

PENGARUH JENIS CAT DAN JENIS WAHANA TERHADAP DAYA LEKAT, KEKERASAN DAN ELASTISITAS CAT

Soeprapto Rachmad Said

(Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT-UNY)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data daya lekat, kekerasan dan elastisitas beberapa merk cat..

Metoda penelitian ini adalah eksperimen, dimana cat yang dicampur tiner sebagai kelompok eksperimen dan dicampur minyak cat sebagai kelompok kontrol. Langkah eksperimen: (1) menyiapkan variabel independen 5 jenis cat yaitu Am, Av, Syn, Dan dan Al, (2) menentukan dependen variabel (daya lekat, kekerasan dan elastisitas cat), (3) menyiapkan 100 buah plat dengan ukuran sama, (4) setiap jenis cat dan wahana disediakan 10 buah plat dan setiap plat yang telah dicat dilakukan 2 cuplikan uji kekerasan, satu cuplikan uji daya lekat dan satu cuplikan uji elastisitas, (5) menyiapkan peralatan cat, (6) mencampur cat dengan wahana dengan perbandingan 1:1, (7) melakukan pengecatan sebanyak 2 lapis, (8) melakukan pengujian kekerasan cat menggunakan Shore Hardness tester, (9) melakukan pengujian daya lekat dengan perekat (Nachi tape), (10) melakukan pengujian elastisitas menggunakan bending machine, (11) menganalisis data (deskriptif) dan untuk menganalisis adanya pengaruh digunakan anova, (12) pembuatan laporan.

Hasil penelitian sebagai berikut: (1) daya lekat kelima jenis cat berbeda signifikan baik yang menggunakan tiner maupun minyak cat, secara umum minyak cat akan memberikan daya lekat lebih baik dari pada menggunakan tiner, (2) kekerasan kelima jenis cat berbeda signifikan baik yang menggunakan tiner maupun minyak cat, (3) elastisitas kelima jenis cat yang menggunakan pengencer tiner dan minyak cat semuanya sama (tidak berbeda).

Kata kunci: cat, tiner, minyak cat, daya lekat, kekerasan, dan elastisitas.

Pendahuluan

Bengkel fabrikasi FT UNY banyak menggunakan cat besi (bukan cat untuk mobil). Cat besi tersebut digunakan untuk melapis permukaan produk hasil praktik mahasiswa. Cat berfungsi agar benda kerja tahan terhadap korosi dan memperindah penampilan. Di bengkel fabrikasi sering terjadi kerusakan cat pada benda kerja buatan mahasiswa sebelum benda kerja tersebut dinilai. Hal tersebut disebabkan cat yang kurang keras, sehingga tersentuh sedikit saja cat telah rusak/terkelupas walaupun persiapan sebelum mengecat dilakukan sesuai prosedur pengecatan. Selain itu kadang-kadang cat lama mengering walaupun telah menggunakan pengencer tiner yang berkualitas.

Selama ini di bengkel fabrikasi belum memiliki data tentang kualitas cat yang dijual di toko besi. Belum dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis cat mana yang paling sesuai digunakan mahasiswa untuk melapis permukaan benda hasil praktiknya. Telah diketahui bahwa, cat yang digunakan untuk mobil yang dijual di toko khusus adalah cat yang kualitasnya jauh lebih baik tetapi harganya 3 hingga 5 kali lipat lebih mahal dari cat besi biasa. Karena harga cat tersebut mahal sehingga jenis cat tersebut tidak digunakan untuk mengecat benda kerja hasil praktik mahasiswa.

Dalam penelitian ini, dicoba meneliti berbagai merek cat besi yang ada dipasaran atau yang dijual ditoko besi agar dapat diketahui

kualitas masing-masing cat tersebut. Cat yang diteliti ini adalah cat yang dapat menggunakan pengencer tiner dan minyak cat. Merek cat besi yang akan diteliti antara lain: (1) cat Em, (2) cat merek Av, (3) cat merek Syn, (4) cat merek Dan, dan (5) cat merek Al. Pengencer cat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) pengencer Tiner DTL, dan (2) minyak cat merek Jago. Cara melapiskan cat pada permukaan benda kerja dilakukan yaitu dengan cara pengecatan menggunakan semprotan, karena cara tersebut yang terdapat pada manual pembuat cat dan juga sering digunakan oleh masyarakat dan mahasiswa pada waktu mengecat. Sistem pengeringan yang dilakukan yaitu menggunakan panas matahari, karena lebih praktis dan murah. Benda kerja yang akan dicat dalam penelitian ini adalah plat eyzer tebal 1,2 mm ukuran 200 mm X 150 mm. Masing-masing jenis cat menggunakan sebanyak 20 buah plat dengan rincian, 10 plat untuk cat yang menggunakan pengencer tiner dan 10 plat untuk cat yang menggunakan pengencer minyak cat. Setelah semua benda kerja dicat dengan berbagai merek cat dan menggunakan tiner atau minyak cat lalu cat tersebut dikeringkan, setelah kering diuji daya lekat, elastisitas dan kekerasannya.

