

PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN ANTI GORES MTT, BLKT, DAN WS TERHADAP HASIL PELAPISAN PLAT GALVANIS

Fawaizul Umam¹, Ikhwanul Qiram², Adi Pratama³

^{1,2,3} Alumni Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi

^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi

Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi, Jawa Timur 6841, Indonesia, Telp. (0333) 421593, 423639.

Email: izollozi1710@gmail.com, aditama@gmail.com

Co-Author : ikhwanulqiram@gmail.com

ABSTRACT

Paint is a liquid used to coat the surface of an object with the aim of decorative, reinforcing or protective of the material. Anti-scratch or varnish is a paint made from a hydrocarbon polymer without a color pigment. This study aims to determine the effect of the brand and the ratio of the anti-scratch mixture on the quality of the metal coating. The test sample used was a 0.5 mm galvanized plate with a size of 10 cm x 10 cm. In this research, three variations of the ratio of anti-scratch and thinner mixtures will be carried out, namely 1: 1, 1: 1.25 and 1: 1.5 using the brands MTT, BLKT, WS. Spraying variations include spraying 1 sec (2x spraying), 2 secs (4x spraying), 3 sec (6x spraying). From the data collection process, two measurements will be taken, the first, the gloss test using a lux meter and a color density test. The gloss test was carried out by irradiating using three tilt angles, namely 50 °, 55 ° and 60 °. To test the color density using the Coolphptools Software. The highest gloss results occurred on the WS brand with a mixture ratio of 1: 1 resulting in a value of 9770 (lux) at an angle of 60 ° with a spray time of 2 seconds (4 times spray). The lowest yield occurred for the MTT brand producing a value of 4170 at an angle of 50 ° with a spray time of 3 seconds (6 times the spray). The results of this study generally show that the brand and the ratio of the anti-scratch mixture have an effect on the coating of metal materials.

Keywords: anti-scratch, comparison, brand, gloss, color density

PENDAHULUAN

Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu benda dengan tujuan memperindah (*decorative*), memperkuat (*reinforcing*) atau melindungi (*protective*) bahan tersebut [1]. Pelapisan cat ke permukaan bisa dilakukan dengan banyak cara diusapkan, dilumurkan, dikuas, atau disemprotkan. Cat biasa digunakan untuk melindungi dan memberikan warna pada suatu obyek atau permukaan dengan melapisi lapisan berpigmen. Cat dapat digunakan pada hampir semua jenis obyek, antara lain pada bodi kendaraan [2].

Dalam melakukan pengecatan dengan cara disemprotkan manual, ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengecatan seperti, sudut *spray gun* pada permukaan benda kerja, jarak pengecatan, *overlapping* dan kemampuan orang yang melakukan pengecatan. Namun ada hal lain yang mempengaruhi hasil dalam pengecatan yaitu campuran cat dan *thinner* yang dipakai dalam proses pengecatan. Cat biasanya dilarutkan dengan *thinner*, agar mudah digunakan. Pemilihan bahan cat, rasio campuran dan kondisi permukaan bahan akan sangat berpengaruh terhadap sifat ikatan yang dihasilkan [24].

Proses pencampuran *thinner* dengan cat yang dilakukan dengan angka perbandingan dan metode yang tepat [3]. Penggunaan anti gores (*varnish*)

umumnya dilakukan untuk memperindah tampilan produk atau permukaan yang sudah dilapisi cat. *Varnish* adalah cat berbahan dasar *polymer hidrokarbon* yang komposisinya tersusun dari resin oil, pelarut, pigmen, bahan pengering, aditif yang apabila diaplikasikan pada suatu permukaan bahan dapat membentuk lapisan kering, keras dan rekat pada permukaan [4]. Fungsi *varnish* selain untuk memberikan perlindungan pada lapisan cat, *varnish* juga memberikan efek kilauan pada permukaan bodi kendaraan [25].

