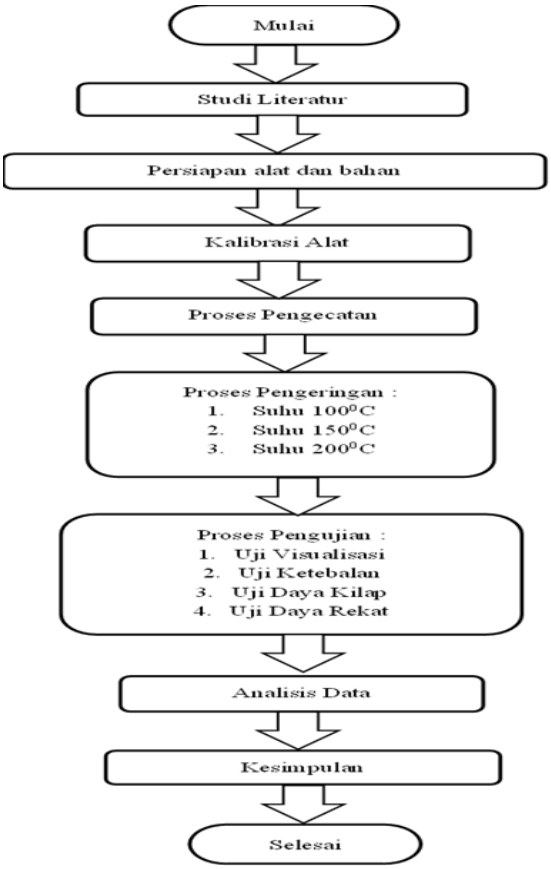
Komposisi cat yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran antara thinner High Gloss (HG) dan epoxy. Thinner HG dalam hal ini berperan sebagai zat aditif untuk mengencerkan cat [8], sedangkan epoxy yang digunakan adalah epoxy primer yang berperan sebagai cat dasar yang berfungsi untuk melapisi serta meningkatkan daya lekat antara cat dengan material/obyek pengecatan [5]. Thinner HG merupakan suatu larutan yang terdiri dari beberapa bahan yang memiliki fungsi sebagai pelarut, penambah kilap, serta dapat mempercepat proses pengeringan [7]. Tidak ada standar baku dalam melakukan pencampuran antara thinner dengan epoxy dalam teori mengenai pengecatan, semua tergantung pada kebutuhan penggunanya [7]. Meski begitu, perbandingan campuran antara thinner dengan epoxy juga harus diperhatikan dengan baik karena apabila terlalu kental atau terlalu encer dapat membuat cacat [9].

Selain komposisi cat, Siregar dan Abidin dalam penelitiannya mengatakan bahwa besar temperatur dan lama pengeringan juga dapat mempengaruhi hasil pengecatannya, yaitu pada daya lekat cat terhadap materialnya [10]. Dalam penelitian tersebut menghasilkan suhu yang optimal sebesar 650 C dengan lama pemanggangan selama 180 menit [10]. Penelitian lain yang dilakukan Sopiyan, dkk menghasilkan semakin rendah suhu oven maka akan semakin tinggi daya kilap dan semakin tebal lapisan yang terbentuk [11]. Hermianto dan Utama dalam penelitiannya menghasilkan kualitas hasil terbaik pada lama pengeringan paling singkat adalah 2 jam 35 menit dengan metode pengeringan menggunakan Micro Oven [12].

Sintesis yang tepat antara perbandingan campuran thinner dengan epoxy, suhu dan lama pengeringan masih perlu banyak diteliti lebih lanjut agar dapat menghasilkan sebuah produk pengecatan yang memiliki sifat mekanik terbaik namun efisien dalam pengerjaannya..

2. Material dan metologi

Dalam melakukan penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2023 di Laboratorium Otomotif, Rumpun Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta. Adapun tahapan dalam melakukan penelitian ini dapat dilihat pada alur penelitian dalam bentuk skema diagram alir pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1 Persiapan Alat dan Bahan

Penelitian ini dimulai dengan melakukan persiapan alat dan bahan. Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan

No	Alat	Bahan
1	Spray gun	*Epoxy*
2	Kompressor	Plat Baja SPCC
3	Oven	Hardener
4	Stopwatch	Thinner
5	Thermometer	Amplas
6	Gerinda Potong	
7	Gerinda Amplas	
8	Gelas Ukur	
9	Batang Pengaduk	
10	Kain Lap	
11	Cross Cut Test	
12	Thickness Gauge	
13	Gloss meter	

2.2. Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen dilakukan dengan melakukan pemotongan dengan gerinda potong pada bahan plat baja SPCC dengan ukuran 250x200 mm . Kemudian permukaan plat dibersihkan dengan gerinda amplas hingga permukaan pada plat bersih agar terhindar dari karat dan korosi. Setelah itu, plat dihaluskan dengan menggunakan amplas.

