

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Kompetensi yang diharapkan dari modul ini adalah “mempersiapkan permukaan untuk pengecatan dasar”. Sub kompetensi yang akan dicapai meliputi : (a) menghilangkan korosi/kerak dan mempersiapkan bodi untuk penggunaan cat dasar, (b) menggunakan cat primer dan sealer, (c) mempersiapkan permukaan yang telah diprimer untuk penyelesaian ulang.

Modul ini terdiri atas lima kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang penggunaan perlengkapan peralatan dan perlindungan pada pengecatan. Kegiatan belajar 2 membahas tentang prosedur pengamplasan. Kegiatan belajar 3 tentang bahan dempul, primer, dan surfacer. Kegiatan belajar 4 tentang peralatan pengecatan dan prosedur penggunaannya dalam pengecatan bodi.

B. PRASYARAT

Modul ini merupakan modul awal yang harus dikuasai oleh mahamahasiswa dan tidak memerlukan prasyarat bagi mahasiswa.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Petunjuk Bagi Mahasiswa

Untuk memperoleh hasil belajar secara maksimal, dalam menggunakan modul ini maka langkah-langkah yang perlu dilaksanakan antara lain :

- a. Bacalah dan pahami dengan seksama uraian-uraian materi yang ada pada masing-masing kegiatan belajar. Bila ada materi yang

kurang jelas, mahasiswa dapat bertanya pada dosen atau instruktur yang mengampu kegiatan belajar.

- b. Kerjakan setiap tugas formatif (soal latihan) untuk mengetahui seberapa besar pemahaman yang telah dimiliki terhadap materi-materi yang dibahas dalam setiap kegiatan belajar.
- c. Untuk kegiatan belajar yang terdiri dari teori dan praktik, perhatikanlah hal-hal berikut ini :
 - 1). Perhatikan petunjuk-petunjuk keselamatan kerja yang berlaku.
 - 2). Pahami setiap langkah kerja (prosedur praktikum) dengan baik.
 - 3). Sebelum melaksanakan praktikum, identifikasi (tentukan) peralatan dan bahan yang diperlukan dengan cermat.
 - 4). Gunakan alat sesuai prosedur pemakaian yang benar.
 - 5). Untuk melakukan kegiatan praktikum yang belum jelas, harus meminta ijin dosen atau instruktur terlebih dahulu.
 - 6). Setelah selesai, kembalikan alat dan bahan ke tempat semula
- d. Jika belum menguasai level materi yang diharapkan, ulangi lagi pada kegiatan belajar sebelumnya atau bertanyalah kepada dosen atau instruktur yang mengampu kegiatan pembelajaran yang bersangkutan.

2. Petunjuk Bagi Dosen

Dalam setiap kegiatan belajar dosen atau instruktur berperan untuk :

- a. Membantu mahasiswa dalam merencanakan proses belajar
- b. Membimbing mahasiswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar
- c. Membantu mahasiswa dalam memahami konsep, praktik baru, dan menjawab pertanyaan mahasiswa mengenai proses belajar mahasiswa

- d. Membantu mahasiswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
- f. Merencanakan seorang ahli / pendamping dosen dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

D. TUJUAN AKHIR

Setelah mempelajari secara keseluruhan materi kegiatan belajar dalam modul ini mahasiswa diharapkan :

1. Memahami prosedur penggunaan perlengkapan perlindungan pada Pengecatan.
2. Memahami cara mempersiapkan metal dasar, pengamplasan untuk proses pengecatan
3. Memahami bahan dempul, cat primer, dan surfacer
4. Memahami prosedur penggunaan peralatan cat

E. KOMPETENSI

Modul ini membentuk kompetensi mempersiapkan permukaan untuk pengecatan ulang. Sedangkan subkompetensi yang ingin dicapai dapat dijabarkan seperti di bawah ini.

KOMPETENSI : Mempersiapkan permukaan untuk pengecatan dasar
 KODE : OPKR-60-012.C
 DURASI PEMELAJARAN : 120 Jam @ 45 menit

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
1. Menghilangkan korosi/kerak dan mempersiapkan permukaan bodi untuk penggunaan cat dasar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap sistem/komponen lainnya. ▪ Penggunaan perlengkapan pelindung dan peralatan yang sesuai selama seluruh tahapan proses penyelesaian ulang. ▪ Permukaan yang akan dicat dibersihkan dari kontaminasi. ▪ Permukaan yang akan dicat disiapkan menggunakan metode, bahan dan peralatan yang di-setujui. ▪ Bahan-bahan sisa dibuang atau disimpan berdasarkan persyaratan dari pemerintah dan perusahaan. ▪ Seluruh kegiatan persiapan permukaan dilaksanakan berdasarkan <i>SOP (Standard Operation Procedures)</i>, peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghilangkan korosi/kerak dan mempersiapkan penggunaan primer atau melapisi dengan sealer untuk pengecatan ulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap sistem/ komponen lainnya ▪ Pekerjaan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap sistem/ komponen lainnya ▪ Seluruh kegiatan pekerjaan di atas dilaksanakan berdasarkan <i>SOP (Standard Operation Procedure)</i>, peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/kebijakan pemerintah 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahan-bahan pembersih yang diperlukan ▪ Prosedur persiapan permukaan untuk primer/sealer ▪ Penerapan metode pengecatan primer/pendempulan/penggunaan sealer ▪ Informasi teknik yang sesuai ▪ Prosedur keamanan tempat kerja ▪ Persyaratan keamanan peralatan ▪ Persyaratan keamanan kendaraan ▪ Prosedur penggosokan dengan cara kering dan basah ▪ Persiapan permukaan cat dasar/pelindungnya untuk pengecatan ulang ▪ Persyaratan keselamatan diri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengakses, memahami dan menerapkan informasi teknik ▪ Menggunakan perlengkapan dan peralatan yang sesuai ▪ Membersihkan permukaan metal dasar ▪ Melakukan penggosokan dengan cara basah dan kering ▪ Mempersiapkan permukaan untuk penggunaan cat primer/sealer

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
2. Menggunakan cat primer dan sealer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pekerjaan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap sistem/komponen lainnya. ▪ Penggunaan perlengkapan pelindung dan peralatan yang sesuai selama seluruh tahapan proses penyelesaian ulang. ▪ Pemasangan komponen dan perlengkapan tambahan yang dapat dipengaruhi oleh proses penyelesaian ulang dilindungi atau dipindahkan dan disimpan secara aman. ▪ Primer/primer surfacer yang digunakan dengan menggunakan bahan dan perlengkapan yang disetujui. ▪ Seluruh kegiatan pekerjaan di atas dilaksanakan berdasarkan <i>SOP (Standard Operation Procedures)</i>, peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/kebijakan perusahaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghilangkan korosi/kerak dan mempersiapkan penggunaan primer atau melapisi dengan sealer untuk pengecatan ulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan dilaksanakan tanpa menyebabkan keru-sakan terhadap sistem/ komponen lainnya ▪ Pekerjaan dilaksanakan tanpa menyebabkan keru-sakan terhadap sistem/ komponen lainnya ▪ Seluruh kegiatan pekerjaan di atas dilaksanakan berdasarkan <i>SOP (Standard Operation Procedure)</i>, peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/kebijakan pemerintah 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahan-bahan pembersih yang diperlukan ▪ Prosedur persiapan permukaan untuk primer/sealer ▪ Penerapan metode pengecatan primer/pendempulan/penggunaan sealer ▪ Informasi teknik yang sesuai ▪ Prosedur keamanan tempat kerja ▪ Persyaratan keamanan peralatan ▪ Persyaratan keamanan kendaraan ▪ Prosedur penggosokan dengan cara kering dan basah ▪ Persiapan permukaan cat dasar/pelindungnya untuk pengecatan ulang ▪ Persyaratan keselamatan diri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengakses, memahami dan menerapkan informasi teknik ▪ Menggunakan perlengkapan dan peralatan yang sesuai ▪ Membersihkan permukaan metal dasar ▪ Melakukan penggosokan dengan cara basah dan kering ▪ Mempersiapkan permukaan untuk penggunaan cat primer/ sealer ▪ Menggunakan cat primer/sealer

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
3. Mempersiapkan permukaan yang telah diprimer untuk penyelesaian ulang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pekerjaan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen/sistem lainnya. ▪ Penggunaan perlengkapan pelindung dan peralatan yang sesuai selama seluruh tahapan kegiatan. ▪ Permukaan yang akan diselesaikan ulang disiapkan dengan menggunakan metode, bahan dan peralatan yang disetujui ▪ Bahan-bahan sisa dibuang atau disimpan berdasarkan persyaratan dari pemerintah dan perusahaan. ▪ Seluruh kegiatan persiapan permukaan dilaksanakan berdasarkan <i>SOP (Standard Operation Procedures)</i>, peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/ kebijakan perusahaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghilangkan korosi/kerak dan mempersiapkan penggunaan primer atau melapisi dengan sealer untuk pengecatan ulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap sistem/ komponen lainnya ▪ Pekerjaan dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap sistem/komponen lainnya ▪ Seluruh kegiatan pekerjaan di atas dilaksanakan berdasarkan <i>SOP (Standard Operation Procedure)</i>, peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan) yang berlaku dan prosedur/kebijakan pemerintah 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahan-bahan pembersih yang diperlukan ▪ Prosedur persiapan permukaan untuk primer/ sealer ▪ Penerapan metode pengecatan primer/ pendempulan/penggunaan sealer ▪ Informasi teknik yang sesuai ▪ Prosedur keamanan tempat kerja ▪ Persyaratan keamanan per-alatan ▪ Persyaratan keamanan kendaraan ▪ Prosedur penggosokan dengan cara kering dan basah ▪ Persiapan permukaan cat dasar/pelindungnya untuk pengecatan ulang ▪ Persyaratan keselamatan diri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengakses, memahami dan menerapkan informasi teknik ▪ Menggunakan perlengkapan dan peralatan yang sesuai ▪ Melakukan penggosokan dengan cara basah dan kering ▪ Mempersiapkan permukaan untuk pengecatan ulang

F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul ini, isilah dengan cek list (√) kemampuan yang telah dimiliki mahasiswa dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan :

Sub Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila jawaban 'Ya', kerjakan
		Ya	Tidak	
Menghilangkan korosi/kerak dan mempersiapkan permukaan bodi untuk penggunaan cat dasar, Menggunakan cat primer dan sealer, Mempersiapkan permukaan yang telah diprimer untuk penyelesaian ulang	1. Prosedur penggunaan peralatan pengecatan			Soal Tes Formatif 4
	2. Mempersiapkan metal dasar, pengamplasan untuk proses pengecatan			Soal Tes Formatif 2
	3. Aplikasi bahan-bahan dan peralatan cat			Soal Tes Formatif 3
	4. Aplikasi peralatan perlindungan pada pengecatan			Soal Tes Formatif 1

Apabila mahasiswa menjawab Tidak, pelajari modul ini

BAB II

PEMBELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR MAHASISWA

Rencanakan setiap kegiatan belajar anda dengan mengisi tabel di bawah ini dan mintalah bukti belajar kepada dosen jika telah selesai mempelajari setiap kegiatan belajar.

