



Jurnal Artikel

Pengaruh Variasi Temperatur Pengeringan Terhadap Daya Kilap Cat Pada Komponen Kendaraan Bermotor

Sopiyan¹, Muhammad Iqbal¹, Ferry Budhi Susetyo^{2*}

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta

²Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta

¹sopiyan@unj.ac.id, ¹muhammaddiiqbal@gmail.com, ²fbudhi@unj.ac.id

*Corresponding author – Email: fbudhi@unj.ac.id

Artikel Info -: Received: 3 Dec 2021; Revised: 7 Jan 2022; Accepted: 10 Jan 2022

Abstrak

Pada bagian atas cat warna juga dilapisi kembali dengan campuran *varnish* dan *solvent* dengan tujuan melindungi dari panas terik matahari serta polutan lainnya. Untuk itu akan dilakukan penelitian variasi temperatur pengeringan untuk melihat karakteristik seperti: kekilapan, kemampuan bending, dan daya lekat. Pelat SPCC dipotong kemudian dilakukan proses pengecatan epoxy dan keringkan. Kemudian dilanjutkan dengan pengecatan dengan warna hitam dan keringkan. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian *varnish* dengan komposisi *varnish* dan *solvent* sebanyak 1:0,3. Setelah selesai kemudian dioven dengan variasi temperatur 40, 60, dan 80°C selama 25 menit. Temperatur 40°C menghasilkan kekilapan paling tinggi yaitu 98,9 GU, daya rekat baik karena tidak ada cat yang terkelupas serta hasil bending yang bagus karena tidak ada retak.

Kata kunci: kekilapan, temperatur, SPCC

Abstract

Varies drying temperature will be carried out to see the characteristics formed such as gloss, bending ability, and adhesion resistance. The SPCC plate was cut and then carried out an epoxy painting process and dried. Then proceed with painting by giving black color and drying. Then proceed with the provision of varnish with a composition of 1:0.3 varnish and solvent. After completion, it is then baked in an oven with temperature variations of 40, 60, and 80°C for 25 minutes. The temperature of 40°C produces the highest gloss, which is 98.9 GU, good adhesion because there is no peeling paint and good bending results because there are no cracks.

Keywords: gloss, temperature, SPCC



© 2020 by authors. Lisensi Jurnal Metal : Manufaktur, Energi, Material Teknik, Uhamka, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

1. Pendahuluan

Secara definisi, pengecatan (*painting*) adalah suatu proses mendeposisikan/melapisi suatu permukaan dengan lapisan tipis. Dimana lapisan ini dapat berupa cairan atau dapat juga berupa bubuk. Kemudian lapisan yang terdeposisi tersebut akan mengering dengan suhu ruang (*room temperatur*) atau bisa juga dengan cara dipaksa mengering dengan menggunakan alat pengering (oven)(Mulyanto et al., 2020; Santiasih et al., 2016; Tyagita et al., 2019).

Pengecatan ini sendiri memiliki beberapa fungsi seperti protektif (melindungi) dan dekoratif (keindahan) pada komponen yang dilapisi (Islahudin, 2019). Pada komponen yang terbuat dari logam, cat yang melekat berfungsi untuk melindungi logam dari serangan korosi permukaan (Ariany, 2014; Soegijono et al., 2019). Namun untuk material yang terbuat dari plastik, maka cat yang melekat berfungsi sebagai dekoratif (keindahan). Dua fungsi umum ini sangat penting, karena jika padukan fungsinya maka akan menambah nilai tambah dari komponen yang dilapisi sehingga kualitas dari cat yang melekat harus benar-benar bagus. Bagus dalam hal ini adalah seperti daya kilap yang

tinggi, kelenturan yang baik dan ketahanan daya lekat yang tinggi. Dalam pengecatan selalu ada masalah yang timbul sehingga menyebabkan produk yang dihasilkan menjadi gagal. Hal ini disebabkan oleh pudarnya warna cat serta daya rekat yang kurang baik. (Dwiyati, 2015).

