

PENGARUH DRYING PROCESS TERHADAP FINISHING TOP COAT PADA PENGECATAN KOMPONEN BODI KENDARAAN BERMOTOR

Kusumadetya Brahmaseta Hermianto

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: kusumadetyab@mhs.unesa.ac.id

Firman Yasa Utama

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: firmanutama@unesa.ac.id

Abstrak

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil akhir proses pengecatan bodi kendaraan bermotor ialah komponen atau bahan dasar cat, peralatan yang digunakan saat mengecat, teknik pengecatan, dan metode pengeringan. Jarak yang umum digunakan ialah 15-25 cm. Banyak bengkel pengecatan yang masih menggunakan metode pengeringan di luar ruangan dikarenakan keterbatasan alat dan lahan. Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui pengaruh jarak penyemprotan terhadap hasil akhir pada *finishing top coat* dengan menggunakan berbagai macam metode pengeringan, dan mengetahui faktor ekonomis yang paling optimal dalam proses pengecatan dan hasil pengeringan pengecatan komponen bodi kendaraan bermotor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen. Jarak penyemprotan yang digunakan dalam penelitian ini ialah 17, 19, dan 21 cm dan metode pengeringan yang digunakan ialah metode pengeringan *oven* menggunakan *Micro Oven*, metode pengeringan di dalam ruangan, dan metode pengeringan di luar ruangan. Pengecatan *finishing top coat* dilakukan menggunakan *Paint Test Demonstrator* agar jarak penyemprotan stabil. Pengukuran kekilapan dilakukan menggunakan *glossmeter*, dan pengukuran ketebalan dilakukan menggunakan *thickness gauge*. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini ialah kualitas hasil terbaik didapatkan menggunakan jarak penyemprotan 17 cm dengan metode pengeringan *oven* menggunakan *Micro Oven* yang menghasilkan tingkat kekilapan 92.29 GU dan ketebalannya 0.052 mm dengan permukaan yang baik dilihat dari hasil pengamatan dengan menggunakan mikroskop. Metode pengeringan menggunakan *Micro Oven* memakan total biaya paling rendah yaitu Rp. 105.800,- dengan lama pengerjaan paling singkat yaitu 2 jam 35 menit.

Kata kunci : Pengeringan, jarak penyemprotan cat, dan faktor ekonomis.

Abstract

Several factors affecting the end result of painting process of motor vehicle body are paint component or material, equipment used when painting, painting technique, and drying method. The commonly used spraying distance is 15-25 cm. Many painting workshops are still using outdoor drying methods due to limited tools and land. The purpose of this research is to know the effect of spraying distance to the final result on finishing top coat by using various drying method, and know the most economical factor in painting process and drying result of painting of motor vehicle body component. The method used in this research is the experimental method. The spraying distance used in this study was 17, 19, and 21 cm and the drying method used was oven drying method using Micro Oven, indoor drying method, and outdoor drying method. Top coat finishing painting is done using Paint Test Demonstrator for stable spraying distance. The gloss measurements were made using a glossmeter, and thickness measurements were made using a thickness gauge. The results obtained in this study is the best quality results obtained using 17 cm spraying distance by oven drying method using Micro Oven which produces 92.29 GU gloss level and thickness of 0.052 mm with good surface seen from observation by using microscope. The method of drying using Micro Oven takes the lowest total cost of Rp. 105800, - with the shortest working time of 2 hours 35 minutes.

Keywords : *Drying, paint spraying distance, and economical factors.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan tingkat konsumsi yang cukup tinggi terhadap otomotif. Data dari Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) menunjukkan angka yang cukup tinggi di bidang penjualan kendaraan bermotor beroda 4 pada tahun 2016 dan 2017.

Tingginya penggunaan kendaraan bermotor di Indonesia, meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan ataupun bersenggolan antar kendaraan yang menyebabkan kerusakan pada cat kendaraan. Begitupun dengan cuaca di Indonesia yang tidak menentu. Hal ini dapat menyebabkan cat cepat pudar akibat panas matahari, atau rawan berkarat karena hujan. Perbaikan pada cat kendaraan bisa dilakukan dengan melakukan pengecatan ulang pada kendaraan tersebut. Pada era yang berkembang ini, segala hal dituntut untuk cepat, tepat, dan hemat. Begitupun dengan perbaikan cat pada kendaraan bermotor.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil akhir proses pengecatan bodi kendaraan bermotor ialah komponen atau bahan dasar cat, peralatan yang digunakan saat mengecat, teknik pengecatan, dan metode pengeringan. Teknik pengecatan meliputi persiapan cat dan teknik penyemprotan. Jarak penyemprotan secara umum ialah 10–25 cm dari permukaan. Jarak ideal ditentukan oleh tipe cat, *spray gun*, dan metode pengecatan yang di gunakan.

Terdapat 2 macam metode yang digunakan saat proses pengeringan pengecatan. Yang pertama adalah metode pengeringan *oven* dimana terdapat ruangan khusus (tertutup) yang dilengkapi dengan pemanas (*oven*) untuk mempercepat pengeringan. Suhu di dalam *oven* stabil dan dapat diatur sesuai kebutuhan dan waktu pengeringan dapat ditentukan. Metode pengeringan yang kedua ialah metode pengeringan *non-oven* atau menggunakan suhu udara luar ($\pm 25^{\circ}\text{C}$ - 30°C). Metode pengeringan *non-oven* biasanya dilakukan dalam ruangan (terbuka) dengan sirkulasi udara yang baik.