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Paraf Dosen
1. Penggunaan perlengkapan perlindungan pada pengecatan					
2. Mempersiapkan metal dasar, pengamplasan untuk proses pengecatan					
3. Penggunaan bahan cat, primer, dan surfacer					
4. Prosedur pengecatan					

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1 : Penggunaan perlengkapan perlindungan pada pengecatan

a. Tujuan Kegiatan Belajar 1 :

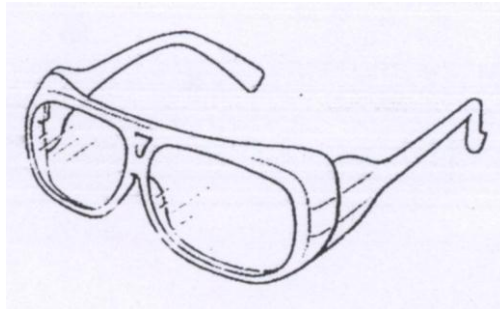
- 1). Mahasiswa dapat membedakan berbagai perlengkapan perlindungan pada pengecatan.
- 2). Mahasiswa dapat menjelaskan penggunaan perlengkapan perlindungan pada pengecatan.

b. Materi Pembelajaran 1 :

1). Tipe Pengaman

(a). Kacamata (Goggles)

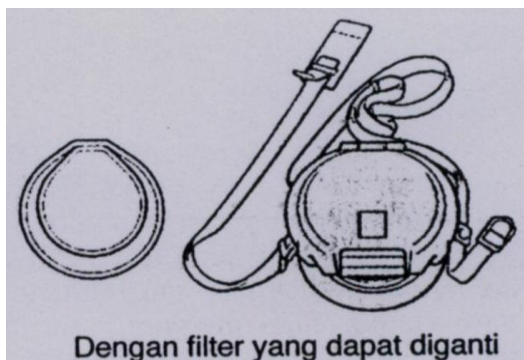
Kacamata (goggles) berfungsi untuk melindungi mata dari cat dan thinner, serta dari putty atau partikel metal yang timbul pada saat pengemplasan (sanding)

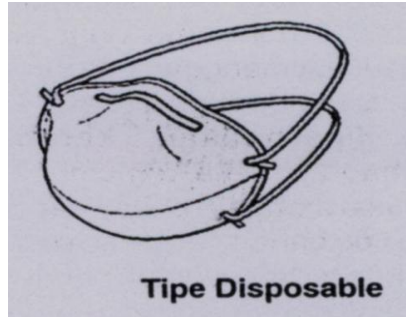


2). Respirator

(a). Masker partikel

Masker partikel dikenakan dalam setiap operasi yang melibatkan partikel-partikel berterbangan, seperti misalnya pada saat pengamplasan dempul (putty sanding). Ada dua tipe utama masker partikel, yaitu yang sederhana, tipe disposable dan tipe dengan filter yang bisa diganti (*with replaceable filter*). Yang manapun tipe yang digunakan perhatikanlah batas waktu penggunaannya.





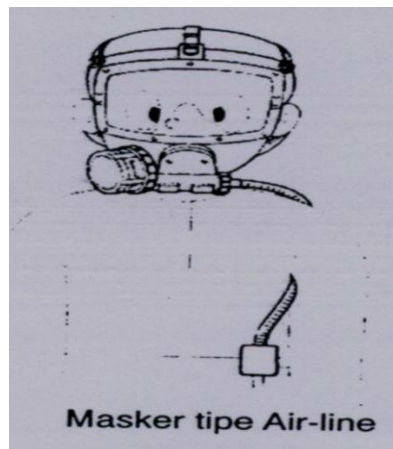
Referensi :

Ukuran partikel yang mungkin dapat mempengaruhi paru-paru adalah yang dalam tingkat 0,2 sampai 5 μm . Masker partikel adalah salah satu peralatan yang paling efektif yang dapat mencegah terhisapnya partikel yang berbahaya.

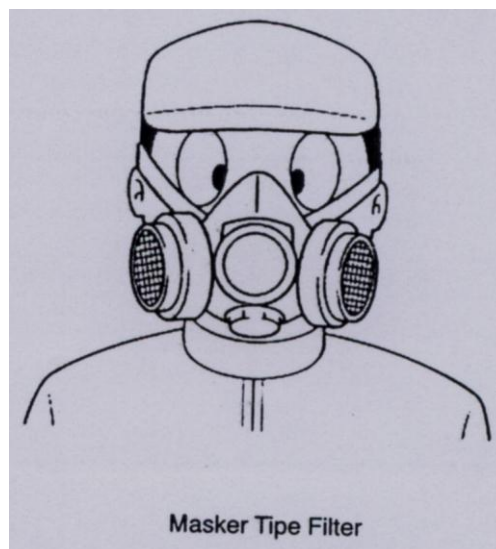
(b). Masker Gas

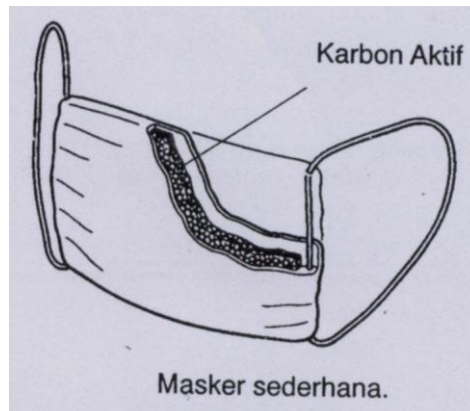
Masker gas adalah alat pelindung yang dirancang untuk mencegah gas organik (udara yang bercampur uap bahan pelarut organik), terhisap melalui mulut atau hidung. Ada dua tipe yaitu tipe air line dan tipe filter.

Tipe air line memasok udara segar, udara ditekan kedalam masker melalui selang udara.



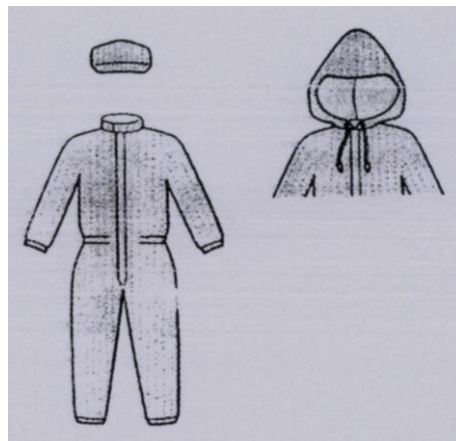
Tipe filter, dilengkapi dengan filter canister untuk menyerap gas organik. Dalam hal masker tipe filter, ada suatu batas efektifitas dari kemampuan filter canaster untuk menyerap zat-zat yang berbahaya. Apabila bahan penyerapnya telah menjadi jenuh, maka filter akan membiarkan uap yang berbahaya lewat. Waktu mulai dari filter masih baru sampai filter menjadi jenuh disebut "break-through time". Waktu break-through dari suatu filter canister tergantung pada kepadatan uap. Hal terpenting yang harus diperhatikan dalam menggunakan masker gas adalah untuk mengganti filter canister sebelum waktu break-through berlalu. Demikian pula perlu diperhatikan karena terekspos kelembaban, maka kemampuan penyerapan filter mulai menurun pada saat canister dibuka. Setiap tipe bahan penyerap canister dirancang untuk gas tertentu, untuk pengecatan automobile, pastikanlah untuk menggunakan yang dirancang bagi pelarut organik. Ada masker tipe lain pula, yaitu terbuat dari gauze sederhana dan carbon yang diaktifkan, tetapi jangan digunakan sebagai pengganti masker gas.





3). Pakaian Kerja dan Topi Paint Technician

Disamping untuk melindungi badan painter dari semprotan cat, pakaian kerja dan topi juga berguna untuk melindungi painter dari debu. Ada beberapa pakaian pelindung yang terbuat dari material anti-static.



Pakaian kerja dan Topi Paint Technician

4). Sarung tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan seseorang pada saat menggunakan sander atau mengangkat bodi part.



Sarung Tangan

5). Sarung tangan Tahan Pelarut (*solvent resistant gloves*)

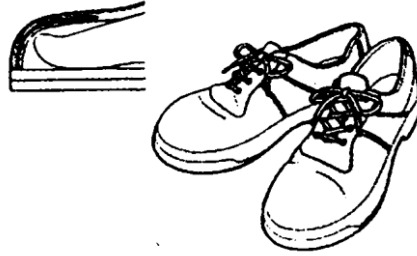
Sarung tangan ini mencegah penyerapan solvent (pelarut) organik kedalam kulit. Disamping untuk pekerjaan pengecatan, sarung tangan ini dapat dipakai juga pada saat mengoleskan sealer.



Sarung Tangan Tahan Pelarut

6). Sepatu Pengaman (Safety Shoes/anti static shoes)

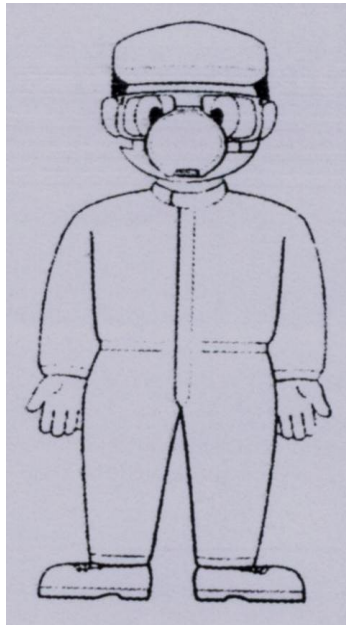
Sepatu ini memiliki plat metal disekeliling ujung telapak kaki dan sol yang tebal untuk melindungi kaki. Ada pula tipe sepatu pengaman yang memiliki sifat anti-statik.