Hasil penelitian ini untuk mendapatkan data tentang jenis cat yang paling baik dan sesuai digunakan di bengkel fabrikasi FT UNY. Rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) bagaimanakah daya lekat dari kelima merek cat besi yang dijual di toko besi (cat Em, cat merek

Av, cat merek Syn, cat merek Dan, dan cat merek Al)?, (2) bagaimanakah kekerasan dan elastisitas kelima merek cat tersebut?, (3) jenis cat besi manakah yang paling sesuai digunakan di bengkel fabrikasi?, dan (4) pengencer cat mana yang terbaik digunakan untuk cat besi (tiner atau minyak cat)?

Benda kerja atau produk dari bahan plat baja umumnya dicat dengan warna sesuai selera agar menjadi lebih menarik. Seperti yang diutarakan oleh (John Chamberlain: 1991), pengecatan yang dilakukan bertujuan untuk memperpanjang umur struktur, mengendalikan korosi, dan memperbaiki penampilan. Selain untuk memperindah penampilan benda kerja, juga untuk memperpanjang umur pakai karena benda yang telah dicat tidak mudah korosi. Korosi harus dihindari, karena salah satu yang dapat merusak besi atau baja adalah korosi. Baja yang terserang korosi selain penampilannya rusak/jelek lagi pula kekuatannya menurun hingga akhirnya hancur dan tak dapat digunakan lagi.

Bahan dasar cat terdiri atas: wahana, pigmen dan aditif. Wahana yaitu zat cair yang membuat cat mempunyai fluiditas dan bila mengering atau menguap meninggalkan suatu selaput padat. Wahana menjadi kering melalui salah satu proses; (1) penguapan unsur pelarut dalam wahana, (2) perubahan kimia misalnya cat mengering mulai dari permukaannya yang diulas atau disemprot selapis demi selapis hingga mencapai ketebalan yang dikehendaki,

(3) polimerisasi yaitu reaksi kimia antara wahana dan agen pengering (hardener) yang dicampur kedalam cat sebelum digunakan, sehingga cat akan mengering di seluruh lapisan secara bersamaan walaupun ukuran lapisan lebih tebal. Cat yang telah mengering membuat sisa bagian wahana yang padat bertindak sebagai pengikat. Wahana menahan pigmen dan mengikat lapisan cat dipermukaan logam dan sekaligus bertindak sebagai penghalang masuknya air atau oksigen dan ion-ion agresif ke permukaan logam. Pigmen yang tersuspensi dalam wahana dapat mengendalikan laju korosi atau laju difusi reaktan-reaktan pada selaput kering. Pigmen berfungsi sebagai pemberi warna dan memberi lapisan primer yang berguna untuk mengendalikan proses korosi pada permukaan logam. Aditif adalah bahan kimia yang dicampurkan pada cat yang berfungsi untuk mempercepat proses pengeringan atau memungkinkan lapisan cat menjadi lebih kuat dan lebih tahan terhadap lingkungan kerja (Trethewey, 1991: 249 – 250). Wahana dikenal dengan istilah pengencer cat atau minyak cat. Pigmen dasar adalah serbuk halus dari bahan cat seperti senyawa timbal, seng atau kadmium yang dapat menghambat reaksi korosi pada logam. Golongan pigmen yang lain mengandung garam-garam kromat dan garam organik juga untuk mempercepat pengeringan cat. *Surface-active agents* membantu menyebar pigmen secara merata, dan mencegah penggumpalan ketika cat mengering. Agen tiksotropik berfungsi

mengurangi melorot dan menetesnya cat selama masih basah. Trethewey (1991:253) mempersyaratkan cat mudah digunakan melalui berbagai cara seperti pengulasan dengan kuas atau rol, penyemprotan menggunakan *spray gun*, dan pencelupan.