Faktor untuk memperindah hasil pengecatan pada bodi kendaraan ialah diberikan lapisan *varnish*. Fungsi *varnish* selain memberikan perlindungan pada lapisan cat, *varnish* juga memberikan efek kekilapan pada permukaan bodi kendaraan. Untuk menghasilkan lapisan *varnish* yang berkualitas maka perlu memperhatikan perbandingan *varnish* dan *solvent* yang digunakan serta metode pengeringan yang dipakai (Cesyantikha & Wahyudi, 2019; Wahyu Ardyanto & Yasa Utama, 2018).

Pada proses pengeringan hasil pengecatan bisa menggunakan metode pengeringan paksa dengan oven pengering. Metode ini dilakukan pengeringan pada ruangan tertutup dimana dilengkapi dengan pemanas (*heater*) (Silvano et al., 2017). Metode pengeringan dengan alat pengering (oven) bertujuan untuk meminimalisir debu yang menempel pada permukaan cat dan menghindari kegagalan dalam proses pengecatan dengan mengontrol temperatur pengeringan. Temperatur didalam oven dapat diatur besar dan kecilnya sesuai yang dikehendaki, selain itu temperatur ini relatif stabil. Lebih lanjut dengan pengeringan oven ini kita juga dapat menentukan lama waktu komponen yang kita keringkan di dalam oven. Proses pengovenan ini sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil lapisan cat seperti kekilapan, ketebalan dan kelekatan hasil dari proses pengecatan (Supriyono., Mulyanto, T., Miftahuddin, 2019). Di sisi lain

Menurut (Hermianto et al., 2018) hasil kekilapan optimum yang didapatkan tingkat kekilapan sebesar 92,29 GU dan ketebalan cat sebesar 0,052 mm. Dimana proses pengerjaan sampelnya menggunakan jarak antara spesimen dengan nozel sebesar 17 cm. proses pengeringan sampel ini menggunakan oven dengan temperatur 85° selama 30 menit. Menurut (Tyagita et al., 2019) hasil daya lekat cat dengan perbandingan volume cat dan tiner 1 : 1,3 dengan metode pengeringan oven 70°C memiliki tingkat kekilapan tertinggi sebesar 89,35 GU dengan daya lekat yang baik atau termasuk dalam kelas 5B. Selain itu semakin tinggi viskositas cat maka akan membuat kekilapannya menurun.

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan perbandingan rasio *varnish* dan *solvent* yaitu: 1:0,3. Serta menggunakan metode pengeringan mikro oven dengan temperatur pengeringan 40, 60, dan 80°C serta waktu pengeringan 25 menit yang akan menghasilkan hasil pengecatan yang memiliki tingkat kekilapan, kelenturan dan kelekatan yang baik pada cat bodi kendaraan bermotor.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Otomotif Teknik Mesin FT UNJ. Pada penelitian ini digunakan material *varnish* dan *solvent* komersial serta pelat baja SPCC sebagai bahan untuk dilapisi. Pelat baja SPCC dipotong menggunakan alat pemotong menjadi berukuran 20 x 20 cm dengan ketebalan pelat 0,9 mm.



Gambar 1. Pelat SPCC yang digunakan Sebagai Material untuk dilapisi

Setelah selesai pelat dipotong kemudian dilakukan proses pengecatan. Pertama dilakukan proses pengecatan epoxy. Kemudian tunggu hingga mengering dengan udara luar. Kemudian dilanjutkan dengan pengecatan dengan memberikan warna hitam. Lalu ditunggu hingga mengering dengan udara luar. Setelah mengering kemudian dilanjutkan dengan pemberian *varnish*. Adapun komposisi *varnish* dan *solvent* sebanyak 1:0,3. Setelah selesai kemudian dioven dengan variasi temperatur 40, 60, dan 80°C selama 25 menit.



Gambar 2. Oven Pengering Cat yang digunakan sebagai Pengeringan Varnish



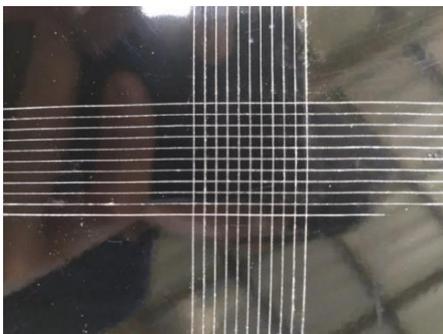
Gambar 3. Sampel yang telah dilakukan Pengeringan Varnish dengan Oven

Setelah selesai kemudian dilakukan pengujian kekilapan dengan menggunakan gaussmeter. Pengujian ini mengacu kepada standar ASTM D523. Sebelum dilakukan pengujian permukaan spesimen dibersihkan menggunakan kain lap agar lebih maksimal pada saat pengujian. Pengujian ini dilakukan dengan pengulangan tiga kali. Setelah diulang tiga kali kemudian diambil nilai rata-ratanya.