Berdasarkan latar belakang yang telah ditulis di atas maka peneliti memiliki ide untuk meneliti “Pengaruh *Drying Process* Terhadap *Finishing Top Coat* Pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor”.

.Dari latar belakang diatas, maka penulis dapat menarik beberapa identifikasi masalah sebagai berikut: belum ada jarak penyemprotan campuran *solvent* dan *varnish* yang pasti pada saat proses pengecatan *finishing top coat*, belum ada metode pengeringan yang pasti pada saat proses pengeringan pengecatan, masih banyak bengkel pengecatan yang menggunakan metode pengeringan dengan cara penjemuran diluar ruangan menggunakan sinar matahari

Pembatasan masalah dalam hal ini digunakan penulis dengan tujuan agar permasalahan menjadi jelas. Maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut : pada penelitian ini penulis memfokuskan penelitian pada proses pengecatan dan pengeringan *finishing top coat*, jarak penyemprotan yang digunakan saat melakukan pengecatan *finishing top coat* yaitu 17, 19, dan 21cm, pengeringan pengecatan dilakukan dengan menggunakan metode *oven* dengan suhu 85°C , metode penjemuran di luar ruangan menggunakan panas matahari dengan suhu $\pm 25^{\circ}$ - 39°C , dan metode pengeringan menggunakan suhu di dalam ruangan dengan suhu $\pm 25^{\circ}$ - 33°C , hasil pengecatan yang dilakukan pengujian adalah daya kilapnya dan ketebalannya. faktor ekonomis yang dimaksud adalah biaya bahan dan waktu pengerjaan terhadap ongkos kerja.

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang ada yakni: untuk mengetahui pengaruh jarak penyemprotan terhadap hasil akhir pada *finishing top coat* dengan menggunakan berbagai macam metode pengeringan, dan untuk mengetahui faktor ekonomis dalam proses pengecatan dan hasil pengeringan pengecatan komponen bodi kendaraan bermotor terhadap penggunaan jarak penyemprotan dan metode pengeringan yang berbeda.

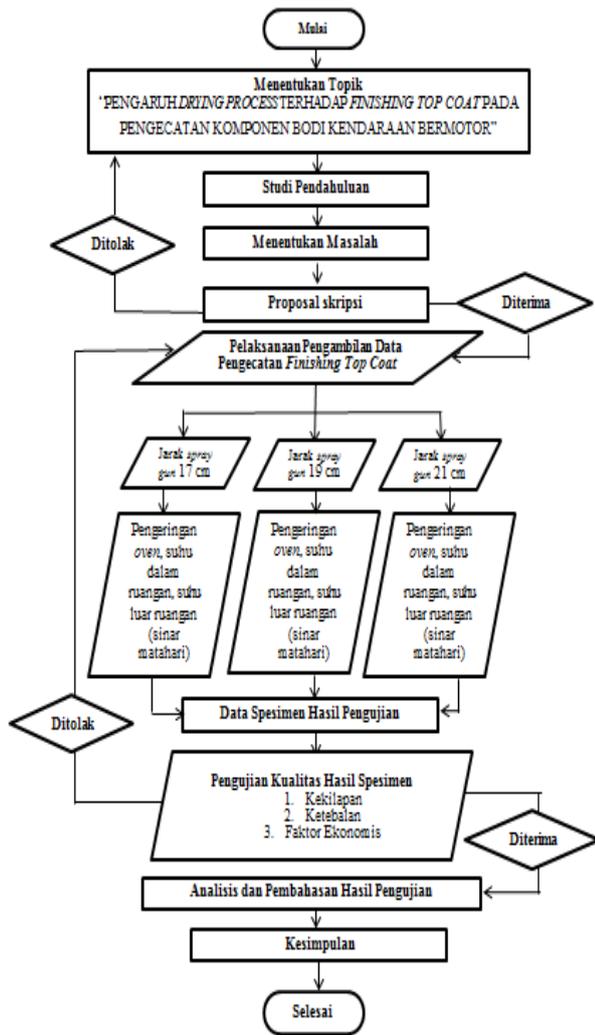
Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu dapat menambah pengalaman dan pengetahuan tentang pengaruh jarak penyemprotan dan proses pengeringan pengecatan serta penggunaan metode pengeringan pengecatan pada pengecatan komponen bodi kendaraan, dan Membantu wawasan masyarakat untuk memilih metode pengeringan pengecatan yang baik sehingga mendapatkan hasil pengecatan yang baik dan ekonomis.

METODE

Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Dalam bidang sains, penelitian-penelitian dapat menggunakan desain eksperimen karena variabel-variabel dapat dipilih dan variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi proses eksperimen itu dapat dikontrol secara ketat sehingga dalam metode ini, peneliti memanipulasi paling sedikit satu variabel, mengontrol variabel lain yang relevan, dan mengobservasi pengaruhnya terhadap variabel terikat.