Hasil pelapisan dengan anti gores dapat ditinjau berdasarkan tingkat kekilapannya (*glossy*). Kekilapan terjadi akibat adanya sudut selektivitas reflektans yang melibatkan pantulan cahaya pada suatu permukaan sehingga menimbulkan fenomena pencerminan suatu objek. Kekilapan dapat diukur dengan satuan lux dengan menggunakan alat yang bernama *luxmeter* [6]. Tingkat kekilapan atau kilau (*glossy*) merupakan karakteristik permukaan benda yang masih relatif sedikit dikaji dalam penelitian [7].

Penelitian tentang pelapisan permukaan material logam telah banyak dilakukan, salah satunya adalah pelapisan nikel pada tembaga untuk uji kecerahan dan ketebalan lapisan [9], pelapisan nikel dan khrom dekoratif pada aluminium untuk uji kekilapan, kekerasan dan kekasaran permukaan [10], pelapisan nikel khrom pada baja ST 40 untuk uji

ketebalan dan kekerasan [11], *flash chrome* pada baja karbon rendah untuk uji ketebalan dan kekerasan [12, 13], dan elektroplating pada industri kecil peralatan rumah tangga untuk uji kekerasan [14].

Sedangkan penelitian dengan metode pengecatan antara lain telah dilakukan untuk pengaruh komposisi *mixing clear gloss (varnish)* terhadap kualitas hasil pengecatan pada komponen bodi kendaraan [15], optimasi kekilapan pada pengecatan pelat ST 37 dengan metode respon permukaan [16], pengaruh suhu dan waktu tinggal terhadap kecenderungan menguning pada proses produksi aluminium fasad [17], variasi kadar tiner dan temperatur pengeringan terhadap kualitas hasil pengecatan bodi kendaraan berbahan ABS [18] dan pengaruh parameter spray gun terhadap kekilapan pada pelapisan baja karbon rendah (ST 37) [19].

Saat ini belum terdapat teori mengenai pengecatan yang menyebutkan angka perbandingan campuran *thinner* dan *varnish* atau dikatakan tergantung kebutuhan penggunaan [15]. Rasio campuran yang kurang tepat akan menimbulkan penurunan kualitas hasil pelapisan khususnya terhadap tingkat kekilapan permukaan suatu benda dengan berbagai penguatan [8;26]. Dari uraian di atas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh bahan anti gores jenis MTT, BLKT, dan WS dan perbandingan campuran terhadap kualitas anti gores pada pelapisan plat Galvanis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan eksperimen langsung, dimana tahap persiapan dan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi. Peralatan penunjang dalam penelitian ini meliputi :

- Kompresor Lakoni Imola 75 Hp
- Spray Gun Lakoni Fantasi 75G
- Selenoid 12 V DC, 0.02 ~ 0.8 Mpa
- Epoxy Nippe surfacer 300ml
- Lampu sorot LED Torch 8000 Lumens
- Lux meter WINTACT WT81
- Penggaris busur.

Sedangkan bahan-bahan penelitian meliputi :

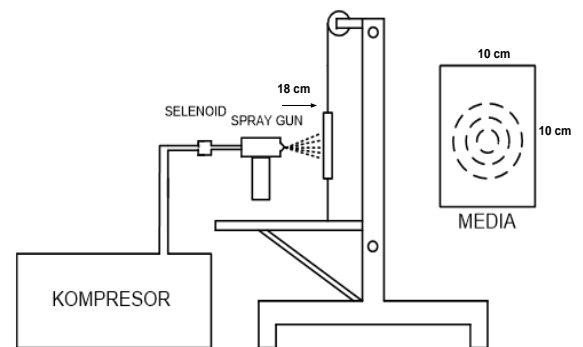
- Plat galvanis tebal 2 mm
- Nippon Paint Nippe 2000
- Anti gores (*varnish*) jenis MTT, BLKT, WS
- Thinner.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu menggunakan 3 jenis antigores yaitu MTT, BLKWT dan WS. Material yang digunakan adalah plat Galvanis. Galvanis merujuk pada material baja dengan pelapisan yang mengandung unsur aluminium dan zinc, terdiri dari: 55% unsur coatingnya adalah aluminium, 43,5% adalah unsur seng/zinc dan 1,5% unsur silikon [20].

Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kekilauan yang ditinjau berdasarkan pengukuran pantulan cahaya menggunakan alat ukur *luxmeter* serta uji kepekatan warna spesimen.

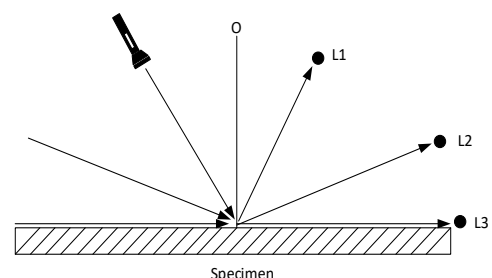
Persiapan bahan

- a) Persiapan spesimen uji menggunakan plat galvanis 2 mm yang dipotong dengan ukuran 10mm x 10mm.
- b) Selanjutnya permukaan specimen dihaluskan menggunakan ampelas nomor 2000 dan dikeringkan pada ruang pengering dengan suhu 80° selama 2 jam
- c) Spesimen yang sudah kering selanjutnya diberikan pelapisan epoxy dengan perbandingan 1:1 dan dikeringkan kembali pada ruang tertutup dengan suhu 30-35° selama 1x24 jam.
- d) Setelah seluruh spesimen kering selanjutnya dilakukan pelapisan kedua menggunakan cat warna Nippon Paint Nippe 2000 dengan perbandingan campuran 1:1,5 dan dikeringkan kembali sebagaimana proses pada lapisan epoxy.
- e) Tahap terakhir adalah pemberian pelapisan anti gores dengan rasio campuran *thinner* terhadap masing-masing merk meliputi (1:1), (1:1,25) dan (1:1,5). Untuk penyemprotan menggunakan kontrol katup selenoid pada variasi 1 det dengan 2 kali penyemprotan, 2 det dengan 4 kali penyemprotan dan 3 det dengan 6 kali penyemprotan. Skema peralatan pelapisan dengan teknik semprot dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain instalasi peralatan penelitian

Spesimen yang telah diberi pelapisan anti gores selanjutnya dikeringkan pada ruang tertutup dengan suhu 30-35° selama 1x24 jam.



