PENGARUH JENIS *COMPOUND* TERHADAP TINGKAT KEHALUSAN PERMUKAAN CAT PADA BODI KENDARAAN

Skripsi

diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

Oleh

Dwi Saputro

NIM.5202415041

PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2019

UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Dwi Saputro

NIM : 5202415041

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1

Judul : Pengaruh Jenis *Compound* Terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Cat Pada Bodi Kendaraan

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang,

Dosen Pembimbing

Dr. Hadromi, S.Pd., M.T.
NIP. 196908071994031004

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pengaruh Jenis *Compound* terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Cat pada Bodi Kendaraan. " telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 25 bulan Juli tahun 2019.

Oleh:

Nama : Dwi Saputro

NIM : 5202415041

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1

Panitia :

Ketua Panitia

Rusiyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 197403211999031002

Sekretaris

Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T.
NIP. 196901061994031003

Penguji 1

Ahmad Mustamil Khoiron, S.Pd., M.Pd.
NIP.198808082014051115 4

Penguji 2

Ahmad Roziqin S.Pd., M.Pd.
NIP.198704192014041002

Pembimbing

Dr. Hadromi, S.Pd., M.T
NIP.196908071994031 0

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNNES

Dr. Nur Qudus, M.T.,IPM.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang,

Yang membuat pernyataan,

Dwi Sanutro
NIM. 5202415041

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Keluar dari zona nyaman untuk merasakan hal yang baru dan bermanfaat.
2. Selalu berfikir positif dan jangan membuang waktu dengan sia-sia.
3. Selalu bersyukur atas nikmat yang diberikan oleh Allah SWT.
4. Jangan malas dan jangan menganggap berat suatu pekerjaan apabila kita belum mencobanya.

PERSEMBAHAN

1. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan selalu mendoakanku dalam keadaan apapun.
2. Kakak-ku yang selalu memberikan motivasi dan memberikan inspirasi.
3. Dosen Jurusan Teknik Mesin yang senantiasa memberikan ilmunya selama duduk dibangku perkuliahan.
4. Teman-teman Pendidikan Teknik Otomotif 2015 yang menjadi teman seperjuangan selama duduk dibangku perkuliahan.
5. Teman-teman oraganisasi di Engineering Research Club (EneRC) yang banyak memberikan pengalaman berharga.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal skripsi yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

RINGKASAN

Dwi Saputro. 2019. Pengaruh Jenis *Compound* terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Cat pada Bodi Kendaraan. Dr. Hadromi, S.Pd., M.T. Pendidikan Teknik Otomotif.

Polishing merupakan tahap akhir dari serangkaian proses perbaikan bodi kendaraan. Proses *Polishing* bisa mempengaruhi hasil pengecatan karena pada proses ini berfungsi untuk menghilangkan cacat-cacat pengecatan serta menghaluskan permukaan cat. Kualitas hasil *polishing* tak lepas dari jenis *compound* yang digunakan. *Compound* merupakan bahan yang mengandung zat abrasif yang mampu menghilangkan cacat pengecatan serta mampu menghaluskan permukan cat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis *compound* dan durasi waktu pemolesan terhadap tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Jenis *Compound* yang digunakan yaitu *Ivory Rubbing Compound, Steer Rubbing Compound* dan *Alfaglos Rubbing Compound.* Variasi waktu yang digunakan yaitu 30 detik dan 60 detik. Alat ukur kekasaran yang digunakan yaitu *Surface Roughness Tester* (Mitutoyo SJ-301). Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan antara lain: Observasi, Dokumentasi, Studi Pustaka dan Uji Laboratorium. Analisi data menggunakan teknik analisis deskriptif.

Spesimen yang dipoles dengan *Alfaglos Rubbing Compound* memiliki tingkat kehalusan paling tinggi dengan nilai rata-rata kekasaran 0,03 µm. Sedangkan nilai rata-rata kekasaran pada durasi waktu 30 detik sebesar 0,035 µm, dan 60 detik sebesar 0,033 µm. Kesimpulannya yaitu jenis *compound* mempengaruhi nilai kehalusan permukaan cat dan ada pengaruh lamanya waktu *polishing* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat pada bodi kendaraan.

Kata Kunci: *Compound,* kehalusan permukaan, *Polishing,* Bodi Kendaraan.

PRAKATA

Alhamdulillah Puji Syukur kehadirat Allah SWT, yang mana atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikna skripsi dengan judul "Pengaruh Jenis *Compound* terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Cat pada Bodi Kendaraan.".

Skripsi ini disusun guna sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif.

Selama proses penulisan skripsi ini, telah banyak mendapatkan bantuan bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih serta penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, atas kesempatan dan fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
3. Rusiyanto, S.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang atas kesempatan dan fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.

4. Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif atas kesempatan dan fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
5. Dr. Hadromi S.Pd., M.T., selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ahmad Mustamil Khoiron, S.Pd., M.Pd. dan Ahmad Roziqin S.Pd., M.Pd., selaku penguji I dan II yang telah memberikan masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, yang menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
7. Semua dosen jurusan Teknik Mesin FT UNNES yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat berharga.
8. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan karya tulis ini.
9. Kedua orang tua, sahabat, dan teman-teman yang memberikan doa, semangat dan motivasi.

Penulis berharap dengan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun maupun pembaca.

Semarang,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR BERLOGO ii

PERSETUJUAN PEMBIMBING iii

HALAMAN PENGESAHAN iv

PERNYATAAN KEASLIAN v

MOTTO DAN PERSEMBAHAN vi

RINGKASAN vii

PRAKATA viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 5

1.3 Pembatasan Masalah 5

1.4 Rumusan Masalah 6

1.5 Tujuan Penelitian 6

1.6 Manfaat Penelitian 7

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 8

2.1 Kajian Pustaka 8

2.2 Landasan Teori 9
2.2.1 Teknik Pengecatan Bodi Kendaraan 9
2.2.2 *Compound* 19
2.2.3 *Polishing* 21
2.2.4 *Surface Roughness Tester* 24
2.2.4 Permukaan 26
BAB III METODE PENELITIAN..... 28
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan..... 28
3.2 Desain Penelitian 28
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 29
3.4 Parameter Penelitian 31
3.5 Teknik Pengumpulan Data 33
3.6 Kalibrasi Instrumen 39
3.7 Teknik Analisis Data 40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 41
4.1 Deskripsi Data 41
4.2 Analisis Data..... 46
4.3 Pembahasan 49
BAB V PENUTUP 52
5.1 Kesimpulan 52
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 55
DAFTAR LAMPIRAN 57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Uji Kehalusan Spesimen sebelum dilakukan Pemolesan..... 38

Tabel 2. Uji Kehalusan Spesimen berdasarkan Variasi Jenis *Compound*..... 38

Tabel 3. Uji Kehalusan Spesimen berdasarkan Variasi Lamanya Waktu *Polishing* 38

Tabel 4. Hasil Nilai Kehalusan Spesimen sebelum dilakukan Pemolesan 41

Tabel 5. Hasil Nilai Kehalusan Spesimen berdasarkan Variasi Jenis *Compound* 43

Tabel 6. Hasil Nilai Uji Kehalusan Spesimen berdasarkan Variasi Lamanya Waktu *Polishing* 44

Tabel 7. Selisih Nilai Kekasaran sebelum Pemolesan dengan sesudah Pemolesan 46

Tabel 8. Nilai Kekasaran Permukaan menurut Standar ISO 1302:1992..... 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jarak yang Sesuai 13

Gambar 2. Posisi Penyemprotan 14

Gambar 3. Kecepatan Konstan..... 14

Gambar 4. *Overlapping*..... 15

Gambar 5. *Overlapping*..... 16

Gambar 6. Pengecatan Sudut 16

Gambar 7. Proses *Drying* 17

Gambar 8. Tipe Permukaan yang Memerlukan *Polishing* 22

Gambar 9. Proses *Polishing* dengan Mesin Poles..... 23

Gambar 10. Pengujian Kekasaran Permukaan dengan *Surface Roughness Tester* 25

Gambar 11. Desain Spesimen Uji 31

Gambar 12. Aliran Proses Penelitian 35

Gambar 13. *Precison Reference Specimen* 39

Gambar 14. Proses Pengujian Kehalusan/Kekasaran pada Permukaan Cat Spesimen sebelum Pemolesan 42