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Alur Penelitian

Variabel penelitian

- Variabel bebas
Variabel bebas adalah variabel yang memengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jarak penyemprotan *clear* atau *varnish* dan metode pengeringan.
- Variabel terikat
Variabel terikat merupakan faktor-faktor yang diamati dan diukur oleh peneliti dalam sebuah penelitian, untuk menentukan ada tidaknya pengaruh dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kekilapan dan ketebalan serta faktor ekonomisnya.
- Variabel kontrol
Variabel kontrol yaitu variabel yang diusahakan untuk dinetralisasi oleh peneliti. Variabel inilah yang menyebabkan hubungan antara variabel bebas dan

juga variabel terikat bisa tetap konstan. Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu :

- Semua peralatan pengecatan dalam kondisi standar
- Sudut penyemprotan yang digunakan merupakan sudut pengoperasian standar, kurang lebih 90° dari posisi bidang kerja.
- Tekanan angin penyemprotan standar 5-8 bar menggunakan kompresor otomatis.

Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan cara melakukan eksperimen melalui pengujian terhadap obyek yang akan diteliti dan mencatat data-data yang diperlukan.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam proses pengecatan adalah sebagai berikut:

- Plat baja karbon rendah dengan ketebalan 1 mm berukuran panjang 250 mm, dan lebar 250 mm.
- *Solvent PU Autoglow.*
- *Varnish Galaxy HS 2800.*
- *Epoxy nippon paint.*
- *Cat Avanza crystal black pearl.*
- Amplas/kertas gosok.

Peralatan penelitian

- *Spray Gun.*
- Kompresor.
- *Paint Test Demonstrator.*
- *Micro Oven* Sistem Pengecatan.
- Mikroskop *Digital.*

Instrumen penelitian

Instrumen alat ukur yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

- *Glossmeter.*
- *Coating Thickness Gauge.*
- *Stopwatch.*
- *Thermometer.*
- Gelas Ukur.
- Mistar Baja.

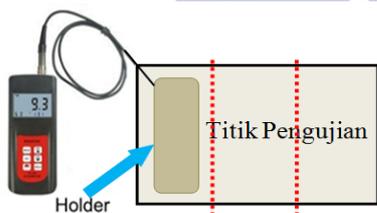
Prosedur Pengujian

- Pengecatan Plat menggunakan *Paint Test Demonstrator*
 - Menyiapkan permukaan plat yang akan di cat, seperti mengamplas permukaan plat dengan kertas gosok nomor grit #600 dan membersihkan minyak dari permukaan plat menggunakan air dan sabun.

- Mengaplikasikan *epoxy*.
 - Mengaplikasikan catwarna pada objek penelitian.
 - Melakukan penyemprotan campuran *varnish* dan *solvent* dengan menggunakan *Paint Test Demonstrator*.
 - Melakukan proses pengeringan dengan menggunakan *Micro Oven* Sistem Pengecatan.
 - Melakukan proses pengeringan di dalam ruangan terbuka dengan suhu ruangan yakni 25-33° C.
 - Melakukan proses pengeringan di luar ruangan terbuka dengan suhu ruangan yakni 28-39° C.
 - Melakukan pengamatan hasil pengecatan secara visual.
- Pengujian hasil pengecatan
 - Menguji kekilapan hasil pengecatan menggunakan *gloss meter*
 - Menguji ketebalan hasil pengecatan menggunakan *thickness gauge*
 - Menghitung Faktor ekonomis yang meliputi:
 - Harga bahan yang digunakan
 - Waktu pengerjaan
 - Harga jual

Analisis Data

Setiap 1 plat hasil pengecatan dibagi menjadi 3 titik pengujian kekilapan lalu diambil rata-rata tiap plat, sehingga titik pengujian pada setiap plat hasil pengecatan seperti berikut.



Gambar 2. Titik Pengujian Kekilapan pada plat hasil pengecatan.

Pada pengujian ketebalan, tiap plat dibagi menjadi 5 titik pengujian lalu diambil rata-rata tiap plat, sehingga titik-titik pengujian pada setiap plat hasil pengecatan seperti berikut ini.



Gambar 3. Titik Pengujian Ketebalan pada Plat Hasil Pengecatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengecatan

Tahap pertama yang dilakukan adalah proses persiapan permukaan plat. Setelah itu mengaplikasikan *epoxy* pada permukaan plat dan mengeringkannya selama 1x24 jam. Pengaplikasian *epoxy* dilakukan dengan menyemprotkan 3 lapis campuran *thinner*, *epoxy*, dan *hardener* yaitu 1:1:0.25 dengan selang waktu antar lapisan 5-10 menit.

Setelah *epoxy* kering, selanjutnya mengaplikasikan cat warna. Sebelum pengaplikasian *top coat*, tahap pertama yang dilakukan adalah mengamplas permukaan plat dengan amplas grit #600 dan membersihkannya dengan sabun lalu dikeringkan. Selanjutnya mencampur variabel cat dengan *thinner* yang sudah ditentukan menggunakan gelas ukur dengan perbandingan 1:1.5 menggunakan cat *Avanza* dan *thinner Autoglow PU*.

Proses pengecatan finishing top coat menggunakan variabel jarak dan metode pengeringan

Hal pertama yang dilakukan ialah mencampur *thinner*, *varnish*, dan *herdener* dengan perbandingan 0.5:1:0.5 menggunakan gelas ukur. Selanjutnya mengaplikasikan *finishing top coat* sebanyak 4 lapisan dengan selang waktu antar lapisan 15-20 menit. Aplikasi *finishing top coat* dilakukan menggunakan *Paint Test Demonstrator* dengan variasi jarak 17 cm, 19 cm, dan 21 cm serta menggunakan metode pengeringan *Micro Oven*, pengeringan di dalam ruangan, dan pengeringan di luar ruangan untuk tiap variabel jarak penyemprotan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Rancangan Pengambilan Data

No	Jarak	Metode Pengeringan		
1	17 cm	<i>Micro Oven</i> Sistem Pengecatan	Dalam ruangan	Luar ruangan
2	19 cm	<i>Micro Oven</i> Sistem Pengecatan	Dalam ruangan	Luar ruangan
3	21 cm	<i>Micro Oven</i> Sistem Pengecatan	Dalam ruangan	Luar ruangan



Gambar 4. Pengecatan menggunakan *paint test demonstrator*.