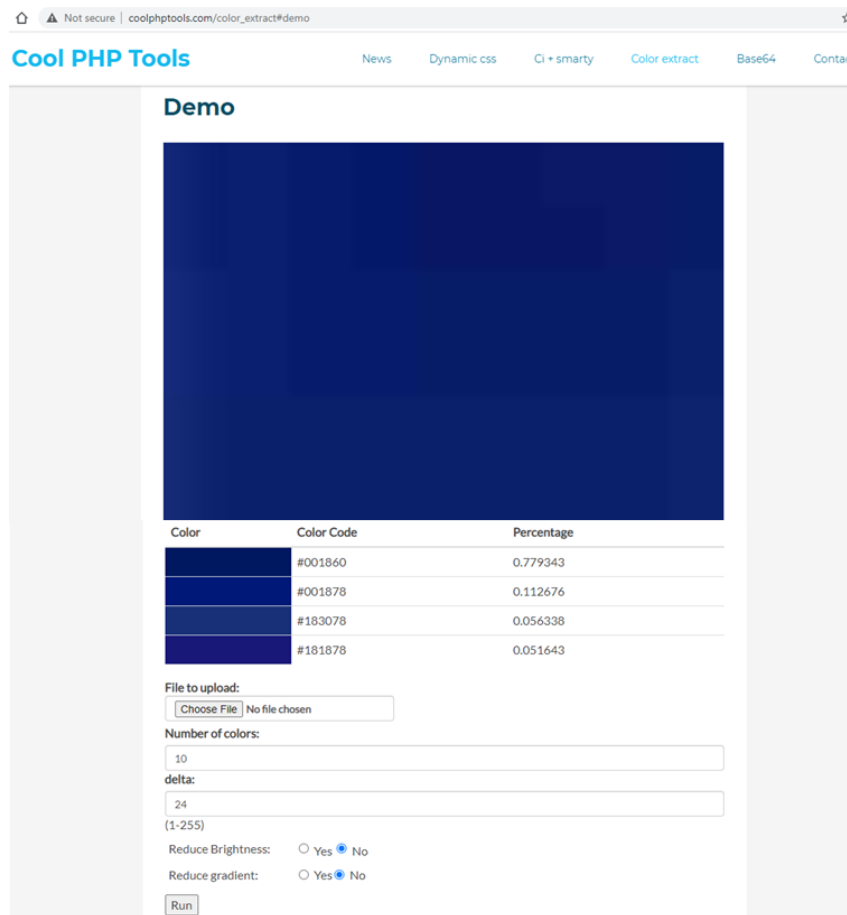
- Keterangan :
- L1 : 20° Highgloss paints
 - L2 : 60° Universal, standart for paint
 - L3 : 85° Mate sheen, very low gloss paint

Gambar 2. Teknik pengukuran kekilauan pengukuran kekilapan (ISO 2813:2014)

Prosedur Pengujian

- a) Pengukuran nilai kekilauan yang diperoleh menggunakan teknik pengukuran menggunakan media lampu sorot dan alat ukur luxmeter digital sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.
- b) Teknik *colorimeter* dilakukan untuk melakukan deteksi warna secara kuantitatif, sehingga dapat

meningkatkan keakurasian pengukuran warna [21]. Untuk mendapatkan pola kecerahan dan kepekatan warna menggunakan *software CoolPHPtools*. Aplikasi ini berguna untuk keberagaman kode warna yang tampak pada bidang permukaan yang dibaca sebagaimana ditunjukkan melalui Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *software Cool PHP Tools*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Debit aliran cat anti gores

Teknik penyemprotan anti gores menggunakan tiga debit aliran yang digunakan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Debit aliran pelapis anti gores

No	Waktu Semprot	Debit (ml/sec)
1	1 detik 2x semprot	0,578
2	2 detik 4x semprot	1,156
3	3 detik 6x semprot	1,734

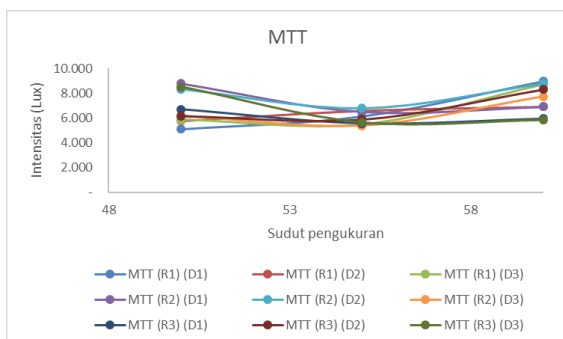
Efek Jenis dan Perbandingan Campuran terhadap Tingkat Kekilauan Lapisan

Dalam pengujian efek pelapisan terhadap tingkat kekilauan spesimen uji menggunakan metode pantulan cahaya. Bidang permukaan sampel yang memiliki kerapatan anti gores akan memantulkan cahaya yang datang, dimana sudut datang akan berbanding lurus dengan sudut pantul. Sehingga metode pengukuran dilakukan pada beberapa sudut yang konstan pada setiap variasi. Daerah pembacaan sudut pantul adalah 55-60°, hal ini dilakukan untuk melihat perubahan dispersi cahaya yang ditimbulkan.