2.3 Proses Pengecatan

Proses Pengecatan diawali dengan mencampurkan bahan-bahan cat yang sudah disediakan ke dalam gelas ukur. Bahan bahan ini terdiri dari Epoxy, Hardener, dan Thinner dengan komposisi perbandingan 1:3:5. Lalu dilakukan proses pengadukan dengan sebuah batang pengaduk yang bersih hingga tercampur secara merata.

Bahan cat yang sudah tercampur merata dalam gelas ukur kemudian dimasukkan ke dalam spraygun dengan kondisi yang sudah terisi dengan angin dari kompressor pada tekanan 80-85 Psi. Kemudian dilakukan pengecatan pada plat yang sudah disiapkan di tempat yang bersih dan terhindar dari debu atau kotoran.

2.4 Proses Pengeringan

Plat yang sudah dicat langsung dimasukkan ke dalam oven secara bertahap. Pada tahap pertama dilakukan pengeringan sebesar 1000C dengan waktu 20 menit pada oven. Kemudian pada tahap kedua dan ketiga berturut-turut dilakukan pengeringan 1500C dan 2000C pada waktu 20 menit. Setelah itu dinginkan dengan suhu ruangan hingga 24 jam.

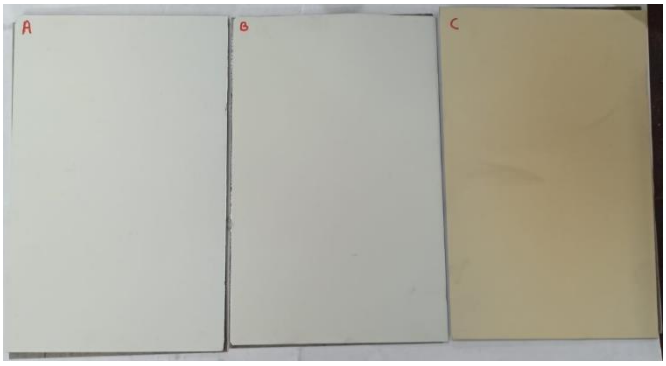
2.5 Proses pengujian

Tahap terakhir setelah dilakukan pengeringan baik dengan suhu ruangan maupun dengan pemanggangan oven yaitu spesimen dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain uji visual, uji daya kilap, uji ketebalan lapisan cat, dan uji daya lekat

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Uji Visual

Jika diperhatikan secara visual tanpa menggunakan bantuan alat, sudah sangat terlihat perbedaan warna yang ditunjukkan dari masing-masing spesimen. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Uji Visual Spesimen

Pada Gambar 1 di atas dapat terlihat untuk spesimen B tampak agak cokelat dibandingkan dengan spesiman A, sedangkan spesimen C jauh lebih cokelat dibandingkan dengan kedua spesimen lainnya. Berdasarkan hal tersebut, lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil uji visual

No.	Spesimen	Waktu Pemanggangan (menit)	Temperatur Pemanggangan (^{0}C)	Hasil Uji Visual
1.	A	20	100	Putih
2.	B	20	150	Krem
3.	C	20	200	Cokelat

Pada Tabel 2 di atas terlihat secara visual dengan waktu pemanggangan yang sama akan tetapi suhu yang berbeda akan menghasilkan visualisasi yang lebih matang. Penelitian yang dilakukan Rolan dan Toha menghasilkan semakin besarnya suhu dengan durasi waktu pengeringan yang sama menghasilkan warna yang lebih agak gelap [10]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Nurhakiki dan Suwahyo menunjukkan hal yang serupa, yakni terdapat pengaruh suhu pada proses pengeringan menggunakan oven didalam spray booth yaitu 60^{o}C dibandingkan proses pengeringan yang dilakukan secara alami berpengaruh pada suhu yang tidak tetap atau tidak bisa dikontrol dan memerlukan waktu yang lebih lama [8]. Berdasarkan hal tersebut, hasil pengujian yang diperoleh pada penelitian ini artinya sudah sesuai dikarenakan menghasilkan spesimen dengan visualisasi yang lebih gelap.