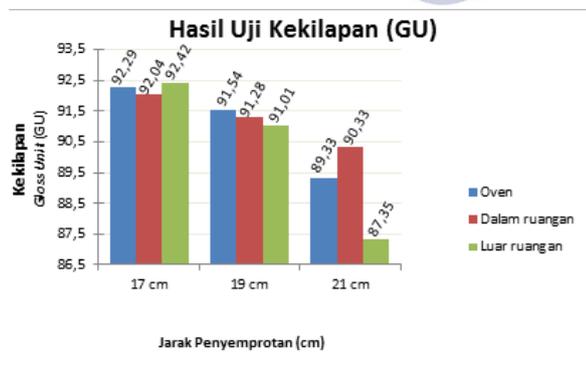
Setelah aplikasi *finishing top coat* selesai, selanjutnya mengeringkan spesimen menggunakan panas matahari (34°-39° C) selama 5 jam, menggunakan suhu dalam ruangan (30°-34° C) selama 24 jam, dan menggunakan *Micro Oven* (85° C) selama 30 menit.

Pengujian kekilapan menggunakan *glossmeter* dan ketebalan cat hasil pengecatan menggunakan *thickness gauge* serta penghitungan faktor ekonomis.

Tabel 2. Hasil pengukuran kekilapan Cat (GU).

No	Jarak penyemprotan	Metode pengeringan	Hasil Uji Kekilapan			Rata-rata
			1	2	3	
1	17 cm	Micro Oven	92.47	91.80	92.60	92.29
2		Dalam ruangan	91.90	92.30	91.93	92.04
3		Luar ruangan	93.00	92.33	90.86	92.42
4	19 cm	Micro Oven	91.96	91.80	90.86	91.54
5		Dalam ruangan	91.73	92.23	89.90	91.28
6		Luar ruangan	89.46	91.86	91.73	91.01
7	21 cm	Micro Oven	88.23	91.16	88.60	89.33
8		Dalam ruangan	90.26	89.27	91.46	90.33
9		Luar ruangan	91.23	89.43	81.40	87.35

Hasil pengujian tingkat kekilapan cat dinyatakan dalam satuan *Gloss Unit* (GU) dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

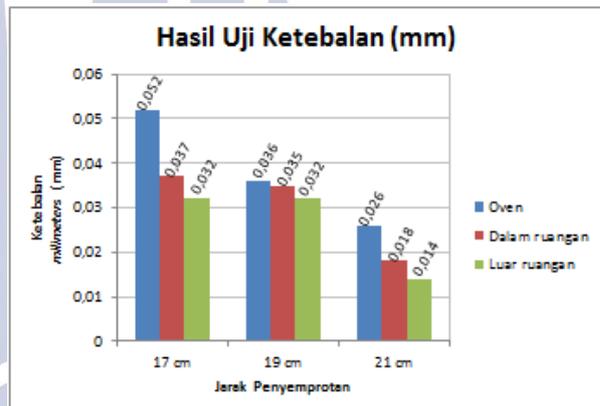


Gambar 5. Diagram kekilapan

Tabel 3. Hasil pengukuran ketebalan cat (mm) untuk lapisan *finishing top coat*

No	Jarak penyemprotan	Metode pengeringan	Hasil Uji Ketebalan			Rata-rata
			1	2	3	
1	17 cm	Micro Oven	0.044	0.046	0.068	0.052
2	17 cm	Dalam ruangan	0.046	0.024	0.042	0.037
3	17 cm	Luar ruangan	0.030	0.036	0.032	0.032
4	19 cm	Micro Oven	0.030	0.036	0.042	0.036
5	19 cm	Dalam ruangan	0.046	0.030	0.030	0.035
6	19 cm	Luar ruangan	0.034	0.026	0.036	0.032
7	21 cm	Micro Oven	0.028	0.032	0.018	0.026
8	21 cm	Dalam ruangan	0.020	0.024	0.012	0.018
9	21 cm	Luar ruangan	0.020	0.010	0.012	0.014

Hasil pengujian ketebalan *finishing top coat* yang dinyatakan dalam mm dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 6. Diagram ketebalan lapisan *finishing top coat*.

Penghitungan faktor ekonomis yang dilakukan yaitu tiap 3 spesimen menggunakan 180 ml *thinner*, 60 ml *epoxy*, 60 ml cat, dan 60 ml *varnish*.

Tabel 4. Daftar harga bahan – bahan penelitian.

No	Nama Barang	Satuan	Harga per satuan	Jumlah	Total
1	Solvent Autoglow PU	Liter	Rp 40.000	1 L	Rp. 40.000
2	Varnish Galaxy HS 2800	Liter	Rp 15.000	1 L	Rp.215.000
3	Cat Avanza	Liter	Rp240.000	1 L	Rp. 40.000
4	Epoxy	liter	Rp 55.000	1 L	Rp. 55.000
5	coating tape	pieces	Rp 6.500	1 L	Rp. 6.500
6	Amplas	lembar	Rp 2.000	4 lbr	Rp. 8.000
7	Listrik	kWh	Rp 900	1 kWh	Rp. 900
Total					Rp. 65.400

Menurut data dari Dinas ketenagakerjaan Surabaya, Upah Minimum Kota (UMK) di Surabaya untuk tahun 2018 adalah Rp. 3.583.312,61 per bulan. Dari data ini penulis membulatkan upah kerja selama 1 jam ialah Rp. 20.500,-. Berikut data faktor ekonomis yang didapatkan.