Ada banyak macam jenis cat bahkan ada sekitar 13 macam. Cat yang digunakan dalam penelitian ini tergolong jenis cat vinil. Cat vinil dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Cat vinil menggunakan *kopolimer polivinil klorida* atau *polivinil asetat* yang dimodifikasi dengan *anhidrida maleat*. Kopolimer dilarutkan dalam bahan pelarut dan cat mengering melalui penguapan pelarutnya. Cat vinil yang telah kering masih dapat larut dalam pelarutnya, sehingga pelapisan ulang terhadap cat lama dapat dilakukan dengan mudah. Waktu yang diperlukan untuk mengeringkan cat ini tidak lama yaitu sekitar 12 hingga 15 menit.

Sifat mekanis cat yang diharapkan adalah memiliki daya lekat yang baik dan kekerasan, serta tidak brittle (mudah pecah/retak). Cat harus memiliki daya lekat walaupun kekuatan daya lekat pada setiap cat ditentukan oleh bahan dasar yang digunakan. Daya lekat cat sangat penting bagi struktur yang bergerak seperti pada mesin-mesin yang selalu bergetar. Jenis *epoksid* adalah cat yang memiliki daya lekat yang baik, tetapi cat ini hanya berfungsi sebagai cat dasar yaitu hanya untuk melapis permukaan logam agar tidak terserang korosi dan permukaan cat tidak mengkilap. Setelah melakukan pengecatan

epoksid lalu dilanjutkan dengan cat berikutnya yaitu cat *finishing*. Kekerasan cat dibutuhkan untuk menjaga agar lapisan cat tahan terhadap gesekan yang kemungkinan terjadi akibat komponen masih dalam perjalanan sebelum sampai ditempat untuk dirakit.

Semakin cepat penguapan larutan pengencer cat semakin cepat cat itu mengering. Meringalnya cat diikuti dengan bertambah kerasnya lapisan cat tersebut. Semua jenis cat akan bertambah keras jika mengering, tetapi kekerasan cat juga ditentukan oleh komposisi bahan yang dimilikinya. Cat yang menghasilkan lapisan keras terdiri dari bubuk seng atau besi oksida dengan resin *epoksid* sebagai pengikatnya. Cat yang tidak mengandung resin *epoksid* sebagai pengikatnya atau cat yang tidak menggunakan minyak cat sebagai pelarutnya kurang memiliki sifat elastisitas. Cat yang memiliki elastisitas tinggi adalah cat yang dapat diulang atau ditambahkan lapisannya walaupun telah kering dan cat itu dapat diperbaiki. Elastisitas cat berguna jika cat terbentur oleh benda yang agak keras, maka cat tersebut tidak langsung pecah atau retak. Jika keretakan yang terdapat pada cat tidak segera ditutup dengan cat sejenis, maka dapat menimbulkan korosi dari tempat tersebut (Mayne, 1978).

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimen. Desain eksperimen menggunakan *Posttest Only Control Group Design* yang dilakukan dengan cara membandingkan posttest kelompok perlakuan

dan kelompok kontrol, (Wiersma W., 1986:108). Kelompok K1 adalah kelompok eksperimen dan kelompok K2 adalah kelompok kontrol. Kelompok K1 maupun kelompok K2 masing-masing terdiri dari 5 macam jenis cat yaitu cat merek Em, Av, Syn, Dan dan Al. Perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen adalah menggunakan pengencer tiner dan kelompok kontrol menggunakan pengencer minyak cat untuk kelima jenis cat. Model desain penelitian *Posttest Only Control Group Design* seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Posttest Only Control Group Design*

Kelompok	Perlakuan	Posttest
K1	X1	O1
K2	X2	O2

Keterangan:

K1 adalah kelompok eksperimen

K2 adalah kelompok kontrol

K1 dan K2 masing-masing terdiri dari 5 jenis cat.

X1 adalah perlakuan dalam eksperimen dengan cara mencampur cat dengan pengencer tiner

X2 adalah perlakuan pada kelompok kontrol dengan cara mencampur cat dengan pengencer minyak cat.

O adalah hasil pengujian cat yang dilapiskan pada permukaan benda kerja (plat eyzer)

Variabel independen terdiri dari 5 jenis cat besi yang umum digunakan oleh masyarakat yang mana cat tersebut dapat diencerkan dengan tiner dan minyak cat. Cat tersebut sering digunakan bengkel Fabrikasi Jurusan Mesin FT UNY untuk melapis besi agar terhindar dari korosi.