Gambar 4. *Glossmeter* Tipe GM-6 yang digunakan untuk mengetahui Kekilapan

Setelah selesai dilakukan pengujian kekilapan maka langkah selanjutnya melakukan pengujian kerekatan. Pengujian kerekatan ini dilakukan tiga kali pada spesimen. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan goresan tegak lurus pada permukaan spesimen kemudian diberi selotip perekat. Selotip yang sudah ditempelkan kemudian diberi penekanan agar kerekatannya maksimal. Selotip yang sudah melekat dengan sempurna kemudian ditarik. Pengujian ini menghasilkan data berupa grade tingkat kerusakan pada spesimen yang mengacu pada standar ASTM D3359. Penilaian dikualifikasikan dalam 6 grade dari yang terburuk hingga yang terbaik. Berdasarkan acuan standar ASTM D3359, enam grade tersebut yaitu 0B, 1B, 2B, 3B, 4B dan 5B. Penilaian dilihat dari goresan cat apakah ada yang ikut tertarik oleh selotip atau tidak.



Gambar 5. Contoh Hasil Uji Daya Lekat Pada Spesimen

Setelah selesai dilakukan pengujian kerekatan, kemudian selanjutnya dilakukan pengujian bending. pengujian bending ini dilakukan untuk melihat apakah terjadi keretakan atau tidak *varnish* pada sampel yang telah di keringkan dengan variasi temperatur

3. Hasil dan Pembahasan

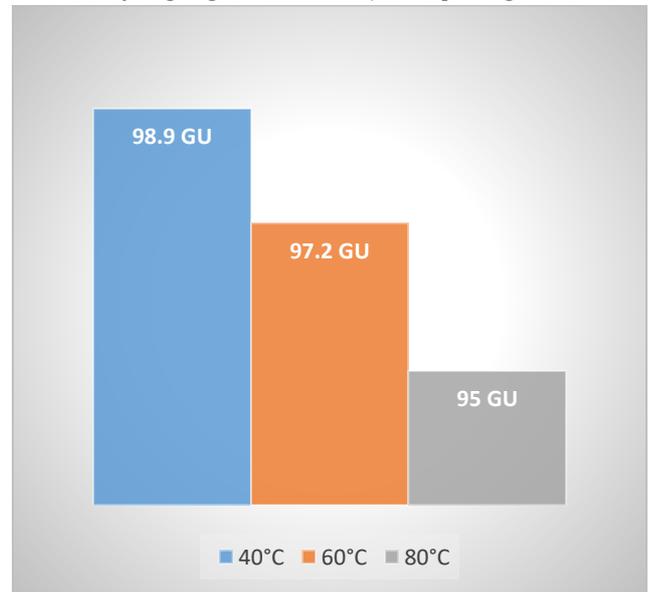
a. Hasil Uji Kekilapan

Hasil pengujian kekilapan pada setiap spesimen seperti tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Uji Kekilapan

Temperatur (°C)	Kilap (GU)	Rata-Rata Kilap (GU)
40	98,6	98,9
	99,0	
	99,1	
60	97,4	97,2
	97,5	
	96,7	
80	94,3	95
	94,9	
	95,8	

Pada pengujian kekilapan data yang diperoleh merupakan hasil dari tiga kali pengulangan pengujian setiap spesimen. Pengaruh kekilapan setiap perbandingan *varnish* dan *solvent* yang digunakan ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram Hasil Uji Kekilapan pada Tiga Spesimen yang Dikeringkan dengan Variasi Temperatur Oven

Pada gambar 6 tersebut terlihat pengaruh temperatur 40° menghasilkan kekilapan yang paling tinggi yaitu 98,9 GU. Sedangkan spesimen yang menggunakan temperatur 60°C dan 80°C memiliki kekilapan dibawahnya yaitu 97,2 GU dan 95 GU. Hal ini terjadi karena pada temperatur oven yang relatif rendah membuat daya penguapan sangat rendah. Sehingga laju pengeringan secara paksa oleh oven tidak maksimal jika dibandingkan dengan temperatur tinggi.