Tabel 5. hasil penghitungan biaya pengeluaran tiap 3 spesimen dengan jarak penyemprotan 17, 19, 21 cm menggunakan metode pengeringan *Micro Oven*.

No	Nama Barang	Satuan	Harga per satuan	Jumlah	Total harga barang
1	<i>Solvent Autoglow PU</i>	ml	Rp 40	180 ml	Rp 7.200
2	<i>Varnish Galaxy HS 2800</i>	ml	Rp 215	60 ml	Rp12.900
3	<i>Cat Avanza crystal black pearl</i>	ml	Rp 240	60 ml	Rp14.400
4	<i>Epoxy</i>	ml	Rp 55	60 ml	Rp 3.300
5	<i>coating tape</i>	pieces	Rp 6.500	1 pcs	Rp 6.500
6	<i>Amplas</i>	lembar	Rp 2.000	4 lbr	Rp 8.000
7	<i>Listrik (oven)</i>	kWh	Rp 900	1,5 kWh	Rp 1.350
8	<i>Listrik (lampu, kompresor, dsb)</i>	kWh	Rp 900	1 kWh	Rp 900
				total	Rp. 54.550

Tabel 6. hasil penghitungan lama pengerjaan tiap 3 spesimen dengan jarak penyemprotan 17, 19, 21 cm menggunakan metode pengeringan *Micro Oven*.

hari ke 1		hari ke 2		hari ke 3		Total (menit)
Detail	waktu (menit)	detail	waktu (menit)	detail	waktu (menit)	
pengamplasan	20	pengamplasan	20	aplikasi finishing top coat	45	
aplikasi epoxy	20	aplikasi top coat	20	Pengeringan Micro Oven	30	
Total	40		40		75	155

Ttal biaya pengeluaran yang dihabiskan ialah Rp. 54.550,- dan lama pengerjaan yang dibutuhkan termasuk menggunakan metode pengeringan oven ialah 155 menit atau 2 jam 35 menit. Bila dikonversi ke upah kerja ialah 2,5 x Rp. 20.500,- yaitu Rp. 51.250,-. Sehingga total pengerjaannya ialah Rp. 54.550,- + Rp. 51.250,- = Rp. 105.800,-.

Tabel 7. hasil penghitungan biaya pengeluaran tiap 3 spesimen dengan jarak penyemprotan 17, 19, 21 cm menggunakan metode pengeringan di dalam ruangan.

No	Nama Barang	Satuan	Harga per satuan	Jumlah	Total harga barang
1	<i>Solvent Autoglow PU</i>	ml	Rp 40	180 ml	Rp 7.200
2	<i>Varnish Galaxy HS 2800</i>	ml	Rp 215	60 ml	Rp12.900
3	<i>Cat Avanza crystal black pearl</i>	ml	Rp 240	60 ml	Rp14.400
4	<i>Epoxy</i>	ml	Rp 55	60 ml	Rp 3.300
5	<i>coating tape</i>	pieces	Rp 6.500	1 pcs	Rp 6.500
6	<i>Amplas</i>	lembar	Rp 2.000	4 lbr	Rp 8.000
7	<i>Listrik (lampu, kompresor, dsb.)</i>	kWh	Rp 900	1 kWh	Rp 900
				total	Rp53.200

Tabel 8. hasil penghitungan lama pengerjaan tiap 3 spesimen dengan jarak penyemprotan 17, 19, 21 cm menggunakan metode pengeringan di dalam ruangan

Detail	hari ke 1		hari ke 2		hari ke 3		Total (menit)
	waktu (menit)	detail	waktu (menit)	Detail	waktu (menit)		
pengamplasan	20	pengamplasan	20	aplikasi finishing top coat	45		
aplikasi epoxy	20	aplikasi top coat	20	Pengeringan di dalam ruangan	1440		
Total	40		40		1485	1565	

Berdasarkan tabel diatas maka total biaya pengeluaran yang dihabiskan ialah Rp. 54.100,- dan lama pengerjaan yang dibutuhkan termasuk menggunakan metode pengeringan di dalam ruangan ialah 1.565 menit yaitu 26 jam 5 menit atau 1 hari 2 jam 5 menit. Satu hari kerja terdiri dari 7 jam kerja sehingga total lama pengerjaannya ialah 9 jam 5 menit. Bila dikonversi ke upah per jam ialah 9 x Rp. 20.500,- yaitu Rp. 184.500,-. Sehingga total pengerjaannya ialah Rp. 53.200,- + Rp. 184.500,- = Rp. 237.700,-.