Variabel dependen adalah kualitas hasil pengecatan meliputi kekerasan, daya lekat dan elastisitas cat setelah cat mengering pada permukaan benda kerja (besi). Ada 5 macam (merek) cat yang digunakan dalam penelitian ini. Sampel penelitian ini adalah jenis cat dan jenis pengencer. Setiap sampel cat dan pengencer membutuhkan 10 buah plat eyzer untuk benda uji. Kelompok perlakuan dan kelompok kontrol masing-masing mempunyai 5 sampel dan membutuhkan plat eyzer berukuran 15 cm X 20 cm sebanyak 50 buah. Setiap sampel cat dan kelompok diambil 20 cuplikan untuk uji kekerasan, 10 cuplikan uji daya lekat dan 10 cuplikan uji elastisitas. Banyaknya cuplikan pada setiap jenis cat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah cuplikan pada setiap jenis cat

Kelompok	5 Jenis Cat Besi	Jumlah Cuplikan Setiap Jenis Cat Besi		
		Kekerasan	Daya Lekat	Elastisitas
EKSPERIMEN	setiap jenis	20	10	10
KONTROL	setiap jenis	20	10	10

Prosedur menyiapkan benda uji (plat eyzer): (1) menyiapkan plat eyzer ukuran 15 cm X 20 cm sebanyak 100 buah untuk kelompok eksperimen dan kontrol, (2) membersihkan permukaan benda uji dari kotoran, (3) mencampur setiap sampel cat dengan tiner untuk kelompok eksperimen dan mencampur sampel cat dengan minyak cat untuk kelompok kontrol, (4) setiap cat dilapiskan pada permukaan 10 benda uji dan diberi nomor dan kode selanjutnya setiap kelompok

ada 5 sampel cat sehingga ada 50 benda uji yang semuanya telah diberi nomor dan kode, (5) setiap jenis cat (sampel) dicampur dengan pengencer dengan perbandingan 1:1 dan cara pelapisan dengan cara disemprot sebanyak 2 kali hingga seluruh permukaan benda uji tertutup cat, posisi benda kerja sewaktu dicat diletakan di atas meja kerja dalam posisi menghadap ke atas, alat yang digunakan adalah kompresor dan *spray gun*, (6) setiap benda uji dilakukan pengujian daya lekat, kekerasan dan elastisitas.

Untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik dalam penelitian ini mengikuti prosedur pengecatan yang dilakukan oleh Karoseri New Armada (hasil survey 1989) sebagai berikut: (1) membersihkan permukaan benda kerja menggunakan amplas hingga bersih dari korosi dan minyak, (2) membersihkan permukaan menggunakan spon atau lap kering dan bersih, (3) cuci permukaan benda kerja menggunakan bensin lalu keringkan dengan lap bersih dan kering agar bersih dari minyak dan oli, (4) semprot permukaan benda kerja dengan kompresor agar bersih dari debu dan uap air, (5) campur cat dengan pengencer cat dengan perbandingan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat cat, (6) masukan cat yang telah dicampur pengencer kedalam tabung *spray gun*, (7) tempatkan benda kerja pada meja kerja, (8) lakukan pengecatan hingga seluruh permukaan benda kerja tertutup cat dan pada waktu melakukan pengecatan ditempat yang tidak lembab, (9) mengeringkan cat.

Untuk mengendalikan faktor yang dapat berpengaruh hasil eksperimen dari faktor eksternal, maka dilakukan: (a) mengontrol besar tekanan kompressor yang masuk ke *spray gun* sebesar 2 bar, sehingga semua perlakuan menggunakan besar tekanan udara yang sama, (b) melakukan pengecatan menggunakan kompresor dan *spray gun* alat yang sama baik untuk kelompok eksperimen maupun untuk kelompok kontrol, (c) melakukan eksperimen pada kondisi yang sama suhu ruangan sekitar 30°C dan tempat serta alat bantu yang digunakan, (d) orang yang melakukan pengecatan juga dari orang yang sama agar didapat kesamaan dalam pelapisan, (e) sistem pengeringan cat di dalam ruangan bersuhu 30°C juga dikontrol sehingga sama untuk semua kelompok.