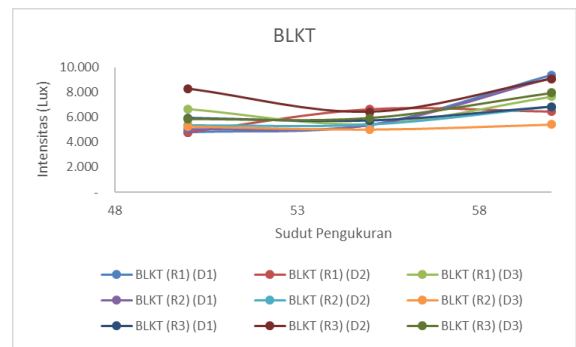
Hasil pengukuran pada Tabel 1 menunjukkan pengaruh tingkat kekilauan hasil pelapisan yang cukup signifikan. Perbandingan campuran *thinner* dan jenis antigores (*varnish*) dapat ditunjukkan pada Gambar 4-6.

Tabel 2. Hasil Sudut Pengukuran intensitas cahaya pada beberapa produk penyemprotan

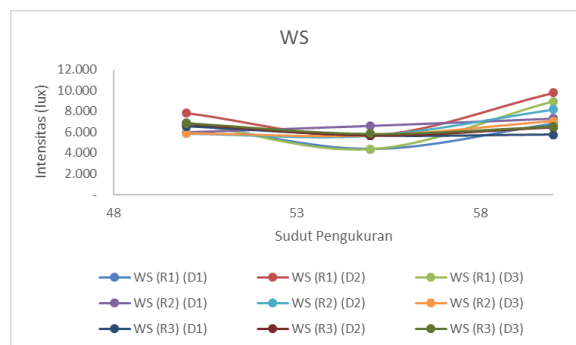
Jenis Antigores	Rasio campuran	Waktu Semprot (detik)	Intensitas cahaya pada sudut pengukuran			
			50°	55°	60°	
MTT	1:1	1	5110	6150	8980	
		2	5750	6590	6920	
		3	5860	5470	8680	
	1:1,25	1	8770	6500	6900	
		2	8340	6790	8780	
		3	6170	5380	7730	
	1:1,5	1	1	6710	5560	5930
			2	6160	5880	8290
			3	8520	5650	5840
2		1	4800	5390	9380	
		2	4790	6630	6440	
		3	6670	5430	7670	
BLKT	1:1,25	1	5040	5380	9150	
		2	5380	5440	6840	
		3	5260	4990	5430	
	1:1,5	1	5930	5720	6840	
		2	8290	6430	9080	
		3	5840	5930	7960	
	1:1	1	1	6860	4360	6820
			2	7830	5650	9770
			3	6890	4370	8930
2		1	5950	6580	7300	
		2	5860	5650	8190	
		3	5910	5690	7040	
1:1,5	1	6550	5650	5750		
	2	6800	5690	6480		
	3	6820	5850	6520		



Gambar 4. Grafik uji kekilauan anti gores jenis MTT dengan variasi rasio dan debit penyemprotan yang beragam



Gambar 5. Grafik uji kekilauan anti gores jenis BLKT dengan variasi rasio dan debit penyemprotan yang beragam



Gambar 6. Grafik uji kekilauan anti gores jenis WS dengan variasi rasio dan debit penyemprotan yang beragam

Gambar 4, 5, dan 6 menunjukkan bahwa perbandingan campuran anti gores dengan thinner memiliki pengaruh terhadap tingkat kekilauan lapisan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada jenis MTT hasil terbaik berada pada rasio 1:1 dengan nilai kekilauan tertinggi sebesar 8980 pada sudut pengukuran 60°. Pada jenis BLKT Untuk nilai kekilauan tertinggi sebesar 9380 dengan rasio 1:1 pada sudut pengukuran 60°. Sedangkan jenis WS hasil kekilauan tertinggi sebesar 9770 dengan rasio 1:1 pada sudut pengukuran yang sama yaitu 60°. Rasio perbandingan 1:1 memberikan efek kekilauan cenderung lebih tinggi akibat rasio perbandingan campuran yang sama antara thinner dengan anti gores (*varnish*). Hal ini mungkin disebabkan peningkatan bahan resin sebagai bahan utama pembuatan *varnish*. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan viskositas campuran yang berdampak terhadap sifat fisikokimia campuran pelapis [27].