Gambar 15. Mesin Poles dengan diberi Beban 1 Kg 43

Gambar 16. Pengujian Kekasaran Permukaan Cat bagian Part Bodi Honda Supra X 125 45

Gambar 17. Grafik Hasil Nilai Rata-rata Tingkat Kehalusan Spesimen sebelum Pemolesan..... 47

Gambar 18. Grafik Hasil Nilai Kehalusan Spesimen berdasarkan Variasi Jenis *Compound* 47

Gambar 19. Grafik Hasil Nilai Kehalusan Spesimen berdasarkan Variasi Lamanya waktu *Polishing* 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Penetapan Dosen Pembimbing 57

Lampiran 2. Persetujuan Seminar Proposal Skripsi 58

Lampiran 3. Surat Tugas Penguji Seminar Proposal Skripsi 59

Lampiran 4. Berita Acara Seminar Proposal Skripsi 60

Lampiran 5. Lembar Pernyataan Selesai Revisi Proposal Skripsi 61

Lampiran 6. Surat Izin Penelitian di SMK Sakti Gemolong Sragen 62

Lampiran 7. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Teknik Mesin Polines 63

Lampiran 8. Hasil Uji Kekasaran Spesimen sebelum Pemolesan 64

Lampiran 9. Hasil Uji Kekasaran Spesimen setelah Pemolesan 65

Lampiran 10. Formulir Laporan Selesai Bimbingan Skripsi 66

Lampiran 11. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen A
pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) sebelum Pemolesan 67

Lampiran 12. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen B
pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) sebelum Pemolesan 68

Lampiran 13. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen C
pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) sebelum Pemolesan 69

Lampiran 14. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen D
pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) sebelum Pemolesan 70

Lampiran 15. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen E
pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) sebelum Pemolesan 71

Lampiran 16. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen F

pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) sebelum Pemolesan 72

Lampiran 17. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen A

pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) setelah Pemolesan 73

Lampiran 18. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen B

pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) setelah Pemolesan 74

Lampiran 19. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen C

pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) setelah Pemolesan 75

Lampiran 20. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen D

pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) setelah Pemolesan 76

Lampiran 21. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen E

pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) setelah Pemolesan 77

Lampiran 22. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Spesimen F

pada Titik 1 (kanan) dan Titik 2 (kiri) setelah Pemolesan 78

Lampiran 23. Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan Part Bodi Honda

Supra X 125 yang dijadikan sebagai standart *Original*

Equipment Manufacturing (OEM) 79

Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian 80

a. Proses Pengecatan Spesimen Uji 80

b. Proses Pemolesan Spesimen Uji 81

c. Proses Pengujian Kekasaran/Kehalusan Permukaan Spesimen 82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perbaikan bodi kendaraan merupakan hal yang sangat penting di industri otomotif karena bodi kendaraan merupakan hal yang sangat vital seperti halnya tubuh pada manusia yang memiliki nilai dan daya tarik tersendiri. Sehingga di era saat ini produsen kendaraan berlomba-lomba mendesain bodi kendaraan sedemikian rupa untuk meningkatkan minat dari konsumennya, maka dari itu perbaikan bodi kendaraan dinilai sangat penting karena hal ini berkaitan dengan bentuk bodi ataupun tampilan dari sebuah kendaraan yang sangat perlu untuk dijaga dari terjadinya kerusakan.

Kerusakan pada bodi ataupun cat kendaran biasanya disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, faktor kecelakaan atau faktor lingkungan dan cuaca yang dapat merubah kualitas serta tampilan warna dari cat pada bodi kendaraan. Kualitas cat pada bodi kendaraan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu keterampilan teknisi dalam proses pengecatan, bahan cat yang digunakan, serta proses *polishing* yang dilakukan setelah proses pengecatan, karena tingkat kehalusan permukaan cat yang berbeda-beda setelah proses pengecatan sehingga dibutuhkannya proses *polishing* tersebut. Proses *polishing* bisa mempengaruhi hasil pengecatan karena pada proses ini berfungsi untuk menghilangkan cacat-cacat pengecatan atau *defect* yang bermacam-macam serta menghaluskan permukaan cat pada bodi kendaraan. Ketidaktahuan masyarakat ataupun teknisi *polishing* tentang

jenis *compound*, ini juga menjadi masalah tersendiri pada proses pemolesan (*polishing*), karena berbeda jenis *compound* juga mempengaruhi tingkat kehalusan pada permukaan cat. Pengunaan jenis *compound* yang tepat juga dapat menghilangkan cacat pengecatan atau *defect* serta meningkatkan efisiensi waktu pemolesan, karena pada proses pemolesan dibutuhkan waktu yang cepat, mengingat pada tahap ini merupakan bagian dari tahap *finishing*.

Menurut Suyono dan Dewanto (2016: 47) menyatakan bahwa perolehan data pada bulan Januari-April 2016 tercatat di Pos Pemolesan (*polishing*) *defect* sebesar 12,4% dimana hal ini diluar target perusahaan yaitu <5% dan *redo* sebesar 26,0% diluar target sebesar <10%. Seperti yang dijelaskan diawal, baik tidaknya kualitas hasil proses *polishing* tak lepas dari jenis *compound* yang digunakan ketika sedang melakukan pemolesan. Jenis *Compound* yang digunakan ketika proses polishing membantu menyamarkan bahkan menghilangkan baret-baret bekas pengamplasan untuk menghilangkan *defect* atau cacat-cacat pengecatan seperti bintik-bintik, *pin hole*, cat meleleh dan permukaan cat yang kasar seperti kulit jeruk. Berbagai jenis *defect* atau cacat pengecatan tentunya membutuhkan perlakuan yang berbeda-beda untuk menghilangkannya ketika proses pengamplasan.

Pengamplasan untuk *defect* dengan kategori berat seperti kulit jeruk dan cat meleleh membutuhkan pengamplasan dengan hati-hati dan intensitas yang cukup tinggi. Pengamplasan dengan intensitas yang tinggi tentunya juga membutuhkan *compound* yang tepat untuk membantu menghilangkan sisa pengamplasan, supaya kualitas permukaan cat tetap terjaga. Seperti yang diketahui sifat dari *compound*

adalah mengikis cat, jangan sampai permukaan cat menjadi botak karena intensitas pengamplasan yang tinggi serta jenis *compound* yang digunakan juga memiliki daya kikis yang tinggi. Jenis *compound* umumnya terdiri dari tiga jenis, yaitu *compound* merah, *compound* putih dan *compound* halus. Penggunaan *compound* merah dan putih tidak dianjurkan dalam proses *polishing*, karena kedua jenis tersebut memeliki daya kikis yang sangat tinggi terhadap permukaan cat, sehingga dikhawatirkan merusak tekstur dari permukaan cat dan yang paling parah dapat menyebabkan cat menjadi botak.

Industri *body and paint* pada *stall polishing* umumnya menggunakan jenis *compound* halus, hal ini karena dinilai *compound* halus memiliki daya kikis yang tidak terlalu tinggi jika dibandingkan dengan *compound* merah ataupun *compound* putih, sehingga dinilai aman untuk proses *polishing*. Permasalahan yang terjadi pada *stall polishing* ialah banyaknya jenis *compound* halus yang dijual dipasaran dengan berbagai *merk*, sehingga butuh pemilihan jenis *compound* halus yang tepat untuk pengerjaan pemolesan. Berbeda sampel *merk compound* tentunya hasil dari pemolesan juga berbeda walaupun jenisnya sama-sama *compound* halus. Perbedaan itu bisa dilihat dari tingkat kehalusan permukaan cat setelah dilakukan pemolesan, selain itu waktu yang dibutuhkan untuk menghilangkan bekas pengamplasan juga menjadi hal yang penting dan utama dalam proses pemolesan pada permukaan cat bodi kendaraan.

