

Pengaplikasian Metode *Three Coat Paint System* Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Baja Karbon Rendah SPCC

Aziz Rahatur Abdusukri¹⁾, Sri Hastuti²⁾, M. Fendy Kusuma Hadi Sufyan³⁾

¹⁻³⁾ Universitas Tidar, Magelang

Email: arahatura@gmail.com

Abstrak

Metode pengecatan *three coat paint* merupakan metode pengecatan yang digunakan untuk menghasilkan hasil pengecatan yang baik dari segi estetika khususnya pada bodi kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas tingkat kerekatan, kekerasan dan kekilapan dari hasil pengecatan *three coat paint* dengan material pabrikan baja karbon rendah SPCC (*Steel Plate Cold Rolled Coiled*). Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan metode eksperimen dengan studi kasus di PT. Armada International Motor Magelang. Hasil pengujian kerekatan yang maksimal atau disebut 5B pada pengujian *cross cut test tipe* didapatkan pada variasi A (1:3) dengan penambahan *tinner* 60%, 70% dan 80%. Variasi B (2:3) mendapatkan hasil maksimal pada penambahan *thinner* 80% dan penambahan *thinner* 60% mendapatkan hasil paling rendah dengan kualitas 3B. Hasil pengujian kekerasan dengan nilai rata-rata kekerasan spesimen paling tinggi didapat pada penambahan *thinner* 60%, dengan nilai 125,40 kgf/mm² pada variasi A dan 136,86 kgf/mm² pada variasi B. Hasil pengujian kekerasan dengan nilai rata-rata kekerasan spesimen paling rendah didapat pada penambahan *thinner* 80%, dengan nilai 56,04 kgf/mm² pada variasi A dan 108,25 kgf/mm² pada variasi B. Hasil pengujian kekilapan menunjukkan nilai kekilapan paling tinggi didapat pada penambahan *thinner* 80%, dengan nilai 87,965 GU pada variasi A dan 94,035 GU pada variasi B. Hasil pengujian kekilapan menunjukkan nilai kekilapan paling rendah didapat pada penambahan *thinner* 60%, dengan nilai 78,98 GU pada variasi A dan 91,305 GU pada variasi B.

Kata Kunci: *three coat paint*, SPCC, kerekatan, kekerasan, kekilapan

Abstract

The *three coat paint* method is a painting method used to produce good painting results in terms of aesthetics, especially on the vehicle body. This study aims to determine the quality of the level of adhesion, hardness and glossiness of the results of painting *three coat paint* with low carbon steel making material SPCC (*Steel Plate Cold Rolled Coiled*). The research method used is an experimental method with a case study at PT Armada International Motor Magelang. The maximum adhesion test results or called 5B in the *cross cut test* type were obtained in variation A (1:3) with the addition of 60%, 70% and 80% *tinner*. Variation B (2:3) got the maximum result in the addition of 80% *thinner* and the addition of 60% *thinner* got the lowest result with 3B quality. The results of hardness testing with the highest average value of specimen hardness were obtained with the addition of 60% *thinner*, with a value of 125.40 kgf/mm² in variation A and 136.86 kgf/mm² in variation B. The results of hardness testing with the lowest average value of specimen hardness were obtained with the addition of 80% *thinner*, with a value of 56.04 kgf/mm² in variation A and 108.25 kgf/mm² in variation B. The gloss test results show the highest gloss value obtained in the addition of 80% *thinner*, with a value of 87.965 GU in variation A and 94.035 GU in variation B. The gloss test results show that the lowest gloss value is obtained with the addition of 60% *thinner*, with a value of 78.98 GU in variation A and 91.305 GU in variation B.

Keywords: *three coat paint*, SPCC, adhesion, hardness, glossy

Pendahuluan

Pengecatan merupakan suatu proses pelapisan pada benda logam maupun non logam dalam bentuk benda cair yang dikeringkan atau dikeraskan dalam waktu dan suhu tertentu. Tujuan dari pengecatan untuk memperindah tampilan atau melapisi dari kontak langsung lingkungan sekitar. Cairan cat dapat diaplikasikan dengan menggunakan kuas atau dengan alat bantu *spray gun* yang dialirkan dengan udara bertekanan dari kompresor. Kualitas suatu pengecatan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bahan yang digunakan, viskositas cat, temperatur pengecatan, keahlian dalam mengaplikasikan cat (Tyagita, dkk., 2019). Pengecatan ulang banyak dilakukan di berbagai tempat *body repair* terutama kendaraan transportasi yang dicat ulang yaitu mobil. Pada umumnya ada berbagai macam pilihan warna disediakan oleh perusahaan cat, namun terkadang para pelaku industri *body repair* mencampurkan beberapa warna untuk mendapatkan warna yang sesuai dari keinginan konsumen. Salah satunya mencampurkan cat warna *xyralllic* agar terlihat lebih bagus dari segi estetika daya tarik.