Sepatu Pengaman

1. Penggunaan Item Pengaman

- a). Persiapan permukaan (mengupas cat, putty, dan mengamplas surfacer)
 - a. Topi technician
 - b. Kacamata (goggles)
 - c. Pakaian kerja technician
 - d. Sarung tangan
 - e. Sepatu pengaman



b). Color Matching, Operasi persiapan permukaan (Aplikasi Putty, Degreasing)

- Topi Technician
- Kacamata (goggles)
- Masker Tipe Filter
- Pakaian kerja technician
- Sarung tangan tahan-pelarut
- Sepatu pengaman



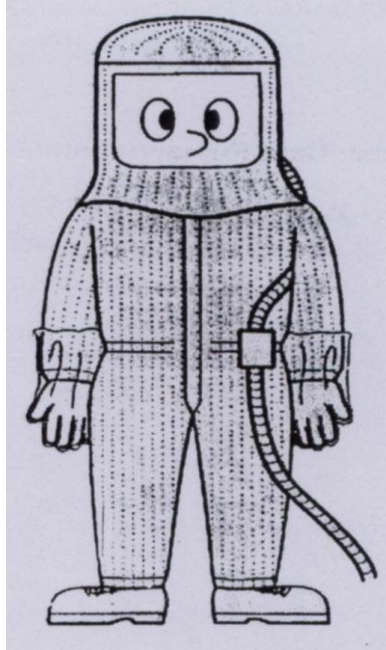
c). Masking

- Topi Technician
- Pakaian Kerja Technician
- Sepatu Pengaman



d). Spraying (Menyemprot)

- Masker air line (tipe Hood)
- Mantel kerja paint technician
- Sarung tangan tahan-pelarut
- Sepatu pengaman (sepatu anti static)



c. Rangkuman Materi 1

- 1). Pekerjaan pengecatan merupakan pekerjaan yang mengandung resiko cukup besar baik bagi painter maupun obyek painting.
- 2). Untuk kepentingan keamanan bagi painter maupun obyek painting maka diperlukan peralatan pengamanan.
- 3). Perlengkapan pengamanan antara lain sebagai berikut:
 - Kacamata yang berfungsi untuk melindungi mata dari cat dan thinner, putty/dempul, serta partikel-partikel lainnya.
 - Masker partikel, yang berfungsi untuk melindungi hidung, mulut painter dari partikel-partikel yang berterbangan pada saat pekerjaan pengamplasan maupun spraying/penyemprotan.
 - Masker gas sebagai peindung yang dirancang untuk mencegah gas organik terhisap melalui mulut atau hidung.
 - Pakaian kerja dan topi, berfungsi sebagai pelindung badan paniter dari semprotan cat.

- Sarung tangan, digunakan untuk melindungi tangan pada saat melakukan pekerjaan penyemprotan.
- Sepatu pengaman, untuk melindungi kaki.

d. Tugas Materi 1

- 1). Identifikasilah alat pengamanan pada ruang pengecatan (spray booth)
- 2). Gambarkan sketsa peralatan pengaman bagi pekerja pada bidang pendempulan dan pengamplasan

e. Tes Formatif Materi 1

- 1). Untuk memberikan rasa aman bagi painter diperlukan seperangkat peralatan pengaman, sebutkan peralatan pengaman tersebut ?
- 2). Apa yang saudara lakukan jika di sekolah tidak tersedia peralatan pengaman tersebut.
- 3). Jika saudara akan melakukan pencampuran warna (*color matching*) perlengkapan pengaman apasaja yang saudara siapkan.

f. Kunci Jawaban

Jawab :

- 1). Peralatan pengaman tersebut adalah :
 - Kacamata yang berfungsi untuk melindungi mata dari cat dan thinner, putty/dempul, serta partikel-partikel lainnya.
 - Masker partikel, yang berfungsi untuk melindungi hidung, mulut painter dari partikel-partikel yang berterbangan pada saat pekerjaan pengamplasan maupun spraying/penyemprotan.
 - Masker gas sebagai peindung yang dirancang untuk mencegah gas organik terhisap melalui mulut atau hidung.
 - Pakaian kerja dan topi, berfungsi sebagai pelindung badan paniter dari semprotan cat.

- Sarung tangan, digunakan untuk melindungi tangan pada saat melakukan pekerjaan penyemprotan.
 - Sepatu pengaman, untuk melindungi kaki.
- 2). Jika sekolah tidak tersedia peralatan pengaman yang harus dilakukan adalah bekerja berdasarkan standar operasi dan prosedur sesuai dengan petunjuk teknis, bekerja dengan teliti dan cermat, berusaha menggunakan pakaian kerja yang memenuhi standar bengkel.
- 3). Untuk melakukan color matching peralatan pengaman yang harus disiapkan adalah :
- Topi
 - Kacamata
 - Masker tipe filter
 - Pakaian kerja
 - Sarung tangan tahan pelarut
 - Sepatu pengaman.

g. Lembar Kerja 1

1). Alat dan Bahan

- a). Peralatan pengaman
- b). 1 Unit fender
- c). Peralatan pengecatan, spray gun, thinner, dan primer red/meni (menyesuaikan kebutuhan).
- d). Lap / majun, amplas

2). Keselamatan Kerja

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/dosen atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.

- c). Mintalah izin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3). Langkah Kerja

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh dosen/instruktur.
- c). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- d). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

4). Tugas

- a). Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 1.

2. Kegiatan Belajar 2 : mempersiapkan metal dasar, pengamplasan untuk proses pengecatan

a. Tujuan Kegiatan Belajar 2 :

- 1). Mahasiswa dapat menjelaskan macam-macam bahan dan peralatan pengecatan
- 2). Mahasiswa dapat menjelaskan standar operasional dan prosedur pengecatan pada bodi kendaraan
- 3). Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan karakteristik peralatan pengecatan untuk standar industri dan karoseri

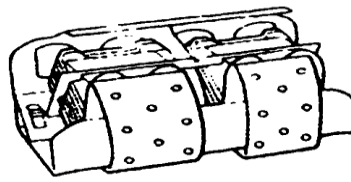
b. Uraian Materi 2.

1) Peralatan Pengecatan

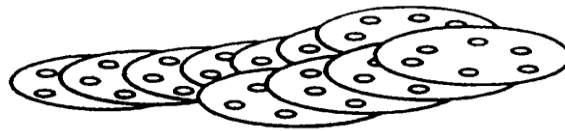
a). Amplas / *sand paper*

Amplas berfungsi untuk menghaluskan permukaan dengan cara digosokkan, halus dan kasarnya kertas amplas ditunjukkan oleh angka yang tercantum dibalik kertas amplas tersebut. Semakin besar angka yang tertulis menunjukkan semakin halus dan rapat susunan pasir amplas tersebut. Amplas digunakan untuk mengamplas lapisan cat, putty (dempul) atau surfacer. Tersedia dalam bermacam-macam bentuk, material serta kekasarannya.

- (1). Klasifikasi Bentuk, berdasarkan bentuknya amplas dibedakan menjadi tipe roll dan tipe lembaran. Tipe roll ada yang berbentuk membulat dan ada yang berbentuk empat persegi panjang. Demikian juga tipe lembaran dibedakan dalam bentuk bulat dan empat persegi panjang.
- (2). Klasifikasi cara pemasangan, berdasarkan klasifikasinya amplas dibedakan tipe adhesive, tipe velcro, dan tipe non adhesive.



Tipe Roll



Tipe Lembaran

Amplas Tipe Roll dan Tipe Lembaran

- (3). Klasifikasi material, berdasarkan materialnya perbendaan didasarkan pada jenis material belakang dan material partikel abrasifnya. Berdasarkan material belakang ada empat jenis, yaitu kertas, kertas tahan air, kain, dan fiberglass. Ditinjau dari material partikel abrasifnya dibedakan ada yang terbuat dari silicon carbide, dan ada yang terbuat dari oxidized aluminium.

Amplas terdiri dari partikel abrasif yang diletakkan pada material backing. Partikel abrasif yang terbuat dari silicon carbide, terpecah-pecah menjadi butiran kecil pada saat pengamplasan, dan secara konstan memunculkan tepian yang baru dan tajam. Partikel-partikel ini sangat sesuai untuk mengamplas (sanding) cat yang relatif lunak. Sebaliknya, karena partikel aluminium oxide sangat kuat dan tahan aus, maka material ini sangat sesuai untuk mengamplas (sanding) cat yang relatif keras.

Ada dua metode yang digunakan dalam melapisi partikel abrasif pada material backing, yaitu metode lapisan terbuka dan lapisan tertutup. Pada metode lapisan terbuka, ada jarak yang

lebih lebar diantara partikel-pertikel. Hal ini memungkinkan partikel yang diampas terlepas dari partikel abrasif, dan mencegah permukaan ampas menjadi tersumbat. Metode lapisan terbuka ini terutama digunakan untuk pengamplasan kering (*dry-sanding*). Ampas tipe lapisan tertutup memiliki partikel abrasif yang dikemas rapat dan digunakan terutama untuk pengamplasan basah (*wet sanding*), dimana tidak ada resiko ampas menjadi tersumbat.

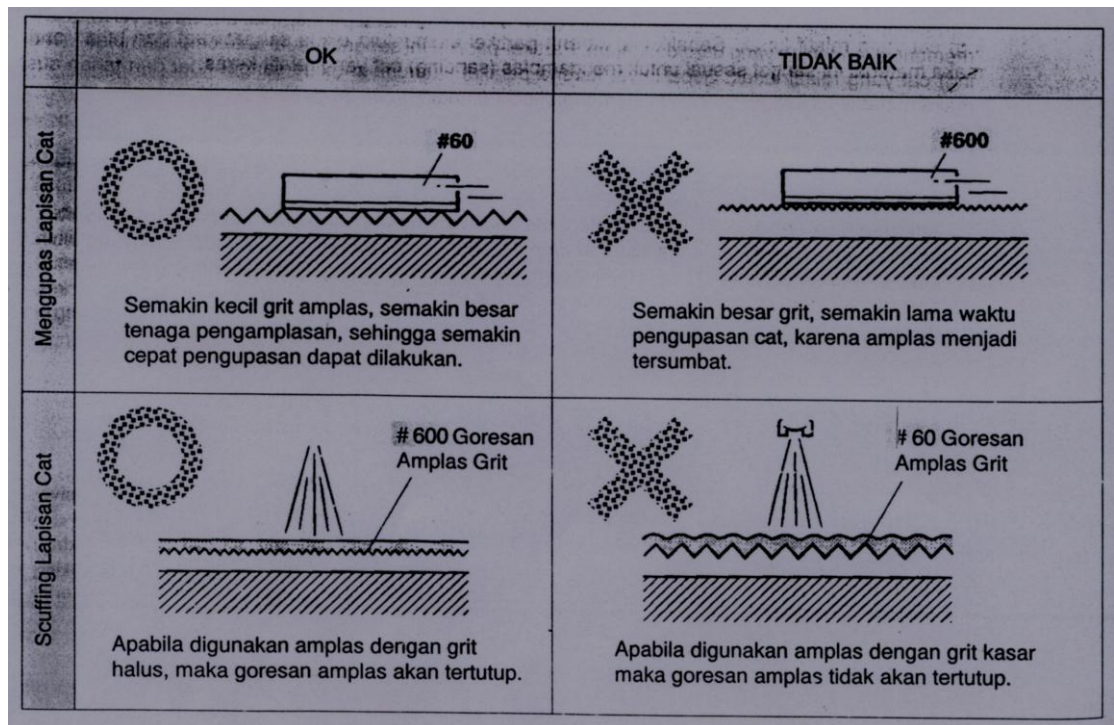
(4). Klasifikasi Grit (kekerasan)

Nomor grit biasanya dicetak pada bagian belakang ampas. Semakin besar nomor grit, semakin halus partikel abrasifnya. Rentang nomor dari nomor grit yang digunakan untuk pengecatan automotif adalah antara #60 dan #2000. Tabel berikut memperlihatkan perbedaan nomor grit secara umum.