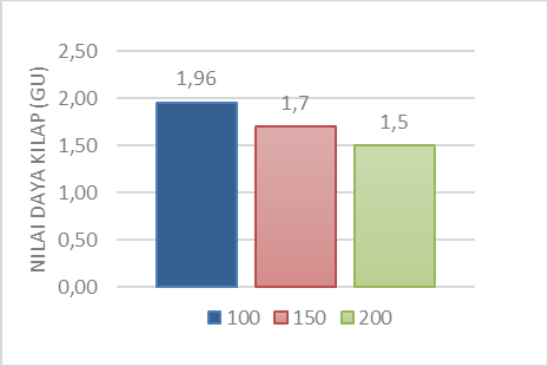
3.2 Hasil Uji Daya Kilap

Pengujian daya kilap bertujuan untuk mengetahui perngaruh dari variasi suhu dengan hasil kekilapan. Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah glossmeter dengan standar pengujian ASTM-D523 [13]. Adapun hasil uji daya kilap dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil uji vi

Pengujian	Temperatur Pengeringan (^{o}C)	Waktu Pemanggangan (Menit)	UJI 1	UJI 2	UJI 3	UJI 4	UJI 5	UJI 6	UJI 7	UJI 8	UJI 9
Daya Kilap (GU)	100	20	1.9	2.1	2	2	2	2.1	1.8	1.9	1.8
	150	20	1.7	1.8	1.7	1.7	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7
	200	20	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5

Sesuai dengan Tabel 3, nilai rerata terendah terjadi pada spesimen dengan temperatur pengeringan 2000C yakni 1,5 GU sedangkan yang tertinggi terjadi pada spesimen dengan temperatur pengeringan 1000C, yaitu 1,96 GU. Berdasarkan data tersebut maka dapat diambil kesimpulan semakin rendah suhu pengeringan maka akan semakin meningkatkan nilai daya kilap, hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 1. Nilai Rerata Uji Daya Kilap

Hasil yang didapat pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Sopiyan, dkk menunjukkan hal yang sama, yakni semakin besar temperatur pengeringan akan menghasilkan nilai daya kilap yang semakin tinggi [14]. Berdasarkan hal tersebut, hasil pengujian pada penelitian ini sudah sesuai dikarenakan memiliki trend yang sama, yakni semakin rendah suhu pengeringan akan semakin meningkat pula nilai GU pada specimen.

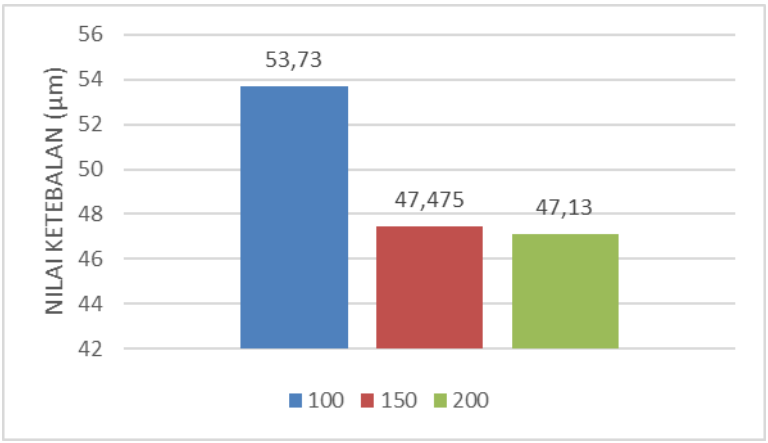
3.3 Hasil Uji Ketebalan

Hasil pengujian ketebalan lapisan cat ditunjukkan pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Uji Ketebalan Lapisan Cat

Pengujian	Temperatur Pengeringan (°C)	Waktu Pemanggangan (Menit)	UJI 1	UJI 2	UJI 3	UJI 4	UJI 5	UJI 6	UJI 7	UJI 8	UJI 9	UJI 10
Tebalan (µm)	100	20	59	59	54	56	53	50	50	49	52	53
	150	20	56	52	42.8	47	47.9	50	54	47.8	39.2	43.3
	200	20	51	52	47.6	51	53	39.5	33	41.7	51	40.8