Tabel 9. hasil penghitungan biaya pengeluaran tiap 3 spesimen dengan jarak penyemprotan 17, 19, 21 cm menggunakan metode pengeringan di luar ruangan

No	Nama Barang	Satuan	Harga per satuan	Jumlah	Total harga barang
1	Solvent Autoglow PU	ml	Rp 40	180 ml	Rp 7.200
2	Varnish Galaxy HS 2800	ml	Rp 215	60 ml	Rp 12.900
3	Cat Avanza crystal black pearly	ml	Rp 240	60 ml	Rp 14.400
4	Epoxy	ml	Rp 55	60 ml	Rp 3.300
5	coating tape	pieces	Rp 6.500	1 pcs	Rp 6.500
6	Amplas	lembar	Rp 2.000	4 lbr	Rp 8.000
7	Listrik (lampu, kompresor, dsb.)	kWh	Rp 900	1 kWh	Rp 900
Total					Rp 53.200

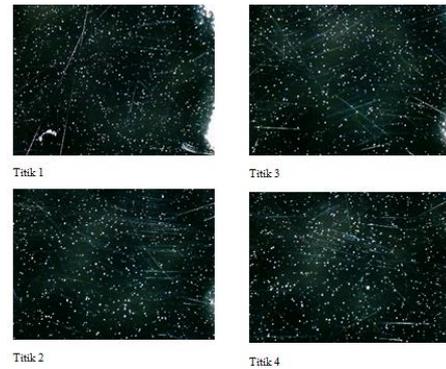
Tabel 10. hasil penghitungan lama pengerjaan tiap 3 spesimen dengan jarak penyemprotan 17, 19, 21 cm menggunakan metode pengeringan di luar ruangan

hari ke 1		hari ke 2		hari ke 3		Total (menit)
Detail	waktu (menit)	Detail	waktu (menit)	Detail	waktu (menit)	
pengamplasan	20	Pengamplasan	20	aplikasi finishing top coat	45	
aplikasi epoxy	20	aplikasi top coat	20	Pengeringan di luar ruangan	300	
Total	40		40		345	425

Berdasarkan tabel diatas maka total biaya pengeluaran yang dihabiskan ialah Rp. 53.200,- dan lama pengerjaan yang dibutuhkan termasuk menggunakan metode pengeringan di luar ruangan ialah 425 menit atau 7 jam 5 menit. Bila dikonversi ke upah per jam ialah 7 x Rp. 20.500,- yaitu Rp. 143.500,-. Sehingga total pengerjaannya ialah Rp. 53.200,- + Rp. 143.500,- = Rp. 196.700,-.

Untuk membandingkan hasil kualitas permukaan finishing top coat, maka dilakukan pengamatan permukaan menggunakan mikroskop. Berikut ialah hasil dan pembahasan dari pengamatan yang dilakukan.

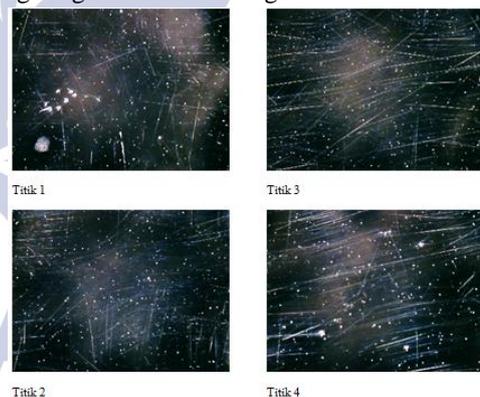
- Pengamatan permukaan pada sampel plat dengan jarak penyemprotan 17 cm menggunakan metode pengeringan oven.



Gambar 7. Hasil Pengamatan permukaan pada sampel plat dengan jarak penyemprotan 17 cm menggunakan metode pengeringan oven.

Pada titik 1 dan 2 dasar cat sudah berkilau, pada saat selesai keluar dari oven pada temperatur $\pm 50^{\circ}-60^{\circ}$ C hasilnya cukup bagus. Setelah didinginkan di luar oven, terjadi permukaan yang kotor. Pada titik 3 dan 4 pemanasan dilakukan secara tetap, tetapi untuk titik 3 terjadi pengeringan yang spontan karena blower bekerja mengikuti laju kenaikan temperatur.

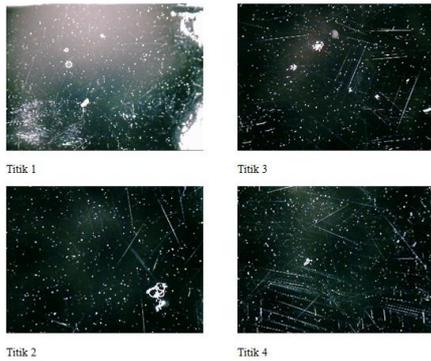
- Pengamatan permukaan pada sampel plat dengan jarak penyemprotan 17 cm menggunakan metode pengeringan di dalam ruangan.



Gambar 8. Hasil pengamatan permukaan pada sampel plat dengan jarak penyemprotan 17 cm menggunakan metode pengeringan di dalam ruangan.

Pada titik 1 dan titik 2 menampilkan bahwa cat dalam proses pengeringan membutuhkan waktu, sehingga terjadi pengeringan yang tidak seragam yang menyebabkan terjadinya flock atau bercak-bercak. Pada titik 3 dan 4 juga menghasilkan tampilan yang sama dengan titik 1 dan titik 2.

- Pengamatan permukaan pada sampel plat dengan jarak penyemprotan 17 cm menggunakan metode pengeringan di luar ruangan.