Cat warna *xyralllic* merupakan pigmen yang terbuat dari aluminium oksida berlapis titanium oksida untuk menciptakan gemerlap kilau yang kuat dan mewah yang memunculkan efek seperti semut kristal beriring dan dapat berubah sewaktu terkena cahaya. Cat *xyralllic* biasanya diaplikasikan dengan metode *three coat paint system* dan dicampurkan dengan *binder*. Metode pengecatan *three coat paint* merupakan metode pengecatan yang terdiri dari tiga lapisan diatas lapisan primer dan lapisan *sufacer* yaitu lapisan dasar, lapisan antara, dan lapisan atas pada pengecatan bodi kendaraan. Salah satu yang mempengaruhi kualitas hasil pengecatan yaitu pencampuran cat dengan *thinner*. Cairan *thinner* digunakan untuk melarutkan atau mengencerkan cat berbahan dasar minyak, *vernish*, atau lem. Cairan ini memiliki sifat mudah menguap, tidak berwarna, dan memiliki bau yang khas, sehingga kita perlu berhati-hati karena *thinner* dapat berbahaya jika terhirup dalam jumlah yang banyak.

Jarak penyemprotan, komposisi antara cat-*thinner*, dan tekanan udara dapat berpengaruh terhadap ketebalan lapisan. Semakin tebal lapisan cat, maka material yang dilapisi akan semakin terlindungi (Imam, dkk., 2020). Kadar *thinner* dapat mempengaruhi daya kilap suatu cat. Semakin tinggi kadar *thinner*, maka akan semakin tinggi nilai daya kilapnya (Bahtiar dan Bahar, 2022). Pengaruh variasi jenis cat primer dan temperatur akan berpengaruh terhadap laju korosi. Jenis *epoxy* primer merupakan cat primer yang

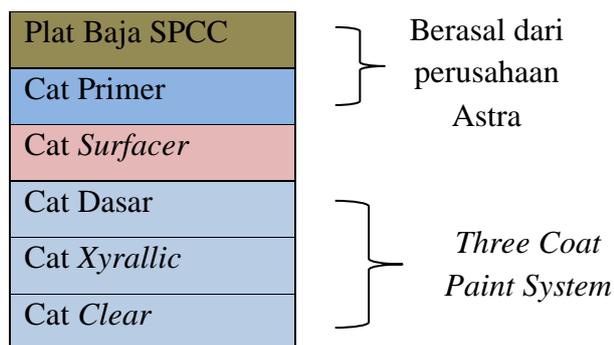
paling efektif dalam mengendalikan laju korosi dengan nilai laju korosi paling rendah dibandingkan dengan cat primer jenis lain (Rifai dan Suwahyo, 2021).

Dari uraian yang sudah dipaparkan, hasil dari suatu pengecatan dipengaruhi oleh kemampuan pelapisan untuk menempel dengan baik pada material yang akan dicat serta tampilan hasil pengecatan. Oleh karena itu, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu pengaruh dari variasi rasio perbandingan *xyralllic* dan *binder* dengan variasi presentare *thinner* sebagai pelarut pada tahap *top coat* sistem *three coat paint*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerekatan, kekerasan dan kekilapan hasil pengecatan.