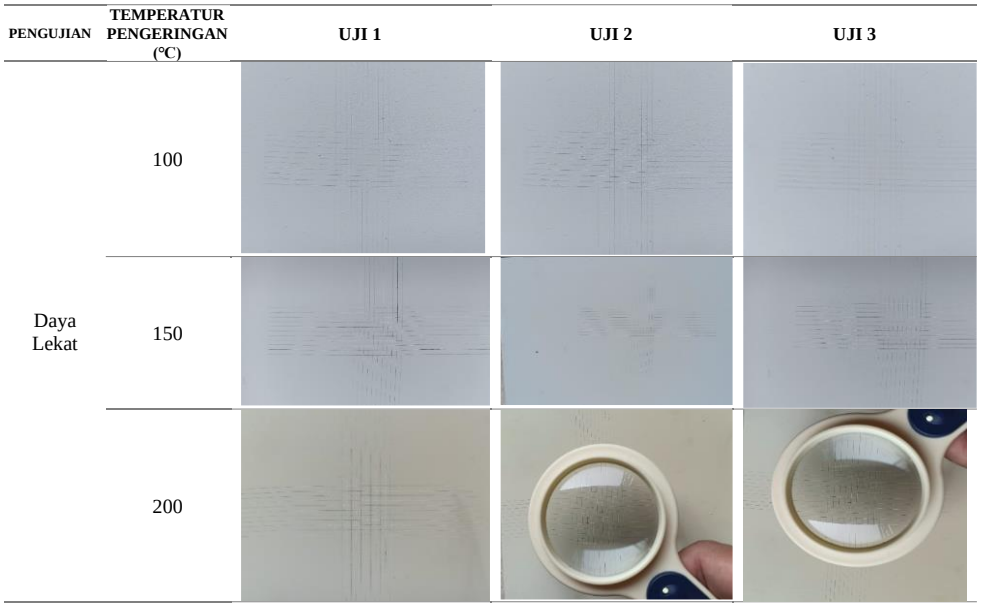
Berdasarkan Tabel 5 di atas, nilai rerata tertinggi terjadi pada spesimen dengan temperatur pengeringan 1000C, dimana nilai reratanya mencapai 53,5 µm sedangkan nilai terendah terjadi pada spesimen dengan temperatur pengeringan 2000C, sebesar 46,06 µm. Nilai rerata dari ketiga spesimen dapat terlihat seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 2. Uji Ketebalan Lapisan Cat

3.4 Hasil Uji Daya Lekat

Uji daya lekat digunakan untuk mengetahui pengaruh dari variasi suhu pengeringan dengan hasil kelekatan. Alat yang dipakai pada pengujian ini adalah Cross Cut dengan standar pengujian ASTM-D3359 [15]. Hasil uji daya lekat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Hasil Uji Daya Lekat

Sesuai dengan Gambar 5 di atas, maka interpretasi hasil uji daya lekat dapat dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil yang didapat dengan yang ada dalam standar ASTM-D3359. Hasil interpretasi dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Interprestasi Hasil Uji Daya Lekat

Pengujian	Temperatur Pengeringan (°C)	Waktu Pemanggangan (Menit)	Grade Sampel			Area Terkelupas (%)
			1	2	3	
Daya Lekat	100	20	5b	5b	5b	0
	150	20	5b	5b	5b	0
	200	20	5b	5b	5b	0

Berdasarkan interpretasi yang ada dalam Tabel 6, didapatkan ketiga spesimen menghasilkan grade yang sama, yakni 5B (0% area yang terkelupas). Hasil yang kami dapatkan berbeda dengan penelitian yang dilakukan Sopiyan, dkk [14] dimana hasil yang didapat adalah semakin tinggi temperatur oven, dapat menurunkan daya lekat cat terhadap bendanya. Senada dengan hasil tersebut, penelitian yang dilakukan Supriyono, dkk [16] juga berpendapat bahwa semakin rendah temperatur oven, maka semakin meningkatkan kemampuan daya lekat cat dikarenakan apabila suhu pemanggangan semakin tinggi akan membuat lapisan cat semakin menipis

Perbedaan hasil yang didapat pada penelitian kami terhadap kedua penelitian sebelumnya mungkin saja disebabkan karena perlakuan waktu pemanggangan yang sama antara ketiga spesimen tersebut sehingga tingginya temperatur tidak begitu memiliki pengaruh terhadap kemampuan daya lekat cat.

4. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui beberapa tahapan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Semakin tinggi temperatur oven akan menurunkan daya kilap dan ketebalan lapisan cat. Selain itu, secara visualisasi pun sudah terlihat jelas perbedaan corak warnanya.

b. Waktu pengeringan yang sama dengan variasi temperatur pengeringan oven yang berbeda tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada kemampuan daya lekat lapisan cat.