Stall polishing termasuk dalam tahap *finishing* yang harus membutuhkan waktu yang cepat untuk pengerjaannya, sehingga membutuhkan jenis *compound*

yang mampu menghilangkan baret-baret atau bekas pengamplasan dengan waktu yang cepat dan memiliki tingkat kehalusan yang cukup tinggi pada permukaan cat bodi kendaraan. Proses *Polishing* apabila dilihat sekilas memang seperti mudah dan simpel akan tetapi pada proses ini sangat butuh ketelitian dan kesabaran dalam pengerjaannya.

Compound sebagai partikel abrasif memiliki peranan penting dalam mengangkat noda kusam akibat proses pengamplasan untuk menghilangkan cacat pengecatan seperti bintik-bintik, *pin hole*, cat meleleh, dan cat kasar seperti kulit jeruk. Maka dari itu jenis *compound* sangat mempengaruhi tingkat kehalusan pada permukaan cat bodi kendaraan, selain itu jenis *compound* juga mempengaruhi efisiensi waktu atau cepat lambatnya dalam pengerjaan proses *polishing*. Melihat sangat vitalnya peranan *compound* dalam proses *polishing*, untuk itu penelitian ini mengambil judul "Pengaruh Jenis *Compound* terhadap Tingkat kehalusan Permukaan Cat pada Bodi Kendaraan". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis *compound* untuk dibandingkan dan dicari perbedaan dalam tingkat kehalusan terhadap permukaan cat bodi kendaraan.

Selain itu juga untuk mengetahui tingkat efisiensi waktu yang meliputi cepat lambatnya *compound* dalam mengangkat atau menghilangkan noda kusam akibat proses pengamplasan untuk menghilangkan cacat pengecatan. Supaya dapat mengetahui tingkat kehalusan permukaan cat maka digunakan alat yang bernama *Surface Roughness Tester* atau *Surface Tester*. Pemeriksaan kehalusan permukaan cat nantinya akan dilakukan dua kali, yaitu pemeriksaan kehalusan permukaan cat

sebelum dilakukan *polishing* dan sesudah dilakukan *polishing* untuk masing-masing spesimen dengan waktu dan putaran rpm mesin poles yang sama. Tujuannya adalah untuk mengetahui perbandingan dan perbedaan tingkat kehalusan antara spesimen yang belum dilakukan *polishing* dan sesudah dilakukan *polishing*. Baru kemudian nanti akan dilakukan perhitungan rata-rata kehalusan untuk masing-masing spesimen.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas didapatkan permasalahan yang mempengaruhi pada proses *polishing* pada permukaan cat bodi kendaraan, diantaranya:

1. Ketidaktahuan masyarakat atau teknisi *polishing* tentang jenis *compound* yang memiliki tingkat kehalusan tinggi terhadap permukaan cat kendaraan.
2. Tingkat kehalusan permukaan cat yang berbeda-beda setelah melakukan proses pengecatan, sehingga perlu dilakukan proses pemolesan.
3. Keterbatasan waktu pada teknisi *polishing* sehingga dibutuhkan proses pemolesan yang cepat.
4. Cacat pengecatan (*defect*) yang bermacam-macam sehingga butuh proses pengamplasan.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi diatas, pembatasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, sebagai berkut:

1. Jenis atau sampel merek *compound* yang digunakan yaitu " *Ivory Rubbing Compound", "Steer Rubbing Compound",* dan *"Alfaglos Rubbing Compound"*.
2. Alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehalusan permukaan cat adalah *surface roughness tester* atau *surface tester*.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk proses *polishing* 30 detik untuk spesimen A, B, C, dan 60 detik untuk spesimen D, E, dan F.
4. Tingkat kekasaran amplas yang digunakan yaitu #1000, #1500, #2000 dan kecepatan putaran mesin poles yang digunakan yaitu 1000 rpm.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah dan pembatasan masalah tersebut maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis *compound* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan?
2. Bagaimana pengaruh lamanya waktu *polishing* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis *compound* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan.

2. Untuk mengetahui pengaruh lamanya waktu proses *polishing* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

a. Dapat menjadi bahan rujukan penelitian yang sejenis supaya dapat dikembangkan menjadi lebih baik dan sempurna.
b. Menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengaruh jenis *compound* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan.
c. Sebagai pertimbangan dan perbandingan ketika ada yang mengembangkan penelitian sejenis di masa yang akan datang mengenai pengaruh jenis *compound* terhadap proses *polishing* permukaan cat bodi kendaraan.
d. Menjadi pustaka bagi Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

1.6.2 Manfaat Praktis

a. Sebagai pengetahuan dan informasi tentang hasil proses *polishing* dengan menggunakan beberapa jenis *compound* yang berbeda.
b. Memberikan gambaran tentang efisiensi waktu proses *polishing* ketika mengaplikasikan *compound* yang berbeda jenis atau merek.
c. Memberikan informasi tentang cara mengetahui dan membaca nilai tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan dengan menggunakan alat *surface roughness tester*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Menurut Suyono dan Dewanto (2016: 47-50) dengan judul penelitian "Meningkatkan Kinerja Pos *Polishing* dengan Mengurangi *Defect* dan *Redo* di AUTO 2000 *Body and Paint* Kenjeran Surabaya" *defect* yang dihasilkan setelah implementasi sebesar 7,0% dibandingkan bulan Januari 2016 – April 2016 yang >10%. *Redo* setelah implementasi perbaikan perbaikan sebesar 12,6% dibandingkan sebelum perbaikan yang >20%. Namun penurunan tersebut belum mencapai target perusahaan yaitu *defect* 5% dan *redo* 10%. Hal ini serupa dengan target selisih kehalusan/kekasaran permukaan cat antar spesimen sebelum dilakukannya proses pemolesan yaitu sebesar <5%, tujuannya untuk meminimalisir adanya cacat pengecatan (*defect*) antar spesimen agar bisa dilakukan pemolesan untuk mengetahui perbedaan tingkat kehalusan permukaan cat pada spesimen berdasarkan variasi jenis *compound* dan variasi durasi waktu pemolesan.

Menurut Hermianto dan Utama (2018: 215-224) dengan judul penelitian "Pengaruh *Drying Process* terhadap *Finishing Top Coat* pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor" 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. Sebelum pengaplikasian *top coat,* tahap pertama yang dilakukan adalah mengamplas permukaan plat dengan amplas grit #600 dan membersihkannya dengan sabun lalu dikeringkan. Hal ini serupa dengan perbandingan campuran antara *thinner, epoxy* dan *hardener* pada

pengecatan permukaan spesimen yang akan dilakukan proses pemolesan yaitu sebesar 1:1:0,5, serta penggunaan amplas dengan grit #1000, #1500 dan #2000 untuk membersihkan dan menghilangkan cacat pengecatan (*defect*) sebelum dilakukannya proses pemolesan.

Menurut Wijaya dan Anwar (2014: 88-95) dengan judul penelitian "Pengaruh Jarak Penyemprotan *Spray Gun* terhadap Keoptimalan Hasil Pengecatan" Jarak Penyemprotan *spray gun* 16 cm yang terbukti mampu menghasilkan tingkat kekilapan terbaik cocok untuk penggunaan cat berkualitas sedang (*medium quality*) Danagloss dengan hasil GU tertinggi 88,6, itu dikarenakan pada jarak penyemprotan tersebut tekanan udara dan jarak penyemprotan *spray gun* tepat untuk kekentalan campuran cat danagloss sehingga butiran cat menempel dengan sempurna. Hal ini berkaitan dengan variabel control yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu jarak penyemprotan *spray gun* dengan permukaan spesimen yang digunakan adalah 16 cm, supaya hasil pengecatan menjadi optimal untuk dilakukan proses pemolesan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Teknik Pengecatan Bodi Kendaraan

Menurut Utama (2018: 6) menyatakan bahwa pengecatan merupakan kegiatan jenis pelapisan suatu objek, benda kerja, barang atau produk menggunakan bahan kimiawi dengan perlakuan tertentu yang berwarna-warni. Sehingga permukaan benda kerja akan memiliki tampilan sesuai warna yang diinginkan.