Demikian juga untuk mengendalikan validitas internal, caranya yaitu: (a) semua benda kerja yang akan dilapis cat harus sama dalam hal ini menggunakan plat ezyer dengan ukuran 15 cm X 20 cm, (b) pengencer cat pada setiap kelompok sama dalam hal ini menggunakan tiner merek DTL untuk pengecatan kelompok eksperimen dan menggunakan minyak cat merek Jago untuk pengecatan kelompok kontrol, (c) menggunakan instrumen yang sama untuk menguji kekerasan menggunakan *shore hardness tester*, uji elastisitas menggunakan *bending machine* dan uji daya lekat menggunakan perekat *nachi tape*, (d) batas waktu pengecatan dan pengujian harus sama untuk semua kelompok, (e) cat yang digunakan harus sama untuk kelompok kontrol dan eksperimen, (f)

perbandingan campuran pengencer dan cat (1:1) harus sama untuk semua jenis cat yang digunakan untuk kelompok kontrol dan eksperimen.

Untuk mendapatkan data penelitian, setelah semua benda uji selesai dicat dan telah kering lalu dilakukan pengujian. Hasil pengujian kelima jenis cat ini lalu dianalisis dan hasilnya dibandingkan satu sama lainnya, dengan cara dibuatkan tabel dan diurutkan dari atas ke bawah untuk menunjukkan urutan kualitas yang terbaik dan yang tidak. Pengujian hasil pengecatan yang dilakukan oleh Nippon Paint yaitu pengujian tentang kemampuan mekanis cat meliputi: daya lekat cat pada benda kerja, kekerasan cat setelah dan, kemampuan elastisitas cat setelah cat mengering, (*Nippon Paint*).

Pengujian daya lekat cat menggunakan perekat (tape). Permukaan cat terlebih dahulu digaris/dipotong dengan ukuran 10x10 mm menggunakan cutter lalu ditempel dengan plester (perekat tape) yang daya lekatnya tinggi. Jika plester (tape) diangkat dari ujung, maka cat yang daya lekatnya rendah akan dapat terlepas dari permukaan logam dan menempel pada plester. Kemudian plester Nachi tape (perekat) ukuran lebar 3 cm sepanjang 20 cm direkatkan diatas cat yang telah diiris tersebut lalu ditarik keatas secara perlahan dari ujung hingga seluruh plester terlepas dari permukaan cat. Potongan cat yang ikut terbawa plester Nachi, kemudian dihitung

semakin banyak potongan cat yang ikut terbawa oleh plester menandakan daya lekat cat kurang, lalu dibandingkan dengan jenis cat lainnya.

Pengujian kekerasan cat dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji Shore atau bola baja berdiameter 10 mm yang ditekan pada cat hingga plat dekok berupa tembereng, lalu tembereng tersebut diukur dan dihitung luasnya. Pengujian kekerasan menggunakan Shore hardness tester dilakukan dengan cara menjatuhkan indenter pada benda kerja dari ketinggian tertentu, kemudian tinggi pantulan (lentingan) indenter ke atas diukur. Kekerasan dapat langsung terbaca pada alat uji dengan satuan Sh (Shore hardness).

Pengujian elastisitas cat menggunakan alat *bending machine*. Plat yang telah dicat dibending 90° maksimal hingga berbentuk huruf U, cat bagian atas mengalami tekan dan cat bagian bawah mengalami tarikan. Apabila cat yang mengalami tarikan kondisinya retak atau putus, artinya cat tersebut tidak elastis atau getas mudah pecah. Korosi akan dimulai dari bagian yang retak atau pecah dan akan menjalar hingga semua cat akan rusak terserang korosi. Cat yang baik dapat mulur sehingga tidak mudah retak jika mengalami pemuaian akibat perubahan suhu lingkungan. Daya elastisitas cat lama kelamaan akan berkurang dan suatu saat lapisan cat harus diganti dengan cat yang baru dan umur pakai cat vinil 2 hingga 5

tahun. Dalam penelitian ini pengujian elastisitas cat dilakukan dengan menggunakan alat bending sesuai dengan rekomendasi pengujian cat. Alat bending yang digunakan adalah universal tensil tester milik Lab. Bahan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. Kapasitas *bending machine* ini sekitar 10 ton.