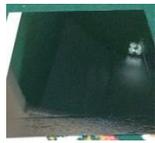
Gambar 9. Hasil pengamatan permukaan pada sampel plat dengan jarak penyemprotan 17 cm menggunakan metode pengeringan di luar ruangan

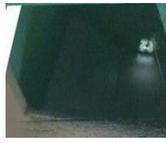
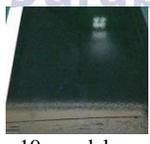
Pada titik 1 dan 2, pengeringan sangat tidak seragam karena bercak-bercak semakin banyak diakibatkan oleh menempelnya beberapa kotoran yang tertiuap angin maupun dari sekeliling tempat pengeringan yaitu di luar ruangan. Untuk titik 3 dan 4 lebih banyak flock atau bercak dan kotoran-kotoran yang melekat saat proses pengeringan.

Pembahasan

Berikut ini ialah tabel pembahasan yang didapat oleh peneliti.

Tabel 8. Pembahasan hasil pengujian

No	Spesimen	Kekilapan / ketebalan	Biaya/ Waktu	permukaan hasil pengecatan
1	 17 cm, <i>Micro Oven</i>	92.29 GU, 0.052 mm	Rp. 105.800 2 jam 35 menit	Permukaan yang dihasilkan halus. Hal ini disebabkan proses pengeringan lapisan <i>finishing top coat</i> dilakukan di ruang tertutup sehingga steril dari debu dan kotoran.

2	 17 cm, dalam ruangan	92.04 GU 0.037 mm	Rp. 237.700 1 hari 2 jam 5 menit	Permukaan kasar, terdapat bintik-bintik kecil pada beberapa spesimen. Hal ini dikarenakan debu dan kotoran masih terdapat pada ruangan sehingga masih dapat menempel saat proses pengeringan <i>finishing top coat</i>
3	 17 cm, luar ruangan	92.42 GU 0,032 mm	Rp. 196.700 7 jam 5 menit	permukaan tidak rata, terdapat bintik-bintik kecil dan bekas daun yang menempel akibat terkena kotoran dan debu saat proses pengeringan lapisan <i>finisi=hing top coat.</i>
4	 19 cm, <i>Micro Oven</i>	91.54 GU 0.036 mm	Rp. 105.800 2 jam 35 menit	permukaan halus, tidak ada bekas debu menempel dikarenakan pengeringan dilakukan di ruang tertutup sehingga steril dari debu dan kotoran.
5	 19 cm, dalam ruangan	91.28 GU 0.035 mm	Rp. 237.700 1 hari 2 jam 5 menit	permukaan tidak rata, masih terdapat bintik-bintik kecil akibat debu dan kotoran yang masih menempel saat proses pegeringan lapisan <i>finishing top coat.</i>

No	Spesimen	Kekilapan/ ketebalan	Biaya/ Waktu	permukaan hasil pengecatan
6	 19 cm, luar ruangan	91.01 GU 0.032 mm	Rp. 196.700 7 jam 5 menit	permukaan tidak rata, terdapat bintik-bintik kecil dan bekas daun yang menempel akibat terkena kotoran dan debu saat proses pengeringan lapisan <i>finisi=hing top coat.</i>
7	 21 cm, <i>Micro Oven</i>	89.33 GU 0.026 mm	Rp. 105.800 2 jam 35 menit	permukaan kasar, disebabkan jarak penyemprotan lapisan <i>finishing top coat</i> yang jauh sehingga kandungan varnish pada lapisan <i>finishing top coat</i> terlihat tidak rata.
8	 21 cm, dalam ruangan	90.33 GU 0.018 mm	Rp. 237.700 1 hari 2 jam 5 menit	permukaan kasar, disebabkan jarak penyemprotan lapisan <i>finishing top coat</i> yang jauh dan juga terdapat bintik-bintik akibat debu atau kotoran yang menempel pada saat proses pengeringan lapisan <i>finishing top coat.</i>
9	 21 cm, luar ruangan	87.35 GU 0.014 mm	Rp. 196.700 7 jam 5 menit	permukaan kasar, disebabkan jarak penyemprotan lapisan <i>finishing top coat</i> yang jauh dan juga terdapat bintik-bintik akibat kotoran yang menempel pada saat proses pengeringan lapisan <i>finishing top coat.</i>

Dari data diatas maka dapat disimpulkan untuk hasil yang terbaik dilihat dari kerataan permukaan, kekilapan, dan ketebalanya ialah spesimen dengan jarak penyemprotan lapisan *finishing top coat* 17 cm menggunakan metode pengeringan *Micro Oven*. Spesimen ini memiliki tingkat kekilapan 92.29 GU dan memiliki ketebalan tertinggi yaitu 0.052 mm.

Tingkat ketebalan tertinggi yaitu spesimen dengan jarak penyemprotan lapisan *finishing top coat* 17 cm dan menggunakan metode pengeringan oven yaitu 0.052 mm.

Faktor ekonomis yang paling optimal didapatkan dengan menggunakan metode pengeringan *Micro Oven* dimana metode ini memakan waktu pengerjaan selama 2 jam 35 menit jam kerja dan biaya pengerjaannya ialah Rp. 105.800,-. Sedangkan metode pengeringan di dalam ruangan merupakan metode pengeringan dengan waktu pengerjaan paling lama yaitu 1 hari 2 jam 5 menit jam kerja dengan biaya pengerjaan Rp. 237.700,-.