Metode

1. Tahap Perencanaan

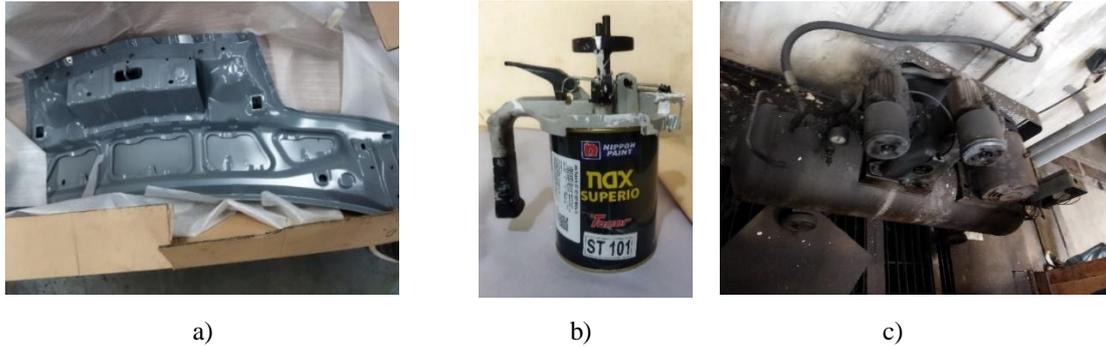
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Pencampuran cairan cat pada sistem *three coat paint* menggunakan 3 jenis bahan campuran yaitu *xyralllic*, *binder*, dan *thinner* dengan rasio perbandingan *xyralllic* dengan *binder* 1:3 (A), 2:3 (B) dan *thinner* 60%, 70%, 80% dari jumlah *xyralllic* dan *binder*. Susunan lapisan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Susunan Lapisan

2. Tahap Persiapan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jenis cat *polyulethane* (PU) dari perusahaan Nippon *Paint* dan baja karbon SPCC (*Steel Plate Cold Rolled Coiled*) dengan ketebalan 1 mm yang sudah dilapisi lapisan primer oleh perusahaan astra daihatsu. Alat yang digunakan yaitu kompresor dan *spray gun*. Bahan dan alat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. a) Baja SPCC, b) Cat dan c) Kompresor

3. Tahap Pengecatan

Proses pengecatan terdiri dari beberapa langkah dengan penyesuaian variasi yang sudah ditetapkan. Langkah-langkah dalam proses pengecatan sebagai berikut:

- a) Persiapan permukaan material substrat dengan menghaluskan permukaan menggunakan penghalus *grade* 400 dan mengkombinasikan dengan semprotan angin untuk membersihkan debu, menghilangkan rontokan korosi, dan kotoran yang dapat larut dalam air.
- b) Aplikasi *surfacer* dengan campuran 143 gr *surfacer* + 23,3 gr *hardener* + 22,5 gr *thinner* untuk mengisi penyok kecil atau goresan, mencegah penyerapan *top coat*, meratakan adhesi antara *under coat* dan *top coat*.
- c) Aplikasi warna dasar (*base coat*) dengan campuran cat *solid* warna putih 100 gr + *thinner* 60%, berguna untuk landasan warna cat *xyralllic*.
- d) Aplikasi *xyralllic* dengan variasi campuran cat yang telah ditentukan yaitu *binder* banding *xyralllic* 3 : 1 (A) dan 3 : 2 (B) yang ditambahkan *thinner* 60%, 70%, 80% setiap perbandingannya. Setiap variasi diaplikasikan pada 3 benda kerja.
- e) Aplikasi *clear* untuk menambah *gloss* dan melindungi lapisan cat sebelumnya. Lapisan *clear* menggunakan campuran 91,4 gr *clear* + 44,9 gr *hardener* + 29,2 gr *thinner*.
- f) Proses pengeringan spesimen pada ruang *oven* dengan suhu 70°C selama 15 menit.

Proses dan hasil pengecatan dapat dilihat pada gambar 3.



a)

b)