Efek Jenis dan Perbandingan Campuran terhadap Komposisi Warna

Hasil pengujian *software CoolPHPtools* pada perbandingan campuran thinner dan jenis anti gores (*varnish*) berpengaruh terhadap kepekatan warna spesimen uji. Hasil pengujian komposisi warna dapat ditampilkan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Uji Komposisi warna hasil pelapisan rasio campuran *thinner* dan jenis antigores (*varnish*)

Jenis Anti Gores	Rasio Campuran	Debit	Kode Warna (%)			
			#001860	#001878	#183078	#484860
MTT	1:1	1	56,46	43,52	0,01	0,01
		2	58,16	41,84	0	0
		3	96,83	3,1	0	0
	1:1,25	1	100	0	0	0
		2	82,38	17,62	0,01	0
		3	73,52	26,46	0	0
	1:1,5	1	65,33	34,67	0	0
		2	71,48	28,52	0	0
		3	65,78	34,22	0	0
BLKT	1:1	1	50,14	49,76	0,07	0,03
		2	61,71	38,29	0	0
		3	60,21	39,79	0	0
	1:1,25	1	58,11	41,89	0	0
		2	61,21	38,79	0	0
		3	100	0	0	0
	1:1,5	1	100	0	0	0
		2	100	0	0	0
		3	60,16	39,84	0	0
1:1	1	67,38	32,62	0	0	
	2	54,6	45,4	0	0	
	3	57,22	42,78	0	0	
WS	1:1,25	1	59,23	40,77	0	0
		2	72,98	27,01	0,02	0
		3	100	0	0	0
	1:1,5	1	99,79	0,18	0,03	0
		2	50,38	49,51	0,04	0,03
		3	100	0	0	0

Hasil uji komposisi warna produk hasil pelapisan pada Tabel 2. menunjukkan hasil yang beragam. Pengujian ini dilakukan untuk melihat pengaruh jenis anti gores (*varnish*) dan perbandingan campuran *thinner* terhadap perubahan warna hasil pelapisan. *Software CoolPHPtools* mendeteksi terdapat 4 warna yang muncul dalam spesimen. Kode warna #001860 merupakan warna utama spesimen sesuai warna dasar cat, sedangkan pada kode #001878; #183078; dan #484860 diasumsikan sebagai warna-warna yang muncul akibat dari variasi pelapisan yang diterapkan.

Dari hasil pengujian menunjukkan ketiga jenis anti gores yaitu MTT, BLKT dan WS menunjukkan hasil maksimum dengan nilai 100% pada kode #001860 pada rasio campuran 1;1,25. Hal ini menunjukkan bahwa rasio campuran 1;25 cenderung memiliki tampilan warna maksimal atau tidak banyak mengalami degradasi. Sedangkan pada rasio campuran 1:1, hampir semua jenis anti gores mengalami degradasi warna utama $\pm 50\%$. Disisi lain, debit aliran penyemprotan juga berpengaruh cukup signifikan terhadap kualitas hasil pelapisan. Makin tinggi debit yang digunakan berpengaruh terhadap luas permukaan pori yang terisi oleh cat [2]. Rasio perbandingan 1:1 memiliki rasio pencampuran yang sama antara *thinner* dengan anti gores. Rasio yang sama mengakibatkan campuran memiliki viskositas yang tinggi. Viskositas larutan yang tinggi dapat mempengaruhi atomisasi *spray gun*, namun proses atomisasi yang menyebabkan permukaan