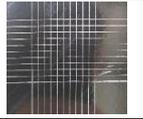
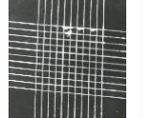
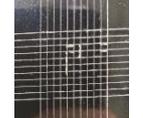
Pengeringan secara paksa (dengan oven) kemungkinan akan membuat *solvent* dan *varnish* akan ikut menguap sehingga menghasilkan kekilapan yang rendah. Hasil yang didapat masih lebih tinggi kekilapannya jika dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan temperatur 85°C selama 30 menit menghasilkan kekilapan sebesar 92,9 GU (Hermianto et al., 2018).

Hasil yang kami dapat, berlawananan dengan hasil yang didapat oleh (Tyagita et al., 2019), dimana semakin tinggi temperatur oven maka kan semakin tinggi kekilapannya. Hal ini dikarenakan perbedaan dari perbandingan cat dan tiner yang menyebabkan viskositasnya berbeda. Karena semakin tinggi viskositas maka akan semakin turun kekilapannya.

b. Hasil Pengujian Daya Lekat

Pengujian daya lekat pada penelitian ini menggunakan metode *Cross Cut*. Hasil pengujian daya lekat yang diambil tiga kali pada setiap spesimen dengan berbagai variasi temperatur oven seperti tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Uji Daya Lekat

Temperatur (°C)	Sampel		
	1	2	3
40			
60			
80			

Berdasarkan tabel 2 maka dapat dilakukan interpretasi berdasarkan standar ASTM D3359 sebagai berikut.

Tabel 3. Interpretasi Uji Daya Lekat

Temperatur (°C)	Sampel			Keterangan
	1	2	3	
40	5B	5B	5B	Tidak ada yang terkelupas (0%)
60	5B	5B	5B	Tidak ada yang terkelupas (0%)
80	4B	4B	5B	Kurang dari 5% terkelupas

Berdasarkan tabel 3 hasil interpretasi uji daya lekat dapat terlihat pada temperatur 40 dan 60°C menghasilkan

grade 5B (tidak ada yang terkelupas 0%) kecuali pada temperatur 80°C menghasilkan grade 4B (terkelupas kurang dari 5%). Sehingga pada temperatur tinggi cenderung mengurangi daya rekat dari lapisan cat (epoxy, cat warna dan *varnish*) yang menempel pada pelat SPCC. Hal ini sesuai dengan penelitian (Supriyono., Mulyanto, T., Miftahuddin, 2019) dimana hasil uji daya lekat pada temperatur pengovenan 140° dengan ketebalan 0,092 mm hasilnya terkelupas sebesar 30% (grade 2B). Hal ini disebabkan karena spesimen memiliki lapisan cat yang tipis serta proses pengeringannya menggunakan temperatur yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan daya lekatnya kurang.

Hasil yang didapat pada penelitian kami berlawanan dengan hasil penelitian lain. Dimana pada penelitian yang lain didapatkan semakin tinggi temperatur (35-65°C) yang digunakan selama 180 menit waktu pengeringan maka akan semakin kecil lapisan yang terkelupas. Atau dengan kata lain semakin tinggi temperatur oven yang digunakan maka akan semakin bagus daya rekatnya (Siregar & Abidin, 2020). Hal ini jelas berbeda, karena jenis campuran dan durasi waktu pengeringan sangat berbeda dengan yang kami lakukan.

c. Hasil Pengujian Bending

Berdasarkan tabel 3 di bawah dapat terlihat semua sampel tidak terjadi keretakan pada lapisan cat berdasarkan dari hasil pengujian bending. Pengujian bending dilakukan untuk mengetahui karakteristik lapisan yang terbentuk. Jika lapisan cenderung keras maka akan terjadi retakan. Sebaliknya jika lapisan cenderung lunak maka tidak akan ada retakan. Selain itu daya rekat juga berpengaruh terhadap retakan yang terjadi. Jika kita bandingkan antara hasil uji bending dan daya rekat, maka dapat diketahui daya rekat dengan kriteria 4B dan 5B tidak akan membuat lapisan menajadi retak. Hasil pengujian bending pada setiap spesimen seperti tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Bending