No. Grit	#60	#80	#120	#180	#240	#320	#600	#1000	#1500	#2000
Tipe pekerjaan	Mengupas cat									
			Mengamplas dempul plastik							
						Mengamplas surfacer				
									Mengamplas cepat setelah aplikasi top coat	

Sebelum menggunakan ampas, faktor yang sangat penting adalah memilih nomor grit yang berpengaruh pada hasil kerja, dan seberapa lama pekerjaan dilakukan. Sebagai contoh pemborosan waktu dan tenaga akan terjadi, apabila ampas dengan kekasaran yang halus, misal #600 digunakan untuk mengupas cat aslinya, apabila top coat diaplikasi setelah mengupas permukaan dengan

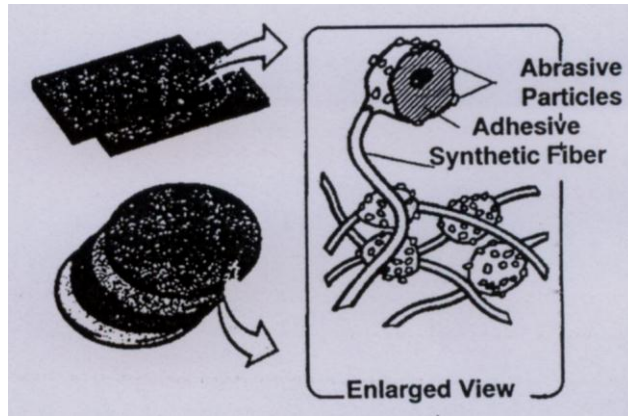
amplas yang memiliki grit #60, maka tidak akan diperoleh lapisan akhir yang halus, seberapapun lapisan diaplikasikan. Dalam praktek tanda yang ditinggalkan oleh amplas dengan grit #80 tidak dihilangkan dengan mudah oleh grit #200. oleh sebabitu, yang penting untuk dilakukan adalah berganti pada grit yang lebih halus secara bertahap, sehingga dapat menghilangkan goresan yang ditiggalkan oleh amplas terdahulu.



(5). Material sanding tipe lain

Disamping amplas, ada pula material sanding yang lain, yaitu material dimana syntetic fiber dapat dikusutkan seperti felt. Menggunakan adesif, partikel abrasif dikaitkan satu sama lain oleh fiber. Oleh karena fleksibilitasnya, maka materialini sangat sesuai untuk pekerjaan sanding permukaan yang memiliki konfigurasi panel relatif kompleks (rumit), yang tidak mudah dijangkau oleh amplas. Oleh karena ketahanan air dan

keandalannya yang tinggi maka ia dapat digunakan pada pengamplasan basah dan pengamplasan kering.

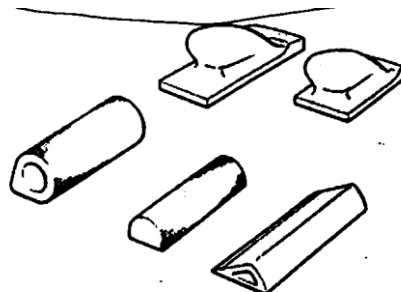


b). Kompresor

Kompresor berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan, sesuai dengan yang dikehendaki karakteristik cat dan spraygun yang digunakan. Kompresor harus selalu diletakan di tempat sejuk dan bebas debu, tetapi jangan terlalu jauh dari ruangan penyemprotan karena hal ini akan mengakibatkan berkurangnya tekanan apabila pipa udara terlalu panjang.

c). Blok Tangan / *Hand block*

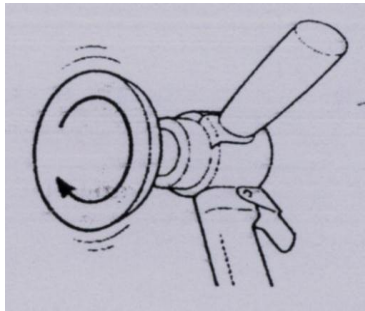
Blok tangan adalah blok dimana amplas ditempelkan dan digunakan untuk pengamplasan manual.



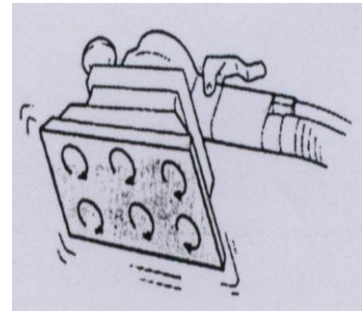
Gambar 1. Blok Tangan

d). *Sander*

Sander adalah *sanding tool* yang diberi power dimana amplas dipasang dan digunakan untuk mengamplas lapisan cat, *putty* / *surfacer*. Menurut tipe power yang digunakan sander dapat dibagi menjadi : Tipe *elektrik* yaitu yang menggunakan tenaga *elektrik* dan Tipe *pnumatik* yaitu menggunakan udara bertekanan.



Gambar 2. Tipe Elektrik

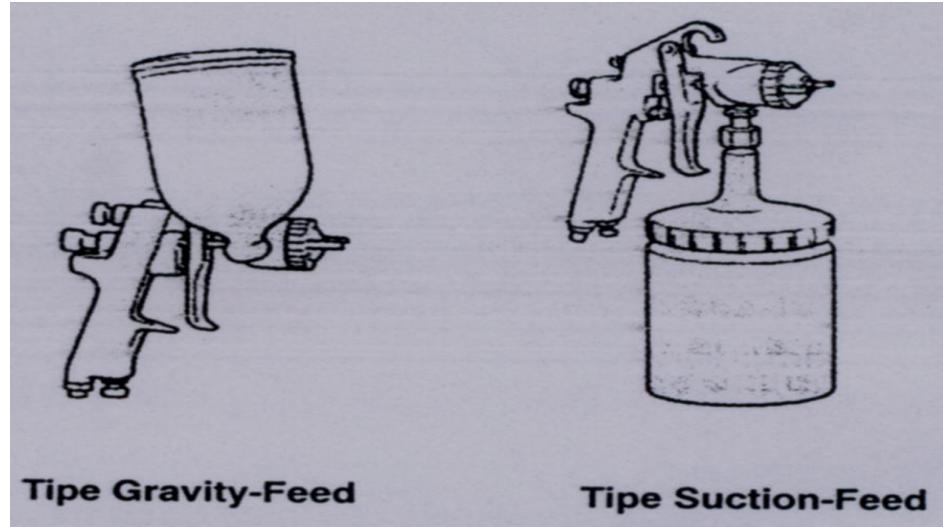


Gambar 3. Tipe Pneumatic

e). *Spray gun*

Spray gun adalah suatu peralatan yang menggunakan udara kompresor untuk mengaplikasi cat yang diatomisasikan pada permukaan kerja. *Spray gun* yang digunakan dalam pengecatan khususnya bidang otomotif menggunakan tipe *gravity feed* dan *suction feed*.

- *Gravity feed* adalah *spray gun* dengan *paint cup* terletak diatas *spray gun body*.
- *Suction feed* adalah *spray gun* dengan *paint cup* terletak dibawah *spray gun*.

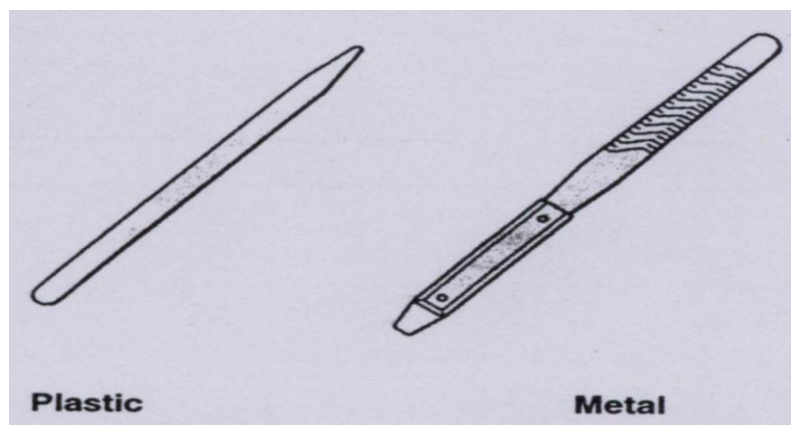


Gambar 4. Tipe Gravity feed

Gambar 5. Tipe Suction feed

f). Batang Pengaduk (*Agitating Rod*).

Agitating Rod digunakan untuk mencampur *putty* atau *surfacers*, untuk membentuk suatu kekentalan yang merata dan juga untuk membantu mengeluarkannya dari kaleng. Bahan ini terbuat dari metal atau plastik, dan beberapa diantaranya memiliki skala untuk mengukur *hardener* dan *thinner*.

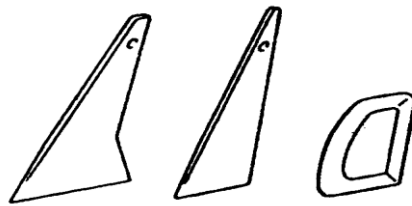


Gambar 6. Tipe Plastik

Gambar 7. Tipe Metal

g). *Spatula (Kape)*

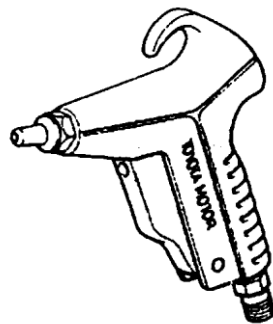
Spatula digunakan untuk mencampur *putty* atau aplikasi pada permukaan benda kerja. Bahan ini terbuat dari plastik, kayu dan karet. Setelah penggunaannya *spatulla* harus dibersihkan secara menyeluruh dengan *solvent*, karena apabila masih ada *putty* yang tertinggal dan mengering pada *spatulla*, maka *putty* akan mengeras dan membuat *spatulla* tidak dapat digunakan kembali.



Gambar 8. Spatula

h). *Air Duster Gun*

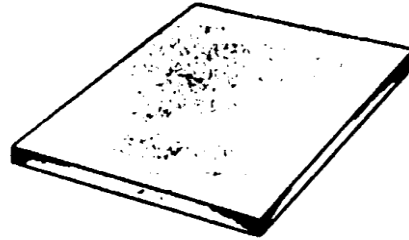
Air duster gun digunakan untuk membersihkan permukaan kerja dengan cara meniupkan udara bertekanan.



Gambar 9. Air Duster Gun

i). *Mixing Plate*

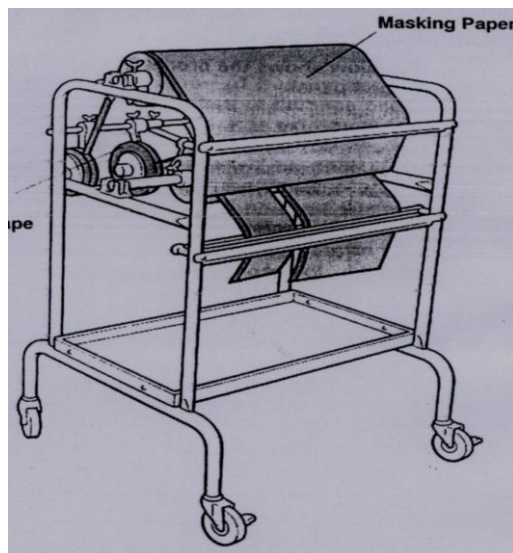
Mixing Plate digunakan untuk mencampur *putty* atau *surfacer*, terbuat dari metal kayu dan plastik.