lapisan kasar dapat dihindari dengan durasi waktu semprot 1 detik (2x penyemprotan). Kondisi ini memberikan keuntungan, dimana semakin sedikit atau sebanding volume *thinner* pada campuran maka nilai kekilapannya semakin meningkat [22] namun memicu sedikit perubahan terhadap warna permukaan hasil pelapisan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan yang sudah dilakukan pada penelitian tentang pengaruh jenis dan perbandingan campuran anti gores (*varnish*) terhadap kualitas hasil pelapisan material pelat galvanis terhadap nilai kekilauan dan komposisi warna. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa jenis anti gores MTT, BLKT, WS berpengaruh terhadap nilai kekilauan hasil pelapisan. Jenis MT menghasilkan tingkat kekilauan 8980 pada rasio campuran 1:1, pada jenis BLKT menghasilkan tingkat kekilauan 9380 pada rasio campuran 1:1, sedangkan untuk jenis WS menghasilkan tingkat kekilauan 9770 pada rasio campuran yang sama yaitu 1:1. Jenis anti gores (*varnish*) dan rasio campuran *thinner* juga berpengaruh terhadap perubahan warna lapisan cat pada permukaan galvanis. Pada ketiga jenis anti gores memberikan hasil maksimal pada rasio campuran 1:1,25. Semakin tinggi debit penyemprotan digunakan, maka semakin tinggi kemampuan untuk menutup pori permukaan galvanis sehingga kepekatan warna akan semakin maksimal.

SARAN

Adapun penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan terhadap pengaruh kondisi lingkungan yang meliputi suhu, kelembapan udara sekitar. Penelitian juga dapat dikembangkan terhadap uji ketahanan anti gores terhadap berbagai kondisi perlakuan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kristanto. Y., Rubiono. G., Mujiyanto. H. (2017). Pengaruh Diameter Nosse Spraygun Terhadap Efisiensi Pengecatan, Vol. 2, No (1), 5-8, ISSN 2528 0112.
- [2]. Setiawan.D., Yasa Utama. F. (2017). Pengaruh Komposisi Mixing Clear Gloss (Vernish) Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Pada Komponen Bodi Kendaraan, Vol. 6, No (1), 63-67.
- [3]. Khasib. A., Wulandari. D. (2017). Pengaruh Variasi Penggunaan Thinner Pada Campuran Cat Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan, Vol. 6, No (1), 35 42.
- [4]. Hariastuti, N.L.P. (2015). *Analisis Pengendalian Mutu Produk Guna Meminimalisasi Produk Cacat*, 268 – 275, ISSN: 2337 - 4349.
- [5]. Muhtadi., Indrayudha. P. (2013). Pemisahan Senyawa-Senyawa Yang Bersifat Sitotoksik Terhadap Sel Murin Leukemia P388 Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Dipterocarpus Confertus Sloot Dipterocarpaceae, Vol. 5, No (1), 8-16.