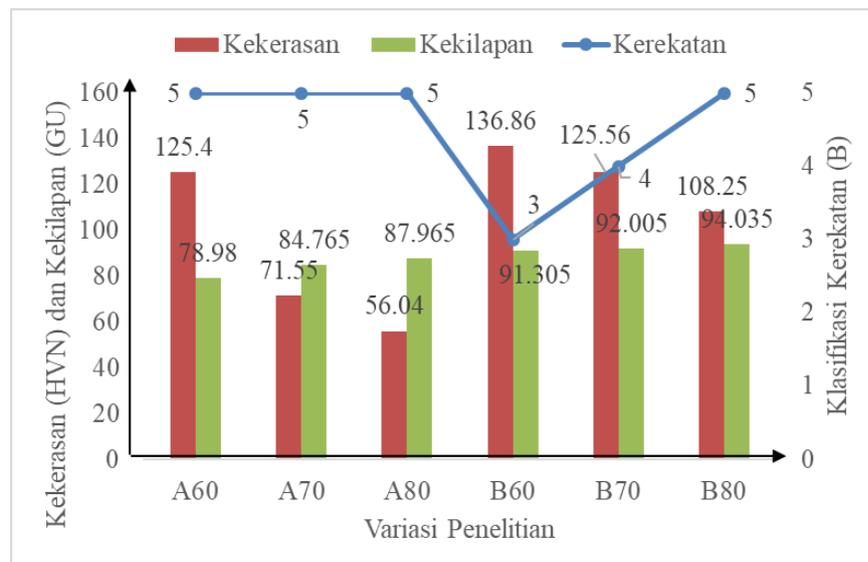
Gambar 3. a) Proses Pengecatan, b) Hasil Pengecatan

4. Tahap Pengujian

Dalam penelitian ini menggunakan 3 (tiga) pengujian yaitu kerekatan, kekerasan dan kekilapan. Pengujian kerekatan metode *cross cut tipe* dengan standart ASTM D3359. Pengujian nilai kekerasan dilakukan menggunakan alat *microhardness vickers* dengan standart uji ASTM E384. Pengujian kekilapan dilakukan menggunakan alat *gloss meter* dengan standart uji ASTM D523.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dari uji kerekatan, kekerasan dan kekilapan disajikan dalam grafik pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengujian

Gambar 4 merupakan grafik dari hasil pengujian yang dilakukan. Kode A menunjukkan perbandingan *xyrallitic* dengan *binder* (1:3). Kode B menunjukkan

perbandingan *xyralllic* dengan *thinner* (2:3). Angka 60, 70 dan 80 pada variasi penelitian merupakan persentase penambahan *thinner* dari jumlah *xyralllic* dan *binder*.

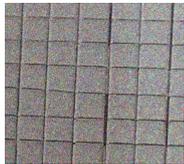
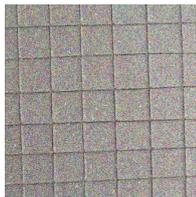
Hasil pengujian kekerasan dengan variasi A menghasilkan nilai rata-rata kekerasan spesimen paling tinggi yang ditambahkan *thinner* 60% dengan nilai 125,40 kgf/mm². Variasi B menghasilkan nilai rata-rata kekerasan spesimen paling tinggi yang ditambahkan *thinner* 60% dengan nilai 136,86 kgf/mm². Penambahan aditif aluminium oksida (Al₂O₃) yaitu mutlat dapat meningkatkan nilai kekerasan (Sabtiadi, 2020). Campuran cat (*thinner*) dan suhu yang berlebih dapat menyebabkan lemahnya struktur lapisan cat karena interaksi dari suhu dan campuran cat menyebabkan penguapan pelarut cat yang cepat dan relatif singkat, mengakibatkan cat tidak memiliki waktu yang cukup matang untuk membentuk lapisan yang keras dan padat (Roziqin dan Hardjito, 2024).

Hasil pengujian kekilapan menunjukkan nilai kekilapan paling tinggi didapatkan pada variasi A yang ditambahkan *thinner* 80% dengan nilai 87,965 GU. Variasi B menghasilkan nilai kekilapan tertinggi pada penambahan *thinner* 80% dengan nilai 94,035 GU. Suhu pengeringan sangat berpengaruh dalam hasil kekilapan cat, suhu 70°C merupakan suhu paling baik untuk pengeringan karena tidak terlalu lama dan cepat untuk pengerasan lapisan cat (Tyagita, dkk., 2019). Pigmen *xiralllic* memiliki daya kilap yang tinggi saat ada cahaya yang jatuh ke permukaannya. Viskositas cat semakin kental akan mengakibatkan tingkat kekasaran hasil pengecatan dan *thinner PU* akan memperlambat proses pengeringan sehingga mendapatkan hasil kekilapan yang maksimal (Bahtiar dan Bahar, 2022).