Pengecatan merupakan proses pelapisan suatu permukaan benda dalam bentuk cair, powder, maupun yang lain. Lapisan tersebut memiliki warna yang tersusun dari beberapa kali proses dengan berbagai fungsi dan tujuan tertentu untuk menutupi permukaan obyek benda agar tampilannya lebih menarik, terlindungi dan mampu bertahan terhadap berbagai kondisi cuaca (Utama, 2018: 7).

Menurut Setyawan dan Utama (2017: 63-64) menyatakan bahwa pelekatan cat ke permukaan bisa dilakukan dengan banyak cara: diusapkan, dilumurkan, dikuas, disemprotkan, dsb. Cat biasa digunakan untuk melindungi dan memberikan warna pada suatu objek atau permukaan dengan melapisinya dengan lapisan berpigmen.

Pelekatan cat dengan cara disemprotkan atau *spray* merupakan pelekatan cat yang paling banyak dijumpai di bengkel-bengkel otomotif, selain itu pelekatan cat dengan cara disemprotkan lebih mudah dalam penyesuaian bidang yang akan dilakukan pengecatan, hasilnya juga bagus apabila dilakukan dengan benar (Khasib dan Wulandari, 2017: 36).

Menurut Dwiyati (2015:65) menyatakan bahwa pengecatan adalah sebuah proses untuk membuat lapisan cat tipis (cair atau bubuk) di atas sebuah benda dan kemudian lapisan cat tersebut akan mengeras dengan cara mengeringkannya.

Komponen cat terdiri dari sebagai berikut:

a. Resin

Resin merupakan unsur utama cat yang berfungsi untuk meningkatkan kekerasan dan mengurangi waktu pengeringan dalam sistem curing oksidatif.

Kadar resin mempunyai pengaruh langsung pada kekerasan, ketahanan pelarut serta ketahanan cuaca. Resin juga berpengaruh terhadap kualitas akhir seperti tekstur, kilap, serta daya rekat suatu cat (Dwiyati, 2015: 65).

b. Pigmen

Pegmen adalah zat pewarna yang berfungsi untuk mewarnai, daya tutup dan dalam kasus tertentu untuk meningkatkan ketahanan permukaan pengecatan, misalnya terhadap korosi. Pigmen akan melekat pada permukaan apabila dicampur dengan resin dan komponen lain dalam bentuk cat (Dwiyati, 2015: 66).

c. Pelarut

Pelarut adalah suatu cairan yang mudah menguap dan umumnya berwujud cair dalam suhu kamar dan tekanan satu atmosfer. Pelarut dan *thinner* sama-sama merupakan zat pengencer, bedanya pelarut digunakan pada proses pembuatan cat sedangkan *thinner* digunakan untuk menetukan tingkat kekentalan cat sebelum cat tersebut diaplikasikan (Dwiyati, 2015: 66).

d. *Additive*

Menurut Dwiyati, (2015: 66-67) menyatakan bahwa *Additive* adalah suatu bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai tujuan atau aplikasi cat tersebut. Adapun jenis bahan aditif yang digunakan antara lain:

> 1) *Plasticer* (bahan pelunak): bahan ini berguna untuk memberikan sifat elastis pada lapisan cat sehingga bila sudah mengering tidak mudah rapuh atau retak-retak. 2) *Drier* (bahan pengering): bahan yang berfungsi untuk membantu mempercepat pengeringan cat. 3) *Anti skinning agen*: bahan ini berfungsi untuk mencegah pengelupasan pada permukaan cat sebelum dipakai. 4) *Emulsifer*:

> bahan ini berfungsi untuk mempercepat terjadinya emulsi pada cat emulsi. 5) *Extender* (bahan pengisi): bahan tambahan dalam campuran cat yang berfungsi memperbesar volume, sehingga dapat menurunkan harga cat. 6) *Hardener*: ditambahkan pada komponen utama cat dua komponen. *Hardener* bereaksi dengan molekul dari komponen utama untuk membentuk molekul yang lebih besar dan membentuk lapisan yang keras dan padat.

Menurut Utama (2018: 137) menyatakan bahwa ada beberapa perbedaan proses pengecatan ditinjau dari bahan cat yang akan digunakan yaitu pemilihan cat dasar. Pemilihan cat dasar harus yang sesuai agar mendapatkan hasil akhir yang baik. Misalnya pengecatan untuk cat akhir (*top coat*) *solid* menggunakan cat dasar yang lebih gelap dari warna yang sama, cat akhir metalik harus menggunakan cat dasar silver, dan cat bunglon (warna bisa berubah-ubah tergantung cahaya yang diterima bodi kendaraan) harus menggunakan cat dasar hitam dan lain sebagainya.

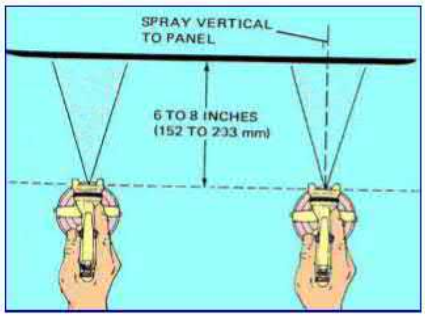
Setelah persiapan permukaan, aplikasi *putty* dan aplikasi *surfacer* selesai, maka langkah selanjutnya adalah proses penyemprotan *top coating*. Proses pengecatan merupakan proses melapisi cat warna ke benda kerja dengan tujuan untuk melindungi bodi dari kerusakan. Sebelum dilakukan penyemprotan warna inti dilakukan persiapan terlebih dahulu yaitu:

> 1) Membersihkan *spray booth*. 2) Meniupkan udara pada kendaraan dan kemudian memastikan semua area terbebas dari debu, kotoran, dan kelembaban. 3) Meniupkan udara pada pakaian kerja agar pakaian kerja agar pakaian bebas dari kotoran. 4) Melakukan *degreasing* menggunakan kain lap yang dibasahi *degreasing agent* dan kemudian menggunakan lap kering yang bersih dan kering untuk menghilangkan sisa-sisa oli yang telah terangkat sebelum mengering. 5) Melakukan penutupan (*masking*) area yang tidak akan diaplikasi *top coat* untuk mencegah *top coat* menyemprot ke area tersebut. 6) Mencampur *hardener* sesuai petunjuk pabrik pembuat. 7) Mencampur *thinner* untuk mendapatkan viskositas cat yang sesuai. 8) Menuangkan campuran ke dalam *spray gun*. Pengoperasian *spraygun* tidaklah sembarangan, perlu ketelitian dan hati-hati saat

mengoperasikannya ketika menyemprotkan cat ke permukaan bodi kendaraan (Utama, 2018: 137-138).

Menurut Gunadi, (2008b: 490) menyatakan bahwa ada empat hal penting dalam menggerakkan *spraygun* yaitu: a) jarak *spraygun*, b) sudut *spraygun*, c) kecepatan langkah ayun, d) pola tumpang-tindihnya/*Overlapping* .