Gambar 10. *Mixing Plate*

j). *Masking Paper*

Masking paper adalah kertas yang digunakan untuk menutup area yang tidak boleh di cat.



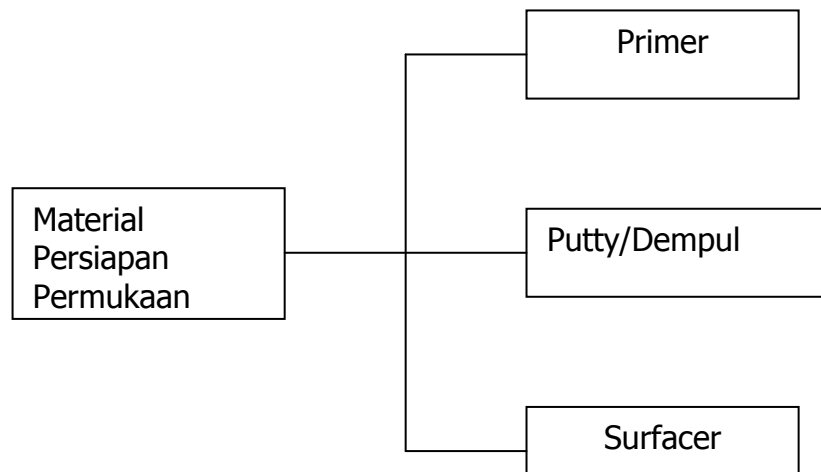
Gambar 11. *Masking Paper*

2) Bahan-bahan Pengecatan pada Bodi Kendaraan

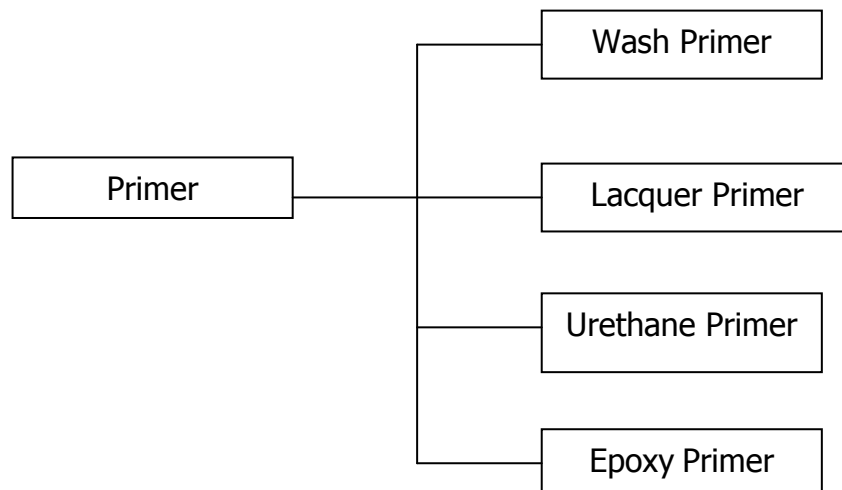
Berikut disajikan bahan-bahan yang perlu dipersiapkan untuk pengecatan pada bodi kendaraan .

a). Material persiapan permukaan

Tipe material persiapan permukaan adalah seperti dibawah ini. Pada umumnya material ini dikombinasikan dengan tipe dan kondisi metal dasar.



(1) Primer



Tipe lapisan *primer* digolongkan menjadi empat jenis, yaitu:

(a). *Wash Primer*

Pengecatan *primer* yang digunakan langsung pada metal dan membentuk lapisan pada permukaan metal yang mempunyai fungsi untuk mencegah karat/adhesi dan cepat kering.

(b). *Laquer Primer*

Merupakan pengecatan *primer* yang digunakan langsung pada metal yang mempunyai kemampuan cepat mengering dan mudah penggunaannya namun kemampuan untuk mencegah karat/adhesi tidak sekuat primer tipe dua komponen.

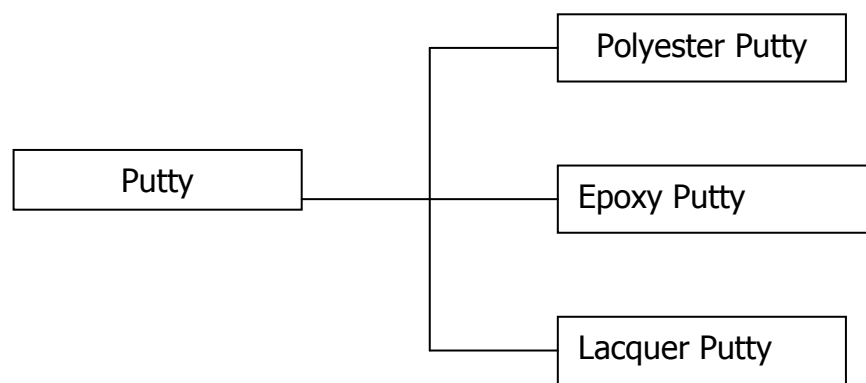
(c). *Uretane Primer*

Merupakan *primer* tipe dua komponen yang menggunakan *polysocyanate* sebagai *hardener*. *Uretane primer* memberikan ketahanan karat dan karakteristik adhesi yang sangat baik.

(d). *Epoxy Primer*

Merupakan *primer* tipe dua komponen yang menggunakan *amine* sebagai *hardener*. *Epoxy primer* memberikan ketahanan karat dan karakteristik adhesi yang sangat baik.

(2) Putty



Ada beberapa tipe dempul (*putty*) yang berbeda-beda tergantung pada kedalaman penyok yang harus diisi dan material yang akan digunakan, antara lain:

(a). *Polyaster Putty*

Merupakan *putty* dua komponen yang menggunakan *organik peroxide* sebagai *hardener*. Berbagai tipe *putty*, tergantung pada penggunaan. Pada umumnya, *putty* ini mengandung *extender pigmen* dan dapat digunakan untuk membentuk lapisan (*coat*) yang tebal dan mudah mengampasnya, tetapi menghasilkan *tekstur* yang kasar.

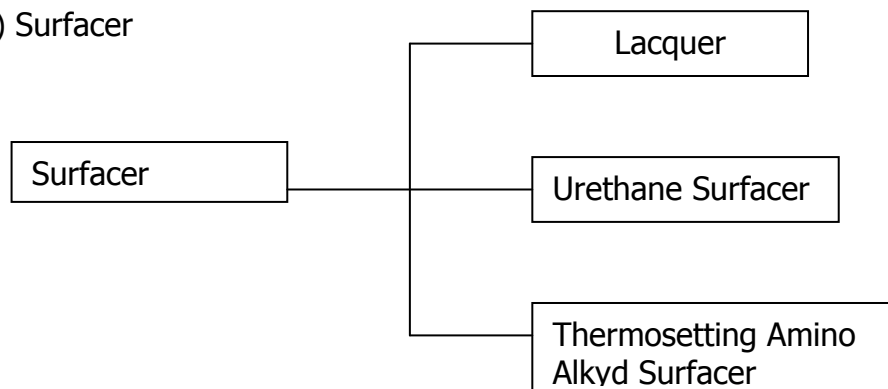
(b). *Epoxy Putty*

Merupakan tipe *putty* dengan dua komponen yang menggunakan *amine* sebagai *hardener*. Oleh karena sangat baik ketahanan karat dan adhesi terhadap berbagai material dasar, maka *epoxi putty* sering digunakan untuk memperbaiki *resin parts*. Dalam hal kemampuan pengeringan, pembentukan, pengampelasan, material ini lebih buruk dari pada *polyester putty*.

(c). *Lacquer Putty*

Putty ini adalah satu komponen yang terutama terbuat dari *nitrocellulose* dan *alkyd* atau *acrylic resin*. Terutama digunakan untuk mengisi goresan, lubang kecil (*pin hole*), atau penyok kecil yang masih tertinggal setelah penggunaan *surfacer*.

(3) Surfacer



3) Standar Umum Pengecatan (Spraying)

NO	SUBJECT	ITEM	SYARAT
1.	Material/Bahan	1. Cat 2. Thinner 3. Angin (Udara Bertekanan)	Sesuai dengan peralatan yang akan di cat dan sifat bahan. Bebas air, minyak, debu atau kotoran.
2.	Tool & Equipment	1. Spray gun 2. Pipa/selang 3. Container/cup 4. Pompa 5. Spray booth 6. Paint circulation system	Ada sistem pemeliharaan, perawatan dan penggantian
3.	Metode	3. Persiapan sebelum penyemprotan 4. Cara-cara penyemprotan (spraying)	Sesuai dengan standar operasi
4.	Operator/Manusia	Pengetahuan tentang teknik penyemprotan (spraying) dan pemakaian/pemeliharaan peralatan spray	Pelatihan
5.	Lingkungan	Kebersihan, keteraturan, kerapian, keselamatan, dan ketertiban	Pelaksanaan di jalur
6.	Permukaan yang akan disemprot	Keberhasilan proses Spraying/penyemprotan	Bebas debu, oli, grease, garam atau kotoran lainnya

4). Standar Spraying

a). Paint Circulation

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1) Tekanan Angin (udara bertekana) | : 5.0 - 6.0 kg/cm ² |
| 2) Tekanan Cat | : 1.5 - 2.0 kg/cm ² |
| 3) Fluid delivery | : 400 – 500 cc/menit |

b). Operation

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) Jarak | : 25 - 30 cm |
| 2) Pattern/penyebaran cat | : 25 - 30 cm |
| 3) Arah | : tegak lurus/ 90° |
| 4) Kecepatan ayun spray gun | : 1 m/detik |
| 5) Over lapping | : 1/3 – 1/2 |
| 6) Flash off time | : minimal 2 menit
(d disesuaikan dengan
thinner) |

c). Cat dan Thinner

- | | |
|----------------|--|
| 1). viscositas | : tergantung jenis cat dan
solvent yang digunakan |
| 2). Sifat flow | : visual, tidak terlalu lama |
| 3). Kebersihan | : Disaring dengan nylon filter
300 mesh |

c. Rangkuman 2

- 1). Amplas digunakan untuk mengamplas lapisan cat, dempul (putty) atau surfacer. Amplas tersedia dalam bermacam-macam bentuk, material serta kekasarannya.
- 2). Nomor grit amplas biasanya dicetak pada bagian belakang amplas. Semakin besar nomor grit, semakin halus partikel abrasifnya.

Rentang normal dari nomor grit yang digunakan untuk pengecatan automotif adalah antara #60 sampai #2000.