Instrumen yang digunakan pengujian daya lekat, kekerasan dan elastisitas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut; Instrumen yang digunakan pengujian daya lekat cat adalah: Cutter, plester Nachi dan mister baja. Instrumen yang digunakan untuk pengujian kekerasan cat dalam penelitian ini adalah Shore Hardness Tester. Alat ini dapat untuk menguji kekerasan benda kerja yang lunak hingga yang keras seperti baja. Instrumen yang digunakan untuk pengujian elastisitas cat adalah Bending Machine. Besar sudut tekukan yang dapat dilakukan oleh mesin bending ini 90° hingga 180°, tetapi besar sudut yang digunakan dalam pengujian cat adalah plat ditekuk hingga berupa huruf U.

Hasil dan Pembahasan

Subjek dalam penelitian ini terdiri dari lima macam jenis cat. Kelima jenis cat tersebut adalah: (1) cat merek Em, (2) cat merek Av, (3) cat merek Syn, (4) cat merek Dan, dan (5) cat merek AL. Objek atau sasaran dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kekerasan, daya lekat dan elastisitas cat pada permukaan logam setelah cat mengering. Rangkuman dari pengujian kelima jenis cat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Rerata Daya Lekat, Kekerasan dan Elastisitas

No	Pengencer Cat	Jenis Cat	Rerata Hasil Pengujian Cat		
			Daya Lekat	Kekerasan	Elastisitas
1	X1 (Tiner) (Eksperimen)	Em	78,5	10,9	√
		Av	80	8,6	√
		Syn	72,9	11,2	√
		Dan	56,7	9,55	√
		Al	78,9	9,3	√
2	X2 (Minyak Cat) Kontrol	Em	79,5	12,95	√
		Av	80	12,95	√
		Syn	72,6	11	√
		Dan	72,3	12,2	√
		Al	80	13,15	√

Keterangan:

√ = tanpa cacat

Perbandingan antara rerata kekerasan cat yang menggunakan tiner dan minyak cat dilakukan analisis dengan cara menggabungkan rerata terendah dengan rerata tertinggi dari setiap jenis pengencer cat lalu dihitung reratanya. Hasil analisis setiap jenis pengencer cat (tiner dan minyak cat) hasil reratanya ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Kekerasan Cat Dicampur dengan Tiner dan Minyak Cat

2. pngencer

Dependent Variable: KKRASAN

pngencer	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Tiner	9.910	.173	9.568	10.252
M.cat	12.450	.173	12.108	12.792

Tabel 4 menunjukkan rerata kekerasan cat dicampur minyak cat 12,450, sedangkan kekerasan cat yang menggunakan tiner 9,910. Dengan kata lain kekerasan cat dicampur minyak cat lebih keras dibandingkan cat yang dicampur tiner.

Untuk mengetahui apakah kekerasan yang terdapat pada setiap jenis cat berbeda signifikan atau tidak dapat dilihat pada output Anova pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Dependen Variabel Kekerasan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KKRASAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	355.400 ^a	5	71.080	23.688	.000
Intercept	24998.480	1	24998.480	8331.109	.000
JENISCAT	32.820	4	8.205	2.734	.030
PNGENCER	322.580	1	322.580	107.505	.000
Error	582.120	194	3.001		
Total	25936.000	200			
Corrected Total	937.520	199			

a. R Squared = .379 (Adjusted R Squared = .363)

Hasil uji Anova pada tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan yang signifikan pada 5 jenis cat yang digunakan. Hal ini ditunjukkan dari nilai F sebesar 2,734 dan signifikan pada $p = 0,03$ lebih kecil dari 0,05. Begitu juga dengan variable pengencer cat yang digunakan antara pengencer tiner dan pengencer minyak cat, juga berpengaruh signifikan terhadap kekerasan cat, hal ini ditunjukkan oleh nilai F sebesar 107,505 dengan signifikansi $p = 0,000$.

Untuk daya lekat cat, apakah berbeda atau tidak hal tersebut dapat dilihat pada output Anova pada tabel 6, di bawah ini:

Tabel 6. Dependensi Variabel Daya Lekat

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DY.LEKAT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3818.010 ^a	5	763.602	17.400	.000
Intercept	564451.690	1	564451.690	12861.721	.000
JENISCAT	3511.760	4	877.940	20.005	.000
PNGENCER	306.250	1	306.250	6.978	.010
Error	4125.300	94	43.886		
Total	572395.000	100			
Corrected Total	7943.310	99			

a. R Squared = .481 (Adjusted R Squared = .453)

Keterangan dari test of between –subjects effects sbb:

Hasil uji Anova 2 jalur, daya lekat cat pada tabel 6, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh langsung menggunakan jenis

cat terhadap daya lekatnya. Hal ini terlihat dari nilai F sebesar 20,005 dan signifikan pada $p=0,000$. Begitu juga dengan variable pemakaian pengencer cat ternyata ikut mempengaruhi daya lekat cat, hal ini ditunjukkan oleh nilai F sebesar 6,978 dengan signifikan $p=0,010$ (lebih kecil dari 0,05).