References

[1] S. Salim, "Pencegahan Korosi Kapal Dengan Metode Pengecatan," Maj. Ilm. Bahari Jogja, vol. 17, no. 2, pp. 93–99, 2019, doi: 10.33489/mibj.v17i2.213.

[2] N. Islahudin, "Teknologi Proses Pengecatan Menggunakan Sistem," vol. 13, no. 1, pp. 15–25, 2019.

[3] A. B. Ganesya, B. Antoko, and B. W. Karuniawan, "Pengaruh Variasi Kelembaban , Temperatur Dan Ketebalan Cat Pada Material a53 Grade B Terhadap Laju Korosi Di Pt Pjb Ubjom Pacitan," in 3rd Conference of Piping Engineering and its Application, 2018, pp. 151–156.

[4] Susiyanti Nurjanah and Very Surya Hendrawan, "Menghitung Waktu Baku Proses Painting Dudukan Spion Mobil Truk Menggunakan Electrodeposition Painting," JENIUS J. Terap. Tek. Ind., vol. 2, no. 2, pp. 89–96, 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i2.150.

[5] I. Putra and M. Wahyudi, "Pengaruh Penambahan Epoxy Primer terhadap Laju Korosi Baja Karbon Rendah yang Direndam dalam Larutan 3 , 56 % NaCl The Effect of Adding Primary Epoxy on the Corrosion Rate of Low Carbon," J. Tek. Mesin, vol. 12, no. 1, pp. 1–4, 2022, [Online]. Available: https://jtm.itp.ac.id/index.php/jtm/article/download/705/850

[6] F. Y. Utama, Teknologi Pengecatan Kendaraan Bermotor, no. September. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2018.

[7] M. W. Ardyanto and F. Y. Utama, "Rekayasa Komposisi Mixing Solvent Dan Varnish Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Menggunakan Gloss Meter," J. Pendidik. Tek. Mesin, vol. 07, no. 1, pp. 26–33, 2018.

[8] Nurhakiki dan Suwahyo, "PENGARUH RASIO EPOXY PRIMER DENGAN THINNER TERHADAP KUALITAS DAYA LE- KAT PENGECATAN DENGAN MENGGUNAKAN RUANG PENGERING (OVEN)," Automot. Sci. Educ. J., vol. 9, no. 1, pp. 25–30, 2020, [Online]. Available: http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/asej

[9] F. I. dan A. Permana and Saiful, "PENGARUH KUALITAS THINNER PADA CAMPURAN CAT TERHADAP HASIL PENGECATAN," 2014.

[10] R. Siregar and T. Abidin, "Pengaruh Besar Temperatur Dan Lama Pemanasan Terhadap Daya Lekat Cat Pada Oven Portable Dalam Pengecatan Bodi Mobil," Univ. Darma Persada, vol. 10, no. 1, pp. 14–22, 2020.

[11] F. B. Sopiyan; Iqbal, Muhammad; Susetyo, "Efek Variasi Campuran Solvent - Varnish dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Pelapis The Effect Mixture Composition of Solvent-Varnish and Drying Temperatur on Coating," vol. 4, pp. 35–42, 2022.

[12] K. B. Hermianto and F. Y. Utama, "Pengaruh Drying Process Terhadap Finishing Top Coat Pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor," J. Pendidik. Tek. Mesin, vol. 06, pp. 215–224, 2018.

[13] American Society for Testing Materials, ASTM G49 - 85(2000), Standard Practice for Preparation and Use of Direct Tension Stress-Corrosion Test Spesimens. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2000. doi: 10.1520/G0049-85R00.

[14] Sopiyan, Muhammad Iqbal, and Ferry Budhi Susetyo, "Pengaruh Variasi Temperatur Pengeringan Terhadap Daya Kilap Cat Pada Komponen Kendaraan Bermotor," Met. J. Manufaktur, Energi, Mater. Tek., vol. 1, no. 1, pp. 16–21, 2022, doi: 10.22236/metalik.v1i1.8462.

[15] ASTM International, "ASTM D3359/D3359M-17: Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test," ASTM Int., pp. 1–9, 2017, doi: 10.1520/D3359-17.

[16] Supriyono, T. Mulyanto, and M. Miftahuddin, "Analisis Pengaruh Suhu Pengovenan Terhadap Daya Rekat Dan Kekuatan Lapisan Pada Pengecatan Serbuk," Presisi, vol. 21, no. 2, pp. 77–87, 2019.

.