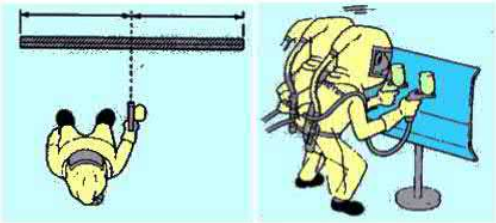
a) Jarak Pengecatan



Gambar 1. Jarak yang sesuai
(Gunadi, 2008b: 490)

Jarak pengecatan yaitu jarak antara *spraygun* dengan area yang dicat, untuk jarak pada masing-masing cat berbeda-beda, tergantung proses serta obyek yang akan dicat. Jarak pengecatan yang terlalu dekat akan mengakibatkan cat meleleh dan apabila terjadi pada cat metalik akan menimbulkan belang-belang yang diakibatkan oleh partikel metalik yang mengumpul. Sebaliknya apabila jarak pengecatan terlalu jauh akan mengakibatkan permukaan cat menjadi kasar. Hasil pengecatan akan menjadi belang-belang dan tidak mengkilap apabila jarak penyemprotannya tidak teratur. Jarak *spraygun* secara umum 15-20 cm, untuk jenis acrylic lacquer: 10-20 cm dan enamel: 15-25 cm (Gunadi, 2008b: 490-491).

b) Sudut *Spraygun*

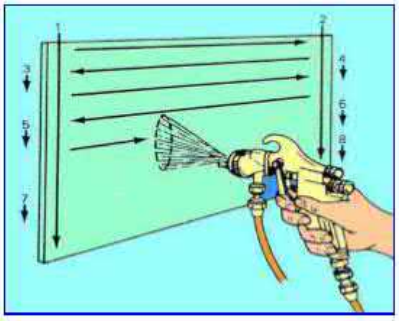


Gambar 2. Posisi penyemprotan
(Gunadi, 2008b: 491)

Menurut Gunadi, (2008b: 491) menyatakan bahwa dalam melakukan penyemprotan cat, posisi badan harus diposisikan sejajar dengan benda kerja serta mengikuti dari bentuk benda kerja, mendatar atau melengkung. Arah penyemprotan membentuk sudut 90° dari bidang kerja.

c) Kecepatan Pengecatan

Kecepatan gerak *spraygun* ketika sedang melakukan proses pengecatan hendaknya stabil, baik dengan arah horizontal maupun vertikal. Apabila gerak *spraygun* terlalu lambat, maka cat akan meleleh, tetapi apabila gerak *spraygun* terlalu cepat maka hasil pengecatan kurang rata. Kecepatan gerak *spraygun* yang kurang stabil hanya akan menghasilkan pengecatan yang tidak rata dan kurang mengkilap. Kecepatannya gerak *spraygun* harus konstan, yang dianjurkan kira-kira 12 feet/detik (Gunadi, 2008b: 492).



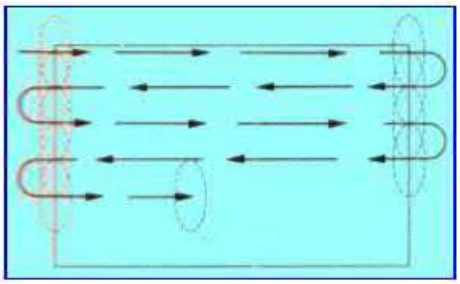
Gambar 3. Kecepatan konstan
(Gunadi, 2008b: 492)

d) Pola Tumpang Tindih (*Overlapping*)

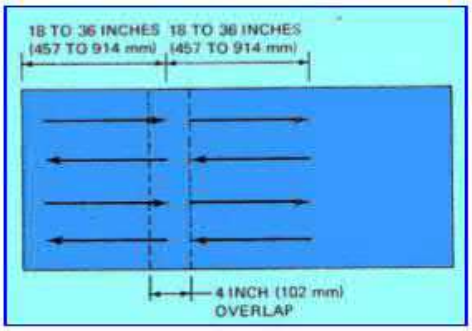
Menurut Gunadi, (2008b: 492) menyatakan bahwa, *Overlapping* merupakan teknik pengecatan pada permukaan benda kerja, sehingga hasil penyemprotan yang pertama dan berikutnya akan menyambung. Tujuan dari *Overlapping* adalah sebagai berikut: (1) Menghindarkan terjadinya lapisan cat yang tipis. (2) Menghindarkan adanya perbedaan warna. (3) Untuk mendapatkan ketebalan lapisan cat yang merata. (4) Mencegah tidak adanya cat pada lapisan pertama dan berikutnya.

Menurut Gunadi, (2008b: 492-493) menyatakan bahwa, Pola Tumpang tindih (*overlapping*) dibagi menjadi tiga yaitu:

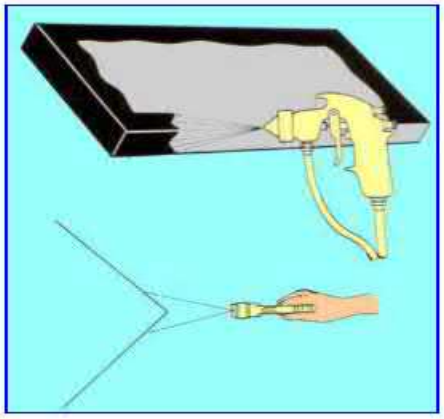
> (1) *Overlapping* pada bidang vertikal: pengerjaanya dilakukan oleh seorang operator/Teknisi secara berkesinambungan. (2) *Overlapping* pada bidang horizontal: pengerjaanya dilakukan oleh dua orang operator secara berpasangan. Operator A lebih dahulu menyemprot benda kerja, kemudian diikuit oleh operator B. (3) *Overlapping* pada bidang permukaan sambungan: penyemprotan pada bidang perpotongan (misal fender, pintu, dsb) perlu diperhatikan pada waktu mulai menyemprot dan berikutnya tidak boleh tepat pada garis perpotongan dan posisi *spraygun* harus benar-benar tegak lurus. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya tipis dan meleleh.



Gambar 4. *Overlapping*
(Gunadi, 2008b: 493)



Gambar 5. *Overlapping*
(Gunadi, 2008b: 493)



Gambar 6. Pengecatan sudut
(Gunadi, 2008b: 494)

Menurut Utama, (2018: 138) menyatakan proses pengecatan *repainting* akan diuraikan sebagai berikut :

> (a) Menyemprot *mist coat*: Pertama menyemprotkan cat secukupnya saja untuk memungkinkan *coat* terlihat sedikit *gloss* (mengkilap). Selanjutnya memeriksa permukaan terhadap butiran-butiran. Apabila terjadi butiran maka tekanan udara perlu ditambah dan dilanjutkan menyemprot area dengan *dry coat* untuk meniup butiran. (b) Menyemprot *coloar coat:* Menyemprotkan cat sampai terlihat kilapnya (gloss) dan lapisan bawahnya tertutup. Selanjutnya memastikan lapisan bawah tertutup semuanya. Apabila tidak maka setelah memberikan *flash time* secukupnya perlu diulangi menyemprotkan cat. (c) *Finishing* (penyelesaian): Sebagai *finishing* adalah menyemprotkan cat sampai tekstur dan *gloss* dari cat menjadi sama. (d) *Drying* (pengeringan): *Setting time* 10 sampai 20 menit perlu diberikan

dan kemudian permukaan dikeringkan selama kira-kira 50 menit pada 60 ^{o}C pada ruang oven. Untuk pengeringan non oven dengan suhu udara luar 25° - 30 ^{o} C.

Gambar 7. Proses *drying*
(Utama, 2018: 140)

Menurut Ariany, (2014: 31) menyatakan bahwa cacat pengecatan merupakan hal yang tidak dapat dihindari namun dapat diminimalkan sekecil mungkin dengan memperhatikan ergonomi pengecatan dan persipan pengecatan yang baik.

Berikut merupakan macam-macam cacat pengecatan (*defect*):

a. Cacat berupa bintik-bintik

   Debu atau partikel asing lainnya yang menempel pada cat selama atau segera setelah *painting*, disebut *seeds*. Disamping berasal dari sumber luar, partikel ini dapat pula berasal dari catnya sendiri (Argana, 2013: 168).

b. *Craters/Fish Eyes*

   Craters/Fish eyes terbentuk apabila ada oli atau air yang mendorong lapisan cat, atau suatu kekosongan yang terbentuk karena cat tidak dapat membentuk lapisan di atas oli atau air. (Argana, 2013: 169).

c. *Orange Peel* (Kulit Jeruk)

Suatu lapisan tidak rata, menyerupai kulit jeruk, cacat ini timbul apabila cat mengering terlampau cepat, sebelum selesainya perataan. Hal ini juga dipengaruhi oleh kondisi aplikasi serta tebal lapisan cat (Argana, 2013: 169).

d. Cacat Cat yang meleleh (*Runs*)

Runs disebabkan oleh kelebihan cat yang mengalir ke bawah dan mengering (Argana, 2013: 169).

e. Cacat Cat yang mengkerut (Terangkat)