PENUTUP Simpulan

Menurut rancangan penelitian, hasil penelitian, analisa, dan pembahasan yang telah dilakukan tentang Pengaruh *Drying Process* Terhadap *Finishing Top Coat* pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor, maka kesimpulan yang dapat ditulis oleh peneliti adalah sebagai berikut :

- Hasil kualitas permukaan *finishing top coat* terbaik didapatkan menggunakan jarak penyemprotan 17 cm dan metode pengeringan oven menggunakan *Micro Oven* dengan tingkat kekilapan sebesar 92.29 GU dan ketebalannya 0.052 mm. Dengan ruang oven yang tertutup, tidak ada debu ataupun kotoran yang menempel pada permukaan *finishing top coat* sehingga permukaan yang dihasilkan sangat baik.
- Penggunaan jarak penyemprotan 17 cm dan metode pengeringan oven menggunakan *Micro Oven* memakan total biaya paling rendah yaitu Rp. 105.800,- dengan lama pengerjaan paling singkat yaitu 2 jam 35 menit dan menghasilkan tingkat kekilapan yang cukup tinggi yaitu 92.29 GU dan ketebalan 0.052 mm dengan permukaan *finishing top coat* yang baik. Sedangkan metode pengeringan di dalam ruangan merupakan metode pengeringan dengan waktu pengerjaan paling lama yaitu 1 hari 2 jam 5 menit jam kerja dengan biaya pengerjaan Rp. 237.700,- menghasilkan permukaan yang tidak rata.

Saran

Dari serangkaian kegiatan penelitian dan pengambilan simpulan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Peralatan yang digunakan pada saat proses pengecatan sebaiknya diatur se-optimal mungkin karena dapat mempengaruhi hasil kualitas hasil permukaan cat.
- Untuk penelitian selanjutnya, apabila merujuk pada penelitian ini, hendaknya menambah variabel perbandingan jarak penyemprotan, dan juga perbandingan interval lama pengeringan pada metode pengeringan oven, metode pengeringan di dalam ruangan, dan metode pengeringan di luar ruangan serta penghitungan kehalusan menggunakan *microscope*.
- Saat melakukan proses aplikasi *finishing top coat*, hendaknya tiap lapisan diberi selang waktu 15-20 menit, apabila terlalu cepat maka dapat menimbulkan penumpukan *varnish* hingga *Runs* atau meleleh, apabila terlalu lama menyebabkan *varnish* tidak menempel dengan baik akibat lapisan sebelumnya terlalu kering dan menghasilkan kulit jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Argana, Sidik. 2013. *Pengecatan Bodi Kendaraan Untuk SMK/MAK Kelas XI 1*. Jakarta : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan.
- Argana, Sidik. 2013. *Teknik Perbaikan Bodi Otomotif Edisi Pertama 2013*. Jakarta : Kementerian Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Buntarto. 2016. *Pengecatan Ulang Bodi Kendaraan*. Yogyakarta: pustakabarupress.
- Bramantoyo, Danu Lampat. 2017. *Rancang Bangun Spray Booth Multifungsi Untuk Pengecatan dan Pengeringan*. Ejournal Unesa. JRM. Volume 04 Nomor 02 Tahun 2017, hal 129 – 136.
- Gunadi. 2008. *Teknik Bodi Otomotif Jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Gunadi. 2010. *Pengenalan Bodi Kendaraan*. Yogyakarta : PT Pustaka Insan Madani, Anggota IKAPI.
- Gunadi. 2011. *Pengecatan Ulang Bodi Kendaraan*. Yogyakarta : PT Citra Aji Parama.
- Habibie, Nico Johansyah. 2014. *Pengaruh Perbandingan Campuran Cat Dengan Thinner Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan*. Ejournal Unesa. JTM, Volume 02 Nomor 03 Tahun 2014, 97-104.
- Irawan, Dian Arif. 2016. *Pengaruh Jarak Penyemprotan Spray Gun Dan Campuran Cat Dengan Thinner Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan*. Skripsi 2016.
- Khasib, Abdulloh. 2017. *Pengaruh Variasi Penggunaan Thinner Pada Campuran Cat Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan*. Skripsi 2017.
- Rudi, Serafinus. 2011. *Pengecatan Mobil Honda Life H 360 1974 Sisi Samping Kanan*. Laporan Proyek Akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta .
- Sensigus, Yudhar. 2014. *Pengaruh Jarak Penyemprotan Spray Gun Terhadap Keoptimalan Hasil Pengecatan*. Ejournal Unesa. JTM. Volume 02 Nomor 03 Tahun 2014, 88-95.
- Septiandi, Riski. 2017. *Analisis Pengeringan Pada Pengecatan Menggunakan Spray Booth Multifungsi*. Ejournal Unesa. JTM. Volume 04 Nomor 02 Tahun 2017, 191 – 197.
- Setiawan, Dedik. 2017. *Pengaruh Komposisi Mixing Clear Gloss (Vernish) Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Pada Komponen Bodi Kendaraan*. Skripsi 2017.
- Sofyan, Herminanto. (tth). *Teori Pengecatan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. Team-B&P.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Susyanto, Heri. 2009. *Kontrol Kualitas Produksi Cat*. (Online). (http://www.oocities.org/heri_susyanto/KontrolKualitasCat.htm, diakses 12 Februari 2018).
- Tim Penyusun Buku Pedoman Penulisan Skripsi. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya : Unesa Press.
- Tim. (1995). *Step 1 Pedoman Pelatihan Pngecatan*. Jakarta: PT Toyota.
- Tim Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta 2004. *Mempersiapkan Permukaan Untuk Pengecatan Ulang*. Bagian Proyek Pengembangan Kurikulum Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.