Pengujian elastisitas ditunjukkan pada tabel 3. Untuk semua jenis cat yang menggunakan pengencer tiner dan cat yang menggunakan pengencer minyak cat elastisnya sama. Sehingga dalam hal ini elastisitas tidak dianalisis karena semua cat mempunyai kemampuan elastisitas sama (tidak ada perbedaan).

Rerata kekerasan dan daya lekat cat yang menggunakan pengencer tiner ditunjukkan pada tabel 7, dan rerata kekerasan serta daya lekat cat yang menggunakan pengencer minyak cat ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 7. Rerata Kekerasan & Daya Lekat Cat Menggunakan Pengencer Tiner

No	Pengencer Cat	Jenis Cat	Rerata Kekerasan	Rerata Daya Lekat
1	X1 (Tiner) (Eksperimen)	Em	10,9	78,5
		Av	8,6	80
		Syn	11,2	72,9
		Dan	9,55	56,7
		Al	9,3	78,9
Rerata Ke 5 Jenis Cat Menggunakan Pengencer Tiner			9,91	73,4

Tabel 8. Rerata Kekerasan & Daya Lekat Cat Menggunakan Pengencer Minyak Cat

No	Pengencer Cat	Jenis Cat	Rerata Kekerasan	Rerata Daya Lekat
2	X2 (Minyak Cat) Kontrol	Em	12,95	79,5
		Av	12,95	80
		Syn	11	72,6
		Dan	12,2	72,3
		Al	13,15	80
Rerata Ke 5 Jenis Cat Menggunakan Pengencer Minyak Cat			12,45	76,88

Kekerasan setiap jenis cat yang menggunakan pengencer tiner berbeda kekerasannya, seperti yang ditunjukkan pada tabel 7. Hal tersebut menunjukkan bahwa komposisi cat sebagai bahan pembuat setiap jenis cat tidak sama (berbeda). Dari hasil analisis kekerasan cat untuk kelima jenis cat berbeda signifikan. Kekerasan cat yang menggunakan pengencer minyak cat memberikan kekerasan yang lebih baik, jika dibandingkan dengan kekerasan rerata cat yang menggunakan pengencer tiner. Kekerasan cat yang menggunakan pengencer minyak cat kekerasannya 25,6% lebih tinggi dibandingkan kekerasan cat yang menggunakan pengencer tiner. Rerata kekerasan cat yang menggunakan tiner adalah 9,91 sedangkan rerata kekerasan cat yang menggunakan minyak cat adalah 12,45. Satuan kekerasan cat yaitu Sh (*Shore hardness*).

Berdasarkan teori bahwa minyak cat adalah wahana yang merupakan zat cair yang dapat dicampurkan pada cat agar cat

mempunyai fluiditas dan bila mengering atau menguap meninggalkan suatu selaput padat. Hal tersebut artinya wahana menjadi kering melalui salah satu proses yaitu proses penguapan. Sedangkan tiner adalah zat cair yang berfungsi untuk mengencerkan cat hingga mencapai fluiditas tertentu dan proses pengeringan melalui penguapan. Tiner lebih encer dari minyak cat, tiner jika mengering tanpa meninggalkan bekas apa-apa, hal tersebut berbeda dengan minyak cat, jika minyak cat mengering akan meninggalkan suatu selaput padat yang tipis. Apabila minyak cat dicampurkan pada cat yang dapat larut pada minyak cat akan dapat meningkatkan kemampuan kekerasan seperti hasil penelitian ini.

Seperti yang ditunjukkan pada tabel 7 dan tabel 8, hasil penelitian ini menunjukkan, cat yang menggunakan pengencer tiner memberikan kekuatan daya lekat sebagai berikut: (1) rerata daya lekat tiap-tiap merek cat yang menggunakan tiner (Em, Av, Syn, Dan, Al) semuanya berbeda seperti yang ditunjukkan pada tabel 7, (2) cat yang memiliki daya lekat terbaik yaitu cat merek Av dengan daya lekat 80, sedangkan yang terendah yaitu cat merek Dan dengan kemampuan daya lekat 56,7. (3) rerata daya lekat kelima jenis cat yang menggunakan pengencer tiner adalah 73,4.