Ada dua tipe *shrinkage* yang dapat terjadi, yang satu disebabkan oleh *solvent* didalam *topcoat* baru yang menembus cat lama, sehingga menyebabkan cat lama berubah dan menimbulkan kerutan pada *top coat.* Tipe *shrinkage* lainnya terjadi apabila *top coat* melunak dan mengembang dibawah panas, dan kemudian mengkerut (Argana, 2013: 169).

f. Cacat berupa Lubang Kecil (Kerak Kulit)

Kumpulan dari beberapa lubang atau kerak kecil disebut *pinholes.* Hal ini terjadi apabila cat dipanaskan dengan terlampau cepat. Apabila permukaan cat mengering dan keras sebelum *solvent* di dalam *coat* menguap, maka *solvent* yang terperangkap dipaksa untuk meletup melalui lapisan, dan meninggalkan lubang kecil (*pinhole*) (Argana, 2013: 170).

g. Cacat berupa Tanda Dempul

Tanda *putty* terjadi apabila *putty* nampak pada permukaan *topcoat.* Apabila penambahan antara cat asli dan *putty* berbeda, maka *top coat solvent* mengakibatkan penyusutan disepanjang *featheredges,* sehingga timbul tanda *putty* (Argana, 2013: 170)

h. *Sanding Scratches*

Cacat berupa goresan amplas dalam lapisan cat asli berkembang dan nampak pada permukaan *top coat* pada saat *top coat solvent* berpenetrasi ke dalam *coat* di bawahnya (Argana, 2013: 170).

2.2.2 *Compound*

Menurut Utama, (2018: 150) menyatakan bahwa penggunaan *compound* yang terlalu banyak dan tertinggal pada permukaan cat, maka memungkinkan *solvent* yang terdapat di dalam *compound* akan merusak cat. Apabila *polisher* ditekan dalam satu tempat saja dalam waktu yang lama, maka cat menjadi lunak karena panas yang ditimbulkan akibat gesekan dan menyebabkan timbulnya goresan.

Gunadi, (2008b: 498), *compound* yang digunakan untuk memoles dapat digunakan secara langsung apabila permukaan cat sudah terasa halus, akan tetapi apabila permukaan cat terlalu kasar maka perlu diamplas terlebih dahulu baru kemudian di *compound* pada bagian yang diamplas, untuk kemudian dilakukan proses pemolesan. Cara memoles bisa menggunakan tangan manual, atau lebih baik menggunakan alat pemoles yang akan menghasilkan alur yang stabil.

Jadi berdasarkan Utama dan Gunadi, Kompon (*Compound*) adalah suatu bahan yang digunakan dalam proses *polishing* permukaan cat pada bodi kendaraan yang berfungsi untuk menyamarkan baret-baret halus hingga sedang, sehingga baret dan lecetnya akan tertutupi oleh cat yang ada disekitarnya. Karena *compound* tersebut bersifat mengikis cat pada kendaraan. *Compound* merupakan sejenis bahan yang berfungsi untuk menyamarkan bahkan menghilangkan berbagai macam

persoalan pada permkukaan cat kendaraan. Walaupun efektif untuk menyamarkan berbagai macam cacat pengecatan, namun cat kendaraan akan menjadi tipis apabila penggunaan *compound* digunakan untuk melakukan pemolesan secara sering dan berlebihan.

Jenis *compound* secara umum terdiri dari tiga jenis yaitu *compound* merah, *compound* putih, dan *compound* halus. *Compound* merah merupakan jenis *compound* yang memiliki daya kikis paling kuat diantara jenis *compound* yang lainnya sehingga tidak dianjurkan untuk dipakai dalam proses pemolesan permukaan cat bodi kendaraan. *Compound* putih merupakan jenis *compound* yang daya kikisnya kuat, akan tetapi tidak seperti *compound* merah, dan penggunaannya hanya dilakukan ketika benar-benar mendesak. Sedangkan *compound* halus merupakan jenis *compound* yang daya kikisnya terhadap permukaan cat kendaraan tidak sekuat *compound* merah dan *compound* putih, sehingga cukup aman untuk digunakan ketika proses pemolesan permukaan cat bodi kendaraan.

> Menurut Chen, et al., (2002: 310) menyatakan bahwa, "*Compound polishing methods are now being studied and applied in processing parts of materials that are difficult to process and of complex geometry. Especially, Japanese and Chinese researchers have paid much more attention to the methods of combining electrochemical machining with mechanical and a magnetic field, such as curved surface polishing with a magnetically pressed polishing tool, magnetic particle electrolytic lapping, magnetic force electric spark machining and magnetic force electrolytic non-woven lapping, etc. By applying such compound polishing methods,the processing efficiency and quality of lapping and polishing have been improved greatly".*

2.2.3 *Polishing*

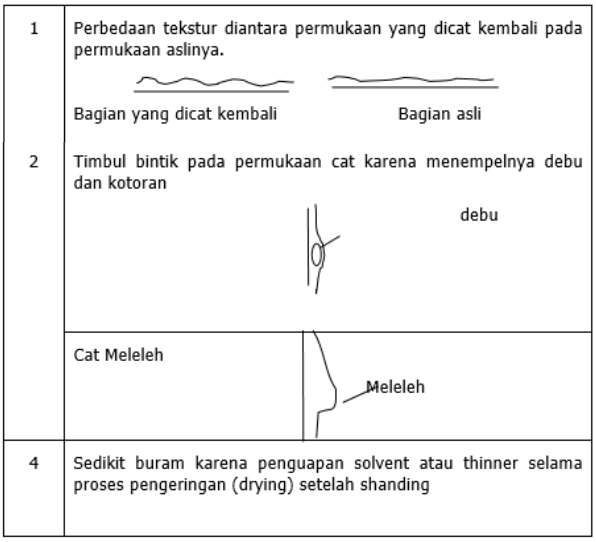
Menurut Gunadi, (2008b: 498) menyatakan bahwa *polishing* dalam pengecatan adalah pekerjaan menghaluskan permukaan cat setelah melakukan pengecatan. Hasil dari pengecatan masih banyak terkandung debu dan kemungkinan ketebalan yang tidak rata.

Menurut Gunadi, (2008a: 21) menyatakan bahwa, khusus memoles kendaraan setelah selesai pengecatan, disarankan memoles dengan menggunakan mesin untuk menimbulkan kilau yang beraturan (melingkar). Perlu dilakukan proses *polishing* setelah proses pengecatan karena hasil dari pengecatan belum seutuhnya permukaan bodi kendaraan sudah mengkilap ataupun halus. Setelah proses pengecatan biasanya masih banyak terkandung debu dan kemungkinan ketebalan lapisan cat tersebut juga belum rata. Proses pemolesan untuk menghaluskan ataupun menghilangkan cacat pengecatan seperti bintik-bintik, permukaan kasar, meleleh dan sebagainya dibutuhkan komponen pendukung seperti amplas (baik amplas yang halus maupun kasar), *compound*, dan mesin poles. Tujuan dari proses *polishing* diharapkan permukaan yang dicat ulang akan menjadi tampak seperti permukaan asli, yaitu yang tidak dilakukan proses pengecatan, karena dibandingkan dengan permukaan yang asli, permukaan yang dicat kembali mungkin saja berbeda dalam hal kilapan ataupun teksturnya.

Apabila tekstur dari permukaan yang dicat terdapat tonjolan (tekstur kasar-kasar atau bintik yang tampak setelah pengecatan dan pengeringan) pada

permukaan yang dicat harus dihilangkan untuk mendapatkan permukaan yang mirip dengan asli *coat* (Gunadi, 2008b: 498).