- 3). Untuk pengerjaan pengecatan ulang, cat lama harus diidentifikasi terlebih dahulu dengan cara menggosokkan kain lap yang telah dibasahi dengan thinner, apabila cat menempel pada kain lap berarti jenis catnya lebih rendah dari pada thinner. Oleh karena itu kalau ini dilanjutkan maka akan mengamali kesulitan
- 4). Menilai perluasan kerusakan pada bodi kendaraan dapat dilakukan dengan cara : menilai secara visual, menilai dengan sentuhan, menilai dengan penggaris.

d. Tugas 2

- a). Buatlah gambar sketsa prosedur pengecatan dasar dan proses pendempulan pada fender
- b). Buatlah urutan grit amplas berdasarkan fungsi dan penggunaannya.

e. Tes Formatif 2

- 1). Sebelum dilakukan pengecatan pada bodi kendaraan perlu dilakukan perataan dan pembersihan permukaan. Perataan dilakukan dengan menggunakan amplas, sebutkan jenis-jenis amplas berdasarkan material yang digunakan.
- 2). Tunjukkan cara melakukan perataan pada lapisan dempul (putty), dapatkah dilakukan pengamplasan dengan menggunakan kertas #600.
- 3). Lakukan bagaimana cara mendeteksi jenis cat pada panel bodi kendaraan?.
- 4). Lakukan cara mendeteksi kerusakan pada panel bodi kendaraan.

f. Kunci Jawaban

- 1). Jenis amplas berdasarkan materialnya adalah : amplas kertas, amplas kertas tahan air, amplas kain, dan amplas fiberglass.
- 2). Cara melakukan perataan pada lapisan dempul dilakukan dengan menggunakan amplas kertas tahan air dengan no grit antara #80 sampai #240. tidak dapat, karena amplas no 600 digunakan untuk mengamplas permukaan surfacer atau lapisan cat warna.
- 3). Cara mendeteksi jenis cat pada panel bodi adalah dengan cara menggosokkan kain lap yang telah dibasahi dengan thinner, apabila cat menempel pada kain lap berarti jenis catnya lebih rendah dari pada thinner. Oleh karena itu kalau ini dilanjutkan maka akan mengalami kesulitan
- 4). Cara mendeteksi kerusakan pada panel bodi adalah dengan menilai perluasan kerusakan pada bodi kendaraan dapat dilakukan dengan cara : menilai secara visual, menilai dengan sentuhan, menilai dengan penggaris

g. Lembar Kerja 2

1). Alat dan Bahan

- a). 1 Unit fender
- b). Peralatan pendempulan, spatula, spray gun, thinner, dan primer red/meni (menyesuaikan kebutuhan).
- c). Lap / majun, amplas

2). Keselamatan Kerja

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/dosen atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c). Mintalah izin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3). Langkah Kerja

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh dosen/instruktur.
- c). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- d). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

4). Tugas

- a). Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 2.

3. Kegiatan Belajar 3 : Komponen dasar Cat dan dempul dan fungsi masing-masing komponen

a. Tujuan Kegiatan Belajar 3 :

- 1). Mahasiswa dapat menjelaskan macam-macam pelapisan dan fungsinya.
- 2). Mahasiswa dapat menjelaskan komponen dasar cat dan fungsi masing-masing komponen
- 3). Mahasiswa dapat menjelaskan macam dan fungsi dempul

b. Uraian Materi 3.

Pengecatan (*painting*) adalah suatu proses aplikasi cat dalam bentuk cair pada sebuah obyek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian, untuk membentuk lapisan yang keras atau lapisan cat.

1). Fungsi dari pelapisan adalah sebagai berikut :

a). Proteksi

Material seperti baja, aluminium, kayu, beton, dan plastik dapat menurun masa pakai atau rusak dengan mudah oleh erosi, dan tidak dapat menjamin kekuatannya apabila kesemuanya hanya tetap seperti keadaan aslinya. Akan tetapi permukaan material ini dapat diproteksi dengan cat yang akan menghalangi proses terjadinya kerusakan material dan meningkatkan penggunaannya dalam waktu yang lebih lama. Jadi tujuan pokok dari pengecatan (*painting*) adalah untuk proteksi suatu obyek terhadap kerusakan dari elemen luar.

b). Efek Estetika dan Identifikasi

Cat memberi warna dan kilapan (*gloss*) pada suatu obyek dan meningkatkan efek estetikanya, yang selanjutnya mempengaruhi daya

tarik dari suatu produk. Identifikasi warna juga merupakan tujuan lain dari pengecatan dimana mobil pemadam kebakaran dan polisi dicat dengan warna tersendiri, untuk membedakannya dengan kendaraan lain. Sekalipun ada berbagai cara untuk meningkatkan tampilan suatu obyek, namun tidak ada yang lebih sederhana dan memberi hasil yang lebih baik dari pengecatan (*painting*).

2). Komponen Cat

Pada bagian ini akan dibahas cat, thinner, dan hardener.

Cat

Cat berupa cairan yang kental, cat terdiri dari komponen resin, pigment, solvent, dan additives yang apabila dicampurkan bersama akan membentuk suatu konsistensi yang merata. Cat biasanya dilarutkan dengan *thinner*, agar mudah penggunaannya. Dalam hal ini cat tipe dua komponen, ditambahkan dengan *hardener*. Komponen cat adalah sebagai berikut :

a). Resin (Zat perekat)

Resin adalah unsur utama cat yang berbentuk cairan kental dan transparan yang membentuk film atau lapisan setelah diaplikasi pada suatu obyek dan mengering. Kandungan *resin* mempunyai pengaruh langsung pada kemampuan cat seperti misalnya: kekerasan, ketahanan *solvent* serta ketahanan cuaca. Demikian pula berpengaruh atas kualitas akhir misalnya tekstur, kilap (*gloss*), adhesi suatu cat, serta kemudahan penggunaan diantaranya waktu pengeringan. Menurut tipe lapisan resin dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

- (1). Thermoplastik Resin, pengeringan resin terjadi karena penguapan solvent. Apabila dipanaskan thermoplastic resin akan melunak dan akhirnya mencair. Jenis-jenis thermoplastic resin antara lain : nitrocellulose, cellulose acetat butylate, thermoplastic acrylic, dan

nylon. Resin tipe ini sering digunakan pada sistem pengecatan udara.

- (2). Thermosetting Resin, jenis-jenisnya antara lain: amino alkyd, pollyurethane dua komponen, thermosetting acrylic, dan epoxy resin. Thermosetting resin hanya akan mengering dan mengeras jika dipanaskan dan tidak akan melunak lagi oleh adanya pemanasan kembali. Biasanya digunakan pada cat bakar, dimana cat ini mempunyai daya tahan yang kuat terhadap cuaca dan mempunyai kekerasan yang tinggi. Proses pengeringannya dilakukan diruang oven.

b). Pigment (Zat pewarna)

Pigment adalah suatu bubuk yang telah digiling halus yang diperoleh dari batu-batuan mineral atau buatan (syntetic). Pigment ini memberi warna dan daya tutup pada cat dan ikut menentukan ketahanan cat. Pemberian zat warna pada cat tergantung pada fungsi catnya. Pada cat dasar primer zat pewarna berfungsi membantu menahan karat. Zat warna pada dempul membantu membentuk lapisan tebal dan mudah diampelas. Sedangkan pada cat akhir zat warna memberikan efek pewarnaan yang tahan lama. Pigment atau zat warna terbagi menjadi :

- (1). Pigment warna, berfungsi menambah warna pada cat dan menghasilkan daya tutup pada permukaan yang dicat.
- (2). Pigment terang berfungsi menambah wrana-warni metalik pada cat.
- (3). Pigment extender, berfungsi menambah kekuatan cat pada bodi, menghasilkan viscositas dan mencegah pengendapan.
- (4). Pigment pencegah karat, dipergunakan terutama pada cat dasar untuk membantu mencegah karat pada plat dasar.

- (5). Pigment flatting, digunakan untuk mengurangi kilap pada cat, terutama pada cat jenis doof.

c). Solvent (Pengencer)

Solvent adalah suatu cairan yang dapat melarutkan *resin* dan mempermudah pencampuran *pigment* dan *resin* dalam proses pembuatan cat. *Solvent* sangat cepat menguap apabila cat diaplikasi. Kegunaan solvent (thinner) ini untuk mengencerkan campuran pigment (zat pewarna) dan resin (zat perekat) sehingga menjadi agak encer dan dapat disemprotkan selama proses pengecatan. Thinner juga menurunkan kekentalan cat sampai tingkat pengenceran tertentu yang tepat untuk pengecatan dengan kuas, semprot atau roll. Thinner menguap sesaat setelah cat disemprotkan, thinner akan menguap dan meninggalkan resin dan pigment yang kemudian kedua zat tersebut akan membentuk lapisan yang keras. Solvent berdasarkan kegunaannya dibedakan menjadi dua macam. Solvent untuk cat lacquer (thermoplastic resin) disebut thinner dan solvent untuk cat namel (thermosetting resin) disebut reducer. Komponen pembentuk solvent (pengencer) meliputi :

- (1). Diluent, merupakan larutan yang membantu melarutkan resin lacquer.
- (2). Laten solvent, juga digunakan untuk mencampur pelarut yang baik, hasilnya sama dengan pelarut yang berkualitas baik.
- (3). Solvent murni, adalah larutan yang mampu melarutkan sesuatu yang mengakibatkan cairan tersebut masuk kedalam larutan. Solvent murni melarutkan bahan residu dan binder.

Jenis solvent (pengencer) yang biasa dipergunakan dalam pengecatan antara lain :

- (1). Pengencer lambat kering, ini digunakan pada pengecatan warna sistem acrylic yang ruangnya bersuhu 65⁰ C keatas. Pengencer

lambat kering berfungsi: (a) untuk cat warna yang hasilnya kurang mengkilap, (b) untuk pemakaian cat acrylic enamel di bengkel-bengkel, (c) untuk memadukan dua buah permukaan yang diperbaiki pada bodi kendaraan.

- (2). Pengencer cepat kering, ini digunakan untuk perbaikan cat acrylic lacquer yang asli. Jika menggunakan pengencer yang lambat kering akan terjadi keretakan. Fungsi pengencer ini adalah: (a) untuk mempercepat penguapan pengencer yang lambat kering jika diperlukan, (b) digunakan pada cat primer surfacer pada suhu kurang lebih dibawah 60° C, (c) untuk mencegah terjadinya keretakan pada suhu rata-rata $65-85^{\circ}$ C, (d) untuk perbaikan setempat.
- (3). Retarder, adalah pengencer paling lambat kering yang digunakan untuk cuaca sangat panas. Fungsi retarder adalah : (a) mencegah pudarnya cat, (b) memungkinkan penggunaan cat warna pada cuaca yang panas, (c) menyiapkan waktu yang cukup bagi cat untuk mengalir karena penguapannya lama, (d) menambah kualitas untuk perpaduan warna karena over spraying kecil sehingga ada kesempatan untuk mengalir keluar lebih lama dan menambah kilap cat.

d). Additif

Additif adalah suatu bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah yang kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai tujuan atau aplikasi cat. Berbagai tipe bahan yang ditambahkan pada cat dalam jumlah yang kecil untuk meningkatkan kemampuan cat sesuai dengan tujuan atau aplikasi cat. Zat additif berfungsi untuk : (a) mencegah terjadinya buih pada saat penyemprotan (*anti foaming*), (b) mencegah terjadinya pengendapan cat pada saat dipergunakan (*anti*

setting), (c) meratakan permukaan cat sesaat setelah disemprotkan (*flow additif*), (d) menambah kelenturan cat, dll.