Cat yang menggunakan pengencer minyak cat akan memberikan kekuatan daya lekat sebagai berikut: (1) daya lekat kelima jenis cat (Em, Av, Syn, Dan, Al) bervariasi, (2) cat yang memiliki daya lekat terbaik yaitu cat merek Av dan Al dengan

kemampuan daya lekat 80, (3) cat yang paling rendah daya lekatnya adalah cat merek Dan dengan kemampuan daya lekat 72,3, (4) rerata daya lekat kelima jenis cat yang menggunakan pengencer minyak cat adalah 76,88.

Cat yang menggunakan pengencer minyak cat rata-rata daya lekatnya lebih baik. Hal tersebut disebabkan minyak cat jika mengering akan meninggalkan bekas berupa selaput padat, sedangkan tiner jika mengering tidak meninggalkan bekas. Oleh karena itu cat yang dicampur dengan minyak cat akan memberikan daya lekat yang lebih baik dari pada cat yang menggunakan pengencer tiner.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka, untuk keperluan di bengkel Fabrikasi Jurusan Teknik Mesin UNY, sebaiknya menggunakan pengencer cat dari jenis minyak cat. Minyak cat selain harganya lebih rendah, juga minyak cat dapat meningkatkan kualitas mekanis cat (kekerasan dan daya lekat).

Pengujian elastisitas bahan cat bertujuan untuk mengetahui apakah cat tersebut mudah retak/pecah atau tidak. Cat yang mudah retak jika diberi tarikan atau pertambahan panjang dengan cara ditarik atau dibending maka, cat tersebut akan terlihat retak. Retak pada hasil pengecatan harus dihindarkan karena retak dapat menyebabkan permukaan benda kerja (besi/baja) berhubungan langsung dengan udara luar yang lembab dapat menyebabkan awal dari proses korosi. Dalam penelitian ini data hasil pengujian bending

untuk mengetahui elastisitas cat ditunjukkan pada Tabel 3. Semua jenis cat dalam penelitian ini hasil elastisitasnya baik.

Data pengujian cat yang menggunakan tiner dan minyak cat menunjukkan bahwa semua jenis cat (Em, Av, Syn, Dan, Al) kemampuan elastisitasnya sama baiknya, karena setelah cat tersebut diuji bending tidak terdapat cacat berupa retak atau pecah pada permukaannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan dasar pembuatan semua jenis cat tersebut adalah sama yaitu yang memiliki elastisitas yang cukup baik.

Simpulan

1. Daya lekat kelima jenis cat (Em, Av, Syn, Dan dan Al) berbeda signifikan baik yang menggunakan pengencer cat jenis tiner maupun minyak cat. Secara umum menggunakan minyak cat akan memberikan daya lekat lebih baik dari pada menggunakan pengencer tiner.
2. Kekerasan kelima jenis cat (Em, Av, Syn, Dan dan Al) baik menggunakan pengencer tiner maupun pengencer minyak cat akan memberikan kekerasan yang berbeda signifikan. Secara umum cat yang menggunakan pengencer minyak cat akan lebih keras dibandingkan cat yang menggunakan pengencer tiner. Dan elastisitas kelima jenis cat tersebut semuanya sama baiknya.
3. Cat yang paling baik digunakan dibengkel fabrikasi adalah cat merek AL, karena memberikan daya lekat dan kekerasan lebih baik terutama jika menggunakan pengencer minyak cat.

4. Pengencer cat yang terbaik digunakan untuk kelima jenis cat besi di atas adalah pengencer cat yang menggunakan minyak cat.

Daftar Pustaka

Gaber D R. (1972). *Principles of Metal Surface Treatment and Protection*. Pergamon Pres

Mayne J E O. (1979). *The Mechanism of The Protective Action of Paints, In Shreir Corrosion*. Newnes-Butterworths.

Nicholson J. (1986). *Paint is Only Skin Deep*. New Scientist.

Trethewey & Chamberlain. (1991). *Korosi untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

Wiersma W. (1986). *Research Methods in Education An Introduction Fourth Edition*. Boston: Allyn and Bacon, inc.

----- . (tth). *Nippon Paint Technology*. Jakarta: PT. Nippon Paint

Pengaruh Jenis Cat dan Jenis Wahana terhadap Daya Lekat, Kekerasan dan Elastisitas Cat (Soeprpto Rachmad Said)