Tipe permukaan yang memerlukan *polishing*:



Gambar 8. Tipe Permukaan yang memerlukan *polishing*
(Gunadi, 2008b: 499)

Menurut Eritama dan Utama, (2018: 118-119) menyatakan bahwa untuk melakukan pemolesan, bisa dilakukan dengan bantuan amplas terlebih dahulu (jika permukaan terlalu kasar) atau langsung dengan *compound* saja (jika permukaan sudah halus). Cara memoles bisa menggunakan tangan manual, atau menggunakan alat pemoles yang akan memberikan hasil lebih baik. Untuk langkah pengerjaannya dengan cara mengamplas bagian pernis yang sudah kering dengan amplas basah #2000 untuk menghilangkan cacat pengecatan seperti kulit jeruk dan bintik-bintik. Gosokkan amplas basah #2000 pada permukaan pernis yang mengalami cacat pengecatan tersebut hingga cacat tersebut hilang ataupun samar-samar. Proses penggosokkan amplas ini harus hati-hati supaya lapisan pernis tidak terkelupas

banyak. Setelah proses pengamplasan selesai, kemudian dilakukan proses *polishing* dengan cara memberikan *compound* secukupnya pada permukaan yang diamplas lalu agak ditekan dan digosokkan secara memutar dengan kain halus atau *woll*, untuk mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya proses pemolesan dilakukan menggunakan mesin poles.

Gambar 9. Proses *polishing* dengan mesin poles
(Gunadi, 2008a: 21)

Menurut Oba, et al., (2016: 223) menyatakan bahwa "*Automotive body is currently coated by viscoelastic polymers to prevent scratches. During the coating process, dust or contamination can get mixed with the coating and lead to an undesirable appearance. Therefore, the coated body needs to be polished for finishing. The repair polishing process is done manually by skilled workers because the application of viscoelastic polymers makes the polishing process more difficult".*

Menurut Furuya, et al., (2008: 536) menyatakan bahwa " *in the fabrication of such components, surface polishing is in general employed as the final process, and in recent situation some novel polishing techniques, by which not only better*

surface quality and higher material removal rate could be obtained but also little damaged layer occurs on the work surface, are strongly demanded".

2.2.4 *Surface Roughness Tester*

Surface Tester merupakan alat pengujian kekasaran permukaan yang menghasilkan data berupa angka (nilai) kekasaran permukaan. Setelah pengujian dilakukan selanjutnya data-data dianalisis. (Lesmono, 2013: 48-55).

Menurut Nurmalasari, (2015: 50) menyatakan bahwa pengukuran kekasaran permukaan sampel yang datar diukur kekasarannya dengan menggunakan *surface roughness tester* dengan pembesaran 100x dan jangkauan 2 mm. Caranya yaitu, sampel diletakkan pada meja alat pengukur sampai jarum pengukur dapat bergerak bebas menyentuh permukaan sampel yang diukur. Posisi sampel melintang dengan arah pergerakan jarum pengukur sejajar dengan lebar sampel. Untuk mengontrol apakah jarum pengukur sudah menyentuh dengan benar atau terlalu menekan, dapat dilihat pada layar monitor.

Apabila tombol *start* dinyalakan, alat akan bergerak dengan kecepatan 1 mm/detik. Setelah pengukuran selesai, layar monitor akan menampilkan data-data tentang kekasaran permukaan sampel yaitu Rz, yang menunjukkan rata-rata arimatik lima perbedaan ujung puncak tertinggi dan ujung puncak terendah bentukan kekasaran, terhadap panjang permukaan yang diukur dalam satuan micron. Semakin kecil nilai Rz yang didapat menunjukkan kekasaran permukaan

yang semakin rendah, dan sebaliknya semakin besar nilai Rz yang didapat menunjukkan kekasaran permukaan yang semakin tinggi (Nurmalasari, 2015: 50).

Grafik Rz yang diambil perhitungan harus memiliki pola beraturan (menunjukkan permukaan yang datar). Kekasaran permukaan rata-rata (Rz) didapatkan dengan cara membagi hasil pengukuran menjadi lima bagian, kemudian masing-masing bagian dicari ujung puncak tertinggi dan ujung puncak terendah bentukan kekasaran (Z) terhadap permukaan, kemudian kita kalikan dengan kalibrasinya (Nurmalasari, 2015: 50).

Menurut Ibrahim, (2014: 12) menyatakan bahwa pengukuran nilai kekasaran permukaan benda kerja yang telah dimesin dilakukan menggunakan alat *surface roughness tester*, yang mampu mengukur dalam satuan mikron. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pengukuran dilokasi yang berbeda sepanjang lintasan pemotongan.

Gambar 10. Pengujian Kekasaran Permukaan dengan *Surface Roughness Tester*
(Attar, 2007: 5)

Menurut Prasetiyo, (2015: 92) menyatakan langkah-langkah dari pengkuran kekasaran permukaan adalah sebagai berikut:

(a) Lakukan kalibrasi sensor pada *surface roughness tester*. (b) letakkan spesimen uji pada V-blok. (c) Ujung sensor dari *surface roughness tester* disentuhkan pada specimen uji. (d) *Surface roughness tester* diaktifkan untuk melakukan proses pengukuran kekasaran permukaan sepanjang 0,197 inci. (e) Hasil kekasaran permukaan dapat dilihat pada layar *display surface roughness tester*. (f) Spesimen uji dibebaskan dari ujung sensor *surface roughness tester* untuk diletakkan pada permukaan. (g) Langkah ketiga hingga keenam diulang kembali untuk mendapatkan hasil kekasaran permukaan pada spesimen uji yang sama. Hal ini dilakukan berulang hingga mendapatkan 3 data nilai kekasaran aritmatika (Ra) untuk pada tiap spesimen uji.

2.2.5 Permukaan

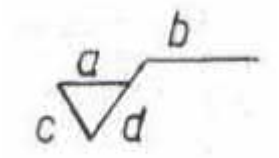
Menurut Mohammad, et al., (2011: 237) menyatakan bahwa kekasaran permukaan telah dianggap sebagai salah satu sifat permukaan yang paling penting, dan memiliki efek signifikan pada *permeablitas* membran dan perilaku pengotoran. Beberapa area pemindaian digunakan untuk membandingkan kekasaran permukaan untuk sampel membran yang berbeda.

Menurut Molina, et al., (2017: 263) menyatakan bahwa deteksi otomatis cacat kecil (hingga 0,2 mm) pada permukaan bodi mobil terjadi pada proses pengecatan yang saat ini menjadi salah satu masalah terbesar yang dihadapi oleh *Quality Control* (QC) dalam industri otomotif. Meskipun beberapa sistem telah dikembangkan selama dekade terakhir untuk memberikan solusi dalam masalah ini, dari pengetahuan kita yang terbaik, telah berfokus pada permukaan yang tidak mampu untuk memeriksa bagian lain dari permukaan, yaitu garis gaya, tepi dan sudut serta *concavities* dalam.

Semakin rendah harga kekasaran permukaan yang dihasilkan maka kriteria benda tersebut semakin baik, dari harga kekasaran permukaan dapat dilakukan

evaluasi apakah produk yang dibuat tersebut diterima atau tidak (Widiantoro dkk, 2017: 14).

Menurut Sumbodo, dkk (2008: 127) menyatakan bahwa kualitas permukaan benda yang akan dikerjakan dengan mesin akan ditandai dengan simbol sebagai berikut:



Dimana:
a = Harga/Tingkat Kekasaran
b = Jenis Pengerjaan
c = ukuran lebih (allowance)
d = serat alur/serat pengerjaan potong.