Thinner

Thinner dikenal juga dengan nama solvent yaitu suatu pelarut yang membuat viscositas cat menjadi lebih mudah diaplikasi. Berbagai tipe solvent dicampurkan bersamanya, untuk menyesuaikan kemampuan larut thinner dan penguapannya.

Hardener

Suatu bahan yang membantu mengikat molekul di dalam resin, sehingga membentuk lapisan yang kuat dan padat

3). Jenis-Jenis Cat

Jenis cat dapat dibagi menjadi tiga macam menurut metode pengeringan (*drying* atau *curing*) yaitu :

a). Heat Polymerization (Jenis Bakar)

Heat Polymerization adalah tipe *one component* yang mengeras apabila dipanaskan pada temperatur tinggi kira-kira 140⁰C (284⁰F). Cat jenis ini apabila dipanaskan pada suhu antara 140⁰C. Maka suatu reaksi kimia berlangsung di dalam *resin*, mengakibatkan cat mengering dan struktur hubungan menyilang yang dihasilkan begitu rapatnya sehingga setelah cat mengering seluruhnya cat tidak akan larut oleh *thinner*.

b). Jenis Urethane (jenis two component)

Cat ini disebut *urethane* karena *alkohol (OH)* yang terkandung di dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung di dalam *hardener* bereaksi membentuk struktur hubungan menyilang (*cross linking*) yang disebut tingkatan *urethane*. Cat ini menghasilkan kemampuan *coating* yang baik termasuk ketahanan kilap, cuaca,

solvent. Serta tekstur yang halus akan tetapi cat ini mengeringnya lambat sehingga diperlukan *drying equipment* untuk mengeringkan dengan benar.

c). Jenis *Lacquer (solvent evaporation)*

Cat jenis ini mengering dengan cepat sehingga mudah penanganannya, tetapi tidak banyak digunakan sebanyak yang tersebut di atas. Karena tidak sekuat cat-cat jenis *two component* yang kini banyak digunakan.

4). Bahan-Bahan dan Komponen dalam Pengecatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan pengecatan antara lain sebagai berikut :

a). Cat *Primer*

Cat primer adalah lapisan cat yang digunakan sebagai cat dasar permukaan plat yang berfungsi untuk memberikan ketahanan terhadap karat, meratakan *adesi* /daya lekat diantara *metal* dasar (*sheet metal*) dan lapisan (*coat*) berikutnya. *Primer* digunakan dalam lapisan yang sangat tipis dan tidak memerlukan pengamplasan. Dalam teknik pengecatan cat primer ada 4 jenis, yaitu :

- (1). *Wash primer*, sering disebut etching primer, jenis ini terdiri dari bahan utama vynil butyral resin dan zinchromate pigment anti karat, dengan demikian primer ini mampu mencegah karat pada metal dasar.
- (2). *Lacquer primer*, terbuat dari bahan nitrocellulose dan alkyd resin. Cat primer ini mudah dalam penggunaan dan cepat kering.
- (3). *Urethane primer*, terbuat dari bahan utama alkyd resin. Merupakan resin yang mengandung polyisociate sebagai

hardener. Cat primer jenis ini memberikan ketahanan karat dan mempunyai daya lekat (adhesi) yang kuat.

- (4). *Epoxy primer*, cat primer jenis ini mengandung amine sebagai hardener. Komponen utama pembentuknya adalah epoxy resin. Epoxy primer memberikan ketahanan terhadap karat dan mempunyai daya lekat yang sangat baik.

b). Dempul / Putty

Dempul / *putty* adalah lapisan dasar (*under coat*) yang digunakan untuk mengisi bagian yang penyok dalam dan besar atau cacat-cacat pada permukaan benda kerja. Dempul juga dipergunakan dengan maksud untuk memberikan bentuk dari benda kerja apabila bentuk benda kerja sulit dilakukan. Setelah mengering dempul dapat diampas untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan. Dempul dapat digolongkan menjadi tiga macam menurut penggunaannya, yaitu :

- (1). *Polyester putty*, sering juga disebut dempul plastik. Dempul ini menggunakan organic peroxide sebagai hardener dan mengandung banyak pigment sehingga dapat membentuk lapisan yang tebal dan mudah diampas. Dempul jenis ini menghasilkan tekstur yang keras setelah mengering. Biasanya dempul ini diulaskan dengan menggunakan kape dempul dan dipergunakan untuk menutup cacat yang parah atau untuk memberi bentuk pada bidang.
- (2). *Epoxy putty*, dempul ini mempunyai ketahanan yang baik terhadap karat dan mempunyai daya lekat yang baik terhadap berbagai material dasar. Bahan utama dempul ini adalah epoxy resin dan amine sebagai hardener. Oleh karena itu proses pengeringan dempul ini lama, dengan pemanasan paksa menggunakan oven pengering. Dempul ini dapat diulaskan dengan kap dempul atau disemprotkan.

(3). *Lacquer putty*, dempul ini dapat disemprotkan secara tipis-tipis untuk menutupi lubang kecil atau goresan-goresan pada komponen. Bahan utama pembentuknya adalah Nitrocellulose dan acrylic resin.

c). *Surfacer*

Surfacer adalah lapisan (*coat*) kedua yang disemprotkan diatas *primer*, *putty* atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya. *Surfacer* mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- (1). Mengisi penyok kecil atau goresan kertas.
- (2). Mencegah penyerapan *top coat*
- (3). Meratakan adesi diatas *under coat* dan *top coat*

d). Cat warna / *Top coat*

Peranan dari pada cat warna atau *top coat* adalah cat akhir yang memberi warna, kilap, halus bersamaan dengan meningkatkan kualitas serta menjamin keawetan kualitas tersebut.

e). *Thinner/Solvent*

Thinner atau *solvent* berwarna bening dan berbau khas menyengat hidung. Zat cair ini mengencerkan campuran zat pewarna dan zat perekat hingga menjadi agak encer dan dapat dikerjakan selama pembuatan cat. *Thinner* juga menurunkan kekentalan cat agar mendapatkan *viscositas* yang tepat untuk pengecatan.

f). *Hardener*

Hardener adalah suatu bahan yang membantu mengikat *molekul* di dalam *resin* sehingga membentuk lapisan yang kuat dan padat untuk melarutkan *hardener* agar memperoleh *viscositas* yang

baik . *Hardener* ditambahkan pada komponen utama dari cat dua komponen yaitu *acrylic* atau *polyester resin*.

g). Clear / Gloss

Clear/gloss digunakn sebagai cat pernis akhir pada pengecatan sistem dua lapis untuk memberikan daya kilap dan daya tahan gores terhadap cat warna dasar metalik.

c. Rangkuman 3.

Secara rinci materi tersebut dapat dirangkum sebagai berikut :

- 1). Komponen dasar Cat terdiri dari : *pigmen* (zat pewarna), resin (zat perekat), *solvent* (pelarut/thinner), dan bahan *additif*.
- 2). Bahan pelapis logam atau cat terdiri dari : primer yang berfungsi untuk pencegahan karat, dan meningkatkan daya adesi terhadap lapisan diatasnya; putty yang berfungsi sebagai pengisi bagian yang penyok, dan fungsi adesi; susrfacer yang mempunyai kemampuan menghaluskan permukaan, mencegah penyerapan dan fungsi adesi.
- 3). Primer terdiri dari (1) *wash primer* yang memiliki komponen utama vinyl butyral resin dan zincromate pigment anti karat dimana telah ditambahkan hardener yang bahan utamanya phosphoric acid. Wash primer digunakan langsung pada metal, membentuk lapisan konversi kimia pada permukaan metal. Wash primer memperbaiki pencegahan karat pada material dasar dan meratakan adesi pada lapisan (coat) berikutnya. Sekalipun tersedia tipe satu-komponen, tetapi tipe dua komponen dapat memberikan pencegahan karat dan karakteristik adesi yang lebih baik, (2) *lacquer* primer terdiri dari nitrocellulose dan alkyd resin, lacquer primer dapat cepat mengering dan mudah penggunaannya, sekalipun pencegahan karat dan karakteristik

adesi tidak sekuat primer tipe dua komponen, (3) *urethane primer* terbuat dari *alkyd resin* merupakan primer tipe dua komponen yang menggunakan polyisocyanate sebagai hardener. Urethane primer memberikan ketahanan karat dan karakteristik adesi yang sangat baik, (4) *epoxy primer* terbuat dari epoxy resin, merupakan primer tipe dua komponen yang menggunakan amine sebagai hardener. Epoxy primer memberikan ketahanan karat dan karakteristik adesi yang sangat baik.

Kemampuan	Tipe			
	Wash primer	Lacquer Primer	Urethane Primer	Epoxy Primer
Ketahanan Karat	Tidak terlalu baik	Tidak terlalu baik	Sangat baik	Sangat baik
Adesi	Sangat baik	Tidak terlalu baik	Baik	Sangat baik
Pengeringan	Sangat baik	Sangat baik	Baik	Tidak terlalu baik

- 4). *Putty* (dempul) terdiri dari (1) *polyester putty* terbuat dari polyester resin tidak jenuh, merupakan putty tipe dua komponen yang menggunakan organic peroxide sebagai hardener. Berbagai tipe *putty* tergantung pada penggunaannya. Pada umumnya putty mengandung extender pigment dan dapat digunakan untuk membentuk lapisan (coat) yang tebal dan mudah mengampasnya, tetapi menghasilkan texture kasar, (2) *epoxy putty* merupakan *putty* dua komponen yang menggunakan amine sebagai hardener, sangat baik ketahanan terhadap karat dan adesi terhadap berbagai material dasar, tetapi kemampuan pengeringan, pembentukan, pengampasan material lebih buruk daripada polyester *putty*, (3) *lacquer putty* adalah *putty* satu komponen yang terbuat dari *nitrocellulose* dan *alkyd* atau *acrylic resin*. Digunakan untuk mengisi goresan, lubang kecil (*pin hole*)

atau penyok kecil yang masih tertinggal setelah penggunaan surfacer dasar.