Hasil pengujian kerekatan yang maksimal dengan klasifikasi 5B pada pengujian *cross cut test tipe* didapatkan pada variasi A (1:3) dengan penambahan *tinner* 60%, 70% dan 80%, Variasi B (2:3) hanya satu saja yang mendapatkan klasifikasi 5B, yaitu dengan penambahan *thinner* 80%. Variasi B (2:3) dengan penambahan *thinner* 60% mendapatkan hasil klasifikasi 3B. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin banyak *xyralllic* pada perbandingan *xyralllic* dan *binder*, maka harus semakin banyak pula persentase *thinner* yang dicampurkan. Hal ini karena *binder/resin* pada dasarnya berfungsi sebagai pengikat dari pigmen *xyralllic* yang terbuat dari aluminium oksida, ketika komposisi *xyralllic* lebih banyak atau pada variasi B maka zat pengikat akan menjadi berkurang. Selain itu *thinner* berfungsi sebagai pengencer yang mengakibatkan tercampurnya *binder* dan cat *xyralllic*. Hasil kerekatan terendah ke terbaik dapat

diklasifikasikan sesuai dengan standart ASTM D3359 yaitu dari 0B sampai 5B. Klasifikasi hasil pengujian kerekatan dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Klasifikasi Hasil Uji Kerekatan

Variasi	Hasil Uji	Penjelasan
A60		5B tidak terjadi pengelupasan disepanjang garis dan kotak kisi-kisi
A70		5B tidak terjadi pengelupasan disepanjang garis dan kotak kisi-kisi
A80		5B tidak terjadi pengelupasan disepanjang garis dan kotak kisi-kisi
B60		3B terjadi pengelupasn digaris dan kotak kisi-kisi 5-15%
B70		4B terjadi pengelupasan digaris kisi-kisi kurang dari 5%
B80		5B tidak terjadi pengelupasan disepanjang garis dan kotak kisi-kisi

Simpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan kualitas hasil pengecatan yang maksimal dengan mempertimbangkan aspek uji, maka didapatkan variasi uji dengan kategori B yaitu perbandingan *xyrallic* dengan *binder* (2:3) dan penambahan *thinner* 80%. Penelitian ini masih perlu dikembangkan dengan meneliti ketahanan cat terhadap genangan air, cuaca panas dan dingin.

Daftar Pustaka

- ASTM D3359-09. (2009). *Standart Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test*. United States: ASTM International.
- ASTM E384-22. (2022). *Standart Test Method for Microindentation Hardness of Material*. United States: ASTM International
- ASTM D523-14. (2014). *Standard Test Method For Specular Gloss*. United State: ASTM International
- Bahtiar, F. Z., & Bahar, M. K. (2021). Dampak Kadar Thinner PU Terhadap Daya Kilap Pada Cat Dasar Lequer/Nitrocellulose (NC Semi Black Gloss) . *Journal of Automotive Technology Vocational Education*, 1.
- Iman, H. I., Darsin, M., & Rei, S. R. (2019). Analisa Ketebalan Lapisan Pada Pengecatan Baja Karbon Rendah Menggunakan Metode Respons Permukaan. *Sintek Jurnal*, 2.
- Rifai , S., & Suwahyo. (2021). Pengaruh Variasi Jenis Cat Primer Dan Temperatur Terhadap Laju Korosi Pada Pengecatan Menggunakan Oven. *ASEJ*, 1.
- Roziqin, M., & Hardjito, A. (2024). Analisis Temperatur Benda Kerja Terhadap Kekerasan Cat Pada Proses Pengecatan Fabrikasi Metal Ducting. *Journal of Mechanical Engeneering, Vol 1, No 3*, 1-10.
- Sabtiadi, H. A. (2020). Riview Analisis Pengaruh Penambahan Bahan Aditif (Aluminium Oksida dan Bismuth Oksida) Terhadap Sifat Mekanik High Density Polyethylene untuk Aplikasi Doctor Blade. *Skripsi Institut Teknologi Sepuluh November*.
- Sudarono, & Suwahyo. (2021). Pengaruh Rasio Binder Dengan Cat Waterbase Terhadap Daya Rekat Dan Kekilapan Cat. *ASEJ*, 1.
- Tyagita, A. D., Pratama, W. A., & Aprianto, D. B. (2019). Variasi Kadar Tiner Dan Temperatur Pengeringan Terhadap Kualitas Hasil Pengecatan Bodi Kendaraan Berbahan ABS. *Jurnal Proteksiom*, 1.