Temperatur (°C)	Hasil Uji Bending	Hasil
40		Tidak Ada Keretakan
60		Tidak Ada Keretakan

80		Tidak Ada Keretakan
----	---	---------------------

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti, mulai dari pembuatan spesimen uji, pengujian masing-masing spesimen serta pembahasan yang telah dijabarkan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Semakin tinggi temperatur oven yang digunakan untuk pengeringan maka akan semakin turun nilai kekilapannya dan kemampuan daya lekatnya.
2. Pengeringan oven dengan temperatur 40° mendapatkan daya kilap tertinggi yaitu senilai 98,9 GU dan kelekatan dengan kriteria 5B (tidak ada yang terkelupas 0%).

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh dana BLU POK Fakultas Teknik UNJ dengan nomor surat perjanjian penugasan Dekan Fakultas Teknik nomor: 047a/5.FT/PP/IV/2021.

References

- Ariany, Z. (2014). Kajian Reparasi Pengecatan Pada Lambung Kapal (Studi Kasus Km. Kirana 3). *Teknik*, 35(1), 27–32. <https://doi.org/10.14710/teknik.v35i1.6822>
- Cesyantikha, M., & Wahyudi. (2019). Analisis Pengaruh Perbandingan Campuran Thinner Dengan Varnish Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 11(2), 28–33.
- Dwiyati, S. T. (2015). Pengaruh Kadar Hardener Terhadap Kualitas Produk Pengecatan Plastik. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 2(2), 65–72.
- Hermianto, K. B., Utama, F. Y., & Herminanto, K.B., Utama, F. Y. (2018). Pengaruh Drying Process Terhadap Finishing Top Coat Pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 06(1), 215–224.
- Islahudin, N. (2019). Teknologi Proses Pengecatan Menggunakan Sistem Atomisasi Pada Produk Berbahan Plastik Di Industri Perakitan Sepeda Motor. *Sintek*, 13(1), 15–25.
- Mulyanto, T., Supriyono, & Parama Arta, S. (2020). Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Daya Rekat Dan Kekuatan Lapisan Pada Proses Pengecatan Serbuk. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), 25–32. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v2i1.1186>
- Santiasih, I., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2016). Review : Partikulat Sekunder Dari Aktifitas Pengecatan. *Jurnal Purifikasi*, 16(1), 54–66.
- Silvano, K., Triwiyatno, A., & Setiyono, B. (2017). Perancangan

Sistem Pengaturan Suhu Pada Prototype Oven Pengering Cat (Paint Booth) Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Kendali PID. *Transient*, 6(2), 1–9.

- Siregar, R., & Abidin, T. (2020). Pengaruh Besar Temperatur Dan Lama Pemanasan Terhadap Daya Lekat Cat Pada Oven Portable Dalam Pengecatan Bodi Mobil. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(1), 14–22.
- Soegijono, B., Susetyo, F. B., & Notonegoro, H. A. (2019). Perilaku Ketahanan Korosi Komposit Coating Poliuretan / Silika / Karbon Pada Baja Karbon Rendah. *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta*, V(1), 57–60.
- Supriyono., Mulyanto, T., Miftahuddin, M. (2019). Analisis Pengaruh Suhu Pengovenan Terhadap Daya Rekat dan Kekuatan Lapisan Pada Pengecatan Serbuk. *Jurnal Teknik Mesin*, 21(2), 77–87.
- Tyagita, D. A., Pratama, A. W., & Aprianto, D. B. (2019). Variasi Kadar Tiner Dan Temperatur Pengeringan Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Bodi Kendaraan Berbahan ABS. *J-Proteksion*, 4(1), 11–15. <https://doi.org/10.32528/jp.v4i1.3017>
- Wahyu Ardyanto, M., & Yasa Utama, F. (2018). Rekayasa Komposisi Mixing Solvent Dan Varnish Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Menggunakan Gloss Meter. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(1), 26–33.