- 5). Surfacer memiliki sifat mengisi penyok kecil, mencegah penyerapan top coat dan meratakan adesi diantara under coat dan top coat. Surfacer terdiri dari (1) *lacquer surfacer* yang terbuat dari nitrocellulose dan alkyd atau acrylic resin, mudah digunakan dan cepat kering, (2) *urethane surfacer* terbuat dari polyester, acrylic, dan alkyd resin, merupakan surfacer tipe dua komponen yang menggunakan polyisocyanate sebagai hardener. Pengeringannya lambat memerlukan pengeringan paksa dengan temperatur kira-kira 60⁰ C (140⁰ F), (3) *thermosetting amino alkyd surfacer*, surfacer tipe dua komponen terbuat dari melamine dan alkyd resin, yang digunakan sebagai primer sebelum penggunaan pengecatan bake finish (pengecatan akhir). Memerlukan pemanasan hingga temperatur 90 sampai 120⁰ C (190 sampai 240⁰ F).

Kemampuan adesi	TIPE		
	Lacquer surfacer	Urethane surfacer	Thermosetting amino alkyd surfacer
Adesi	Kurang baik	Baik sekali	Baik sekali
Kemampuan mengisi goresan	Kurang baik	Baik sekali	Baik sekali
Ketahanan serap	Kurang baik	Baik sekali	Baik sekali
Ketahanan air	Kurang baik	Baik sekali	Baik sekali
Pengeringan	Baik sekali	Kurang baik	Tidak baik
Pengamplasan	Baik sekali	Baik	Baik
Pelarutan cat lama	Kurang baik	Baik	Baik
Spot repairing	Baik sekali	Kurang baik	Kurang baik

d. Tugas Materi 3

- 1). Buatlah gambar sederhana (sket) kronologis bahan pelapisan pada berbagai bahan.
- 2). Gambarkan sketsa pembuatan cat dari bahan dasar cat.

e. Tes Formatif Materi 3

- 1). Sebutkan macam bahan pelapisan dan fungsi masing-masing!
- 2). Sebutkan bahan dasar dari cat dan sebutkan fungsi masing-masing bahan dasar tersebut!
- 3). Jelaskan perbedaan lacquer surfacer dan urethane surfacer.

f. Kunci Jawaban Formatif Materi 3

- 1). Bahan yang dilapisi dapat berupa logam, kayu, tembok. Pada logam bahan pelapisan dapat berupa cat, crom, fernikel yang berfungsi mencegah karat atau korosi; pada kayu bahan pelapisan berupa cat yang berfungsi mencegah lapuk; pada tembok bahan pelapisan dapat berupa cat tembok yang berfungsi mencegah jamur.
- 2). Bahan dasar cat adalah : (a) pigment yang berfungsi sebagai daya tutup, (b) resin sebagai pengikat/perekat, (c) solvent berfungsi sebagai pelarut agar mudah diaplikasikan, dan (d) aditive yang berfungsi sebagai anti endapan, anti busa, dan anti retak.
- 3). Perbedaan lacquer surfacer dan urethane surfacer adalah, lacquer surfacer terbuat dari nitrocellulose dan alkyd resin, cepat mengering karena udara luar. Urethane surfacer terbuat dari polyester, acrylic dan alkyd resin, pengeringannya memerlukan temperatur sampai 60⁰ C (140⁰ F).

g. Lembar Kerja Materi 3

1) Alat dan Bahan

- a). 1 Unit fender
- b). Peralatan pengecatan, spray gun, thinner, dan primer red/meni (menyesuaikan kebutuhan).
- c). Lap / majun, amplas

2) Keselamatan Kerja

- b). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- c). Ikutilah instruksi dari instruktur/dosen atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- d). Mintalah izin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3) Langkah Kerja

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh dosen/instruktur.
- c). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- d). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

4) Tugas

- a). Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 1.

4. Kegiatan Belajar 4 : Penggunaan Peralatan dan Prosedur Pengecatan

a. Tujuan Kegiatan Belajar 4 :

- 1). Mahasiswa dapat menjelaskan dan mendemonstrasikan cara menggunakan peralatan Pengecatan
- 2). Mahasiswa dapat menjelaskan over lapping
- 3). Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan pengecatan oven dan kering udara.

b. Uraian Materi 4.

Proses pengecatan bodi kendaraan melalui tahapan sebagai berikut :

1). Persiapan Permukaan

Permukaan yang baik persiapannya akan menghasilkan kualitas pengecatan yang maksimal, karena kegagalan pengecatan dipengaruhi oleh persiapan permukaan yang buruk. Baik tidaknya permukaan yang akan dicat ini dinilai dari kehalusan permukaan, kebersihan permukaan dari karat, lemak dan kotoran lainnya. Persiapan permukaan dapat dilakukan dengan kimiawi misalnya dengan pengasaman (*pickling*) yaitu dengan pengolesan bodi kendaraan dengan zat asam, tetapi pengasaman ini sebatas untuk menghentikan serangan korosi pada logam. Setelah pengasaman komponen dicuci dan dikeringkan dengan cermat guna menghilangkan semua bahan kimia aktif dari celah-celah dan lubang-lubang, serta untuk menjamin agar cat dapat melekat erat pada logam. Dapat juga dibersihkan dengan amplas dan dikombinasikan dengan disemprot air untuk membasuh semua debu, rontokan produk korosi, dan kotoran yang dapat larut dalam air.

Secara rinci dapat dilakukan pembersihan sebagai berikut:

- a). Membersihkan permukaan metal yang akan diperbaiki dengan *multi thinner* dan dikeringkan.
- b). Amplas permukaan metal dengan amplas kering no. 80.
- c). Bersihkan permukaan dari debu amplas dengan *multi thinner* dan dikeringkan.

2). Aplikasi Cat Dasar (*Primer*)

Pemberian cat dasar sebagai dasar bagi cat berikutnya agar dapat melekat dengan kuat dan mempunyai daya tahan lebih lama daripada tanpa cat dasar. Penggunaan jenis cat dasar dipengaruhi oleh jenis cat akhir dan proses pengeringan yang akan dipergunakan dalam teknik pengecatan tersebut.

- a). Pada permukaan yang akan diperbaiki / dicat ulang semprotkan 1– 2 lapis *primer* yang telah dicampur *hardener* dengan selang waktu antara lapisan 5-10 menit sebagai cat dasar anti karat. Biarkan kering selama kurang lebih 5 jam.
- b). Amplas permukaan *primer* dengan amplas kering no. 320 atau amplas basah no. 600.

3). Aplikasi Dempul (*Putty*)

Dempul digunakan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau penyok dalam, membentuk suatu bentuk dan membuat permukaan halus. Terdapat beberapa tipe dempul, tergantung kedalaman penyok yang harus diisi dan material yang akan digunakan. Dempul terdapat tiga jenis yaitu (1) *polyester putty* (dempul plastik), pada umumnya mengandung extender pigment dan dapat membentuk lapisan (*coat*) yang tebal dan mudah mengamplasnya, tetapi menghasilkan tekstur kasar, (2) *epoxy putty*, digunakan untuk memperbaiki resin part, tetapi dalam hal kemampuan pengeringan, pembentukan, pengamplasan lebih buruk dari polyester, (3) *lacquer*

putty digunakan untuk mengisi goresan, lubang kecil (*paint hole*) atau penyok kecil setelah *surfacer*. Cara pengulasan dempul adalah permukaan dibersihkan dari debu, gemuk minyak, air dan kotoran lain, selanjutnya mencampur dempul dengan 2 % hardener (untuk dempul tipe dua komponen). Kemudian mengulaskan tipis-tipis secara merata (maximal 5 mm), dan kemudian dikeringkan pada udara biasa atau dioven dengan suhu 50⁰ C selama 10 menit. Setelah dempul kering kemudian diampas untuk mendapatkan permukaan yang rata dan halus.

Secara rinci ikuti langkah-langkah berikut :

- a). Oleskan dempul yang telah dicampur hardener untuk mengisi bagian-bagian yang tidak rata. Biarkan kering di udara selama 30 menit atau dikeringkan dengan lampu *infra merah* pada suhu \pm 50 ° C selama 10 menit.
- b). Ampas permukaan *putty* dengan ampas kering no. 80 dilanjutkan dengan no. 180 dan no. 280 atau ampas basah no. 240 dilanjutkan dengan no. 320 dan no. 400.
- c). Bersihkan permukaan dari debu ampas dengan *multi thinner* dan dikeringkan.

4). Aplikasi Cat Pengisi Permukaan (*Surfacer*)

Surfacer adalah lapisan cat (coat) kedua yang disemprotkan diatas primer, dempul (*putty*) atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya. Surfacer memiliki sifat-sifat dapat mengisi penyok kecil atau goresan, mencegah penyerapan top coat, meratakan adhesi antara *under coat* dan top coat. Jenis surfacer terdiri dari (a) lacquer surfacer, digunakan secara luas karena mudah digunakan yaitu sifat cepat kering, tetap memiliki rate lebih rendah dari surfacer yang lain, (b) urethane surfacer, memberikan pelapisan sangat baik tetapi pengeringannya lambat, (c) thermosetting

amino alkyd surfacer, digunakan sebelum pengecatan bake finish, memerlukan pemanasan 90-120⁰ C, tetapi memberikan kemampuan pelapisan yang baik. Hal yang perlu diperhatikan bahwa semakin cepat surfacer mengering, maka semakin rendah kemampuan pelapisannya. Untuk pencampuran dan pengulasan surfacer, sama seperti pada saat pengecatan primer. Setelah lapisan surfacer kering dapat diampas dengan amplas kering no. 400 atau amplas basah no. 600 agar diperoleh permukaan yang baik untuk menjamin hasil pengecatan yang memuaskan pada cat warna.

5). Aplikasi Cat Akhir (*Solid / Metallic*)

Cat akhir merupakan cat yang memberikan perlindungan permukaan sekaligus untuk menciptakan keindahan dalam penampilan corak/performance kendaraan. Oleh karena itu pengecatan akhir harus hati-hati, sehingga dapat diperoleh hasil yang maksimal dan melapisi permukaan sesuai dengan umur yang dikehendaki jika dilakukan pada kondisi udara yang tepat.

Pada Warna *solid*

- a). Semprotkan 3-5 lapis *top coat solid* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 2-5 menit.
- b). Biarkan kering di udara selama 30 menit atau dengan pengeringan menggunakan *sinar infra merah* pada suhu ± 40 ° C selama 15 menit.
- c). Pemolesan dapat dilakukan selama 6 jam

Pada Warna *Metalic*

- a). Semprotkan 3 lapis *top coat metalic* yang sudah diencerkan dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit.

- b). Biarkan kering diudara selama 15 menit atau dengan pengeringan menggunakan *sinar infra merah* pada suhu $\pm 55^{\circ} \text{C}$ selama 15 menit.
 - c). Bersihkan permukaan *top coat* dengan kain lap penarik debu.
 - d). Semprotkan 2-3 lapis *clear* atau *gloss* yang telah dicampur *hardener* dengan selang waktu antara lapisan 3-5 menit. Biarkan kering selama 1 jam.
 - e). Pemolesan dapat dilakukan selama 6 jam.
- 6). Proses pengecatan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu:
- a). Pengecatan Oven.
Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan khusus (tertutup) dengan pengeringan suhu kurang lebih