Menurut Zheng, et al., (2018: 106) menyatakan bahwa, "*On the machined surface, the surface roughness is the microscopic geometric characteristich, which is an important indicator to characterize the surface integrity. The machined surface has undergone three processes of extrusion, friction and rebound. So the flank wear should have an important impact on the surface roughness.*

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengerjaan pengecatan, pemolesan dan pengujian kekasaran/kehalusan yang dilakukan pada penelitian Pengaruh Jenis *Compound* terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Cat pada Bodi Kendaraan dapat ditarik beberapa kesimpulan, diantaranya adalah:

a. Ada pengaruh jenis *compound* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat pada bodi kendaraan. Karena pada hal ini ketika dilakukan proses pemolesan dengan beberapa variasi jenis *compound* didapatkan hasil nilai rata-rata kekasaran permukaan cat paling kecil yaitu sebesar 0,03 µm pada spesimen C yang dipoles dengan menggunakan sampel *compound* merek "*Alfaglos Rubbing Compound"*. Bahan pada *Alfaglos Rubbing Compound* tidak mengandung *wax* maupun *silicone* hal ini yang membuat permukaan kasar pada cat dapat menjadi halus karena gaya gesek yang ditimbulkan oleh zat abrasif pada *compound* dengan permukaan cat cukup kuat untuk menghilangkan goresan, maupun cacat pengecatan seperti permukaan kasar yang menyerupai kulit jeruk. Apabila mengandung *silicone* dan *wax* gaya gesek yang ditimbulkan pada *compound* menjadi kecil, karena seperti yang diketahui sifat dari *wax* yaitu mengkilapkan cat, bukan untuk menghaluskan cat.

b. Ada pengaruh lamanya waktu proses *polishing* terhadap tingkat kehalusan permukaan cat pada bodi kendaraan. Karena ketika dilakukan dua variasi waktu pemolesan yaitu selama 30 detik dan 60 detik didapatkan nilai kekasaran yang berbeda. Berdasarkan nilai rata-rata kekasaran permukaan dari spesimen D, E, dan F pada proses pemolesan dengan durasi waktu 30 detik didapatkan nilai rata-rata kekasaran permukaan sebesar 0,035 µm, sedangkan pada durasi waktu 60 detik didapatkan nilai rata-rata kekasaran permukaan sebesar 0,033 µm.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka pada penelitian selanjutnya sebaiknya memperhatikan beberapa saran berikut ini:

a. *Ivory Rubbing Compound* baik digunakan untuk memoles dalam durasi waktu yang lama, karena ketika digunakan untuk memoles dalam waktu 60 detik memiliki tingkat kehalusan lebih tinggi dengan nilai rata-rata kekasaran sebesar 0,03 µm, dibandingkan dalam waktu 30 detik yang memiliki nilai rata-rata kekasaran sebesar 0,04 µm.
b. *Steer Rubbing Compound* baik digunakan untuk memoles dalam durasi waktu yang cepat, karena ketika digunakan untuk memoles dalam waktu 30 detik memiliki tingkat kehalusan lebih tinggi dengan nilai rata-rata kekasaran sebesar 0,035 µm, dibandingkan dalam waktu 60 detik yang memiliki nilai rata-rata kekasaran sebesar 0,04 µm.

c. *Alfaglos Rubbing Compound* baik digunakan untuk memoles dalam durasi waktu yang cepat maupun lama, karena ketika digunakan untuk memoles dalam waktu 30 detik dan 60 detik, memiliki nilai rata-rata kekasaran yang sama yaitu sebesar 0,03 µm.

d. Proses pengecatan supaya mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya dilakukan di dalam *Spray Booth*, untuk meminimalisir debu atau kotoran yang menempel pada permukaan cat.

e. Peneliti atau mahasiswa yang akan meneliti tentang proses pemolesan atau tingkat kehalusan permukaan cat bodi kendaraan maka penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi teoritis.

DAFTAR PUSTAKA

Argana, S. 2013. *Pengecatan Body Kendaraan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Ariany, Z. 2014. Kajian Pengecatan pada Lambung Kapal (Studi Kasus KM. Kirana 3). *Teknik* 35(1): 27-32.

Attar, N. 2007. The Effect of Finishing and Polishing Procedures on the Surface Roughness of Composite Resin Materials. *The Journal of Contemporary Dental Practice* 8(1): 1-11.

Chen, Y. Q., S. Dong, H. L. Yu, L. M. Shi, J. Wang, dan P. A. Irnstovich. 2002. Study of the Compound Polishing Process on SnSb Alloy Moulds. *Journal of Materials Processing Technology* 129: 310-314.

Dwiyati, S. T. 2015. Pengaruh Kadar *Hardener* terhadap Kualitas Produk Pengecatan Palstik. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ* 02: 65-72.

Eritama, M. H. Dan F.Y. Utama. 2018. Desain Konsep Alat Poles Semi Otomatis untuk Kap Mobil. *JRM* 05(01): 118-125.

Furuya, T., Y. Wu, M. Nomura, K. Shimada, dan K. Yamamoto. 2008. Fundamental Performance of Magnetic Compound Fluid Polishing Liquid in Contact-free Polishing of Metal Surface. *Journal Of Materials Processing Technology* 201: 536-541.

Gunadi. 2008a. *Teknik Bodi Otomotif.* Jilid 1. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Gunadi. 2008b. *Teknik Bodi Otomotif.* Jilid 3. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Hermianto, K. B. dan F. Y. Utama. 2018. Pengaruh *Drying Process* terhadap *Finishing Top Coat* pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 06(03): 215-224.

Ibrahim, G. A. 2014. Identifikasi Nilai Kekasaran Permukaan pada Pemesinan Paduan Magnesium. *Jurnal Mechanical* 5(1): 11-15.

ISO 1302. 2002. *Geometrical Product Specifications (GPS) – Indication of Surface Texture in Technical Product Documentation.* Switzerland: ISO copyright.

Khasib, A. dan D. Wulandari. 2017. Pengaruh Variasi Penggunaan *Thinner* pada Campuran Cat terhadap Kualitas Hasil Pengecatan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 06(01): 35-42.

Lesmono, I. 2013. Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindel, dan Kedalaman Pemakanan terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan

Baja ST. 42 pada Proses Bubut Konvensional. *Jurnal Teknik Mesin* 01(03): 48-55.

Mohammad, A.W., N. Hilal, L. Y. Pei, I. N. H. M. Amin, dan R. Raslan. 2011. Atomic Force Microscopy as a Tool for Asymmetric Polymeric Membrane Characterization. *Sains Malaysiana* 40 (3): 237-244.

Molina, J., J. E. Solanes, L. Arnal, dan J. Tornero. 2017. On the Detection of Defects on Specular Car Body Surfaces. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 48: 263-278.

Nurmalasari, A. 2015. Perbedaan Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nano pada Perendaman Teh Hitam dan Kopi. *Jurnal Wiyata* 2(1): 48-53.

Oba, Y., Y. Yamada, K. Igarashi, S. Katsura, dan Y. Kakinuma. 2016. Replication of Skilled Polishing Technique with Serial-Parallel Mechanism Polishing Machine. *Precision Engineering* 45: 292-300.

Prasetiyo, A. B. 2015. Aplikasi Metode Taguchi pada Optimasi Parameter Permesinan terhadap Kekasaran Permukaan dan Keausan Pahat HSS pada Proses Bubut Material ST 37. *Mekanika* 13(2): 86-97.

Setyawan, D., dan F. Y. Utama. 2017. Pengaruh Komposisi *Mixing Clear Gloss* (*Vernish*) terhadap Kualitas Hasil Pengecatan pada Komponen Bodi Kendaraan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 06(01): 63-67.

Sumbodo, W., S. Pujiono, A. Pambudi, Komariyanto, S. Anis, W. Widayat. 2008. *Teknik Produksi Mesin Industri*. Jilid 1. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Suyono, A. dan J. Dewanto. 2016. Meningkatkan Kinerja Pos *Polishing* dengan Mengurangi *Defect* dan *Redo* di AUTO 2000 *Body and Paint* Kenjeran Surabaya. *Jurnal Teknik Mesin* 16(2): 47-50.

Utama, F. Y. 2018. *Teknologi Pengecatan Kendaraan Bermotor*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Widiantoro, A. W., M. Khumaedi, W. Sumbodo. 2017. Pengaruh Jenis Material Pahat Potong dan Arah Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan Baja EMS 45 pada Proses CNC Milling. *Jurnal Sain dan Teknologi* 15 (1): 13-24.

Wijaya, Y. S. R., dan S. Anwar. 2014. Pengaruh Jarak Penyemprotan Spray Gun terhadap Keoptimalan Hasil Pengecatan. *Jurnal Teknik Mesin* 02(03): 88-95.

Zheng, G., R. Xu, X. Cheng, G. Zhao, L. Li, dan J. Zhao. 2018. Effect of Cutting Parameters on Wear Behavior of Coated Tool and Surface Roughness in High-Speed Turning of 300M. *Measurement* 125: 99-108.