- [6]. Guna. H.P., Darsin. M., Rosyadi. A.A. (2019). Optimasi Kekilapan Pada Pengecatan Pelat St37 Dengan Metode Respon Permukaan Optimization Of Shine In St37 Plate Painting With The Response Surface Method, Vol. 17, No (2), 91 – 98.
- [7]. Chadwick, A. C., Kentridge, R. W., 2015, The Perception of Gloss: A Review, Vision Research 109(2015): 221-235
- [8]. Lassilaa, L., Sailynojaa, E., Prinssi, R., Vallittua, P. K., Garoushi, S., 2020, The Effect of Polishing Protocol on Surface Gloss of Different Restorative Resin Composites, *Biomaterial Investigations in Dentistry* 7(1): 1-8
- [9]. Suarsana, I. K., 2008, Pengaruh waktu pelapisan nikel pada tembaga dalam pelapisan khrom dekoratif terhadap tingkat kecerahan dan ketebalan lapisan, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram*, 2(1): 48-60
- [10]. Sumual, H. M., 2012, Optimasi Pelapisan Tembaga Nikel dan Krom Dekoratif pada Aluminium Dengan Metode Elektroplating, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI) & Thermofluid IV Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta, 16-17 Oktober 2012: 1481-1486
- [11]. Yulianto, S. R., Widodo, E., 2013, Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Proses Pelapisan Nikel Khrom Terhadap Kualitas Ketebalan Dan Kekerasan Pada Baja ST 40, Proceeding SNFT UMSIDA 2013: 145-149
- [12]. Ngatin, A., Tonapa, Y., Regiyanti, R., Karomi, R. A., 2017, Elektroplating Flash Chrome pada Baja Karbon Rendah, Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017: 269-278
- [13]. Hadi, S., Buwono, H. P., Subagiyo, 2018, *Elektroplating Tembaga pada Baja Karbon Rendah*, Prosiding SNTT 2018 – Politeknik Negeri Malang: 17-24
- [14]. Mulyaningsih, N., 2017, *Peningkatan Kualitas Produk Industri Kecil Peralatan Rumah Tangga Dengan Pelapisan Logam*, Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call for Papers Unisbank ke-3 (SENDI U3): 202–206
- [15]. Setyawan, D., Utama, F. Y., 2017, Pengaruh Komposisi Mixing Clear Gloss (Vernish) Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Pada Komponen Bodi Kendaraan, *JPTM* 06(01): 63-67
- [16]. Guna, H. P., Darsin, M., Rosyadi, A.A., 2019, Optimasi Kekilapan pada Pengecatan Pelat ST 37 dengan Metode Respon Permukaan, *Jurnal Polimesin* 17(2): 91-98
- [17]. Sukram, Sutikno, 2019, Pengaruh Suhu dan Waktu Tinggal Terhadap Kecenderungan Menguning pada Proses Produksi Aluminium Fasad, *Jati Unik* 2(2): 64-73
- [18]. 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
- [19]. Rohman, M., Darsin, M., Qoryah, R. D. H., 2020, Pengaruh Parameter Spray Gun Terhadap Kekilapan Pada Pelapisan Baja Karbon Rendah (ST 37), *Rotor* 13(1): 20-26
- [20]. Amanto, H dan Daryanto. 1999. *Ilmu Bahan*, Jakarta, Bumi Aksara.
- [21]. ISO 4624, 2002. *Paints and varnishes — Pull-off test for adhesion*. Geneva, Switzerland: ISO Copyright Office
- [22]. Ni Luh Putu Hariastuti 2015. Analisis Pengendalian Mutu Produk Guna Meminimalisasi Produk Cacat. Seminar Nasional IENACO, ISSN 2337-4349
- [23]. Setyawan, D., dan F.Y. Utama. (2017). Pengaruh Komposisi Mixing Clear Gloss (Vernish) Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan dan Komponen Bodi Kendaraan. *JPTM*. 06 (01): 63- 67.
- [24]. American Society For Testing and Materials D 3363 *Standard Test Method for Film Hardness by Pencil Test*. ASTM Society,(2000).
- [25]. Mutiara Cesyantikha dan Wahyudi (2019) Analisis Pengaruh Perbandingan Campuran Thinner Dengan Varnish Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. *Jurnal Kompetensi Teknik* Vol. 11, No.2
- [26]. Dedik Setyawan 2017. Pengaruh Komposisi *Mixing Clear Gloss (Vernish)* terhadap Kualitas Hasil Pengecatan pada Komponen Bodi Kendaraan. *JPTM*. Volume 06 Nomor 01, 63-67
- [27]. Totok K. Waluyo, Erik Dalian & Enen Edriana, 2004. An Experiment on Varnish Making with Copal from Probolinggo. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol 22 No 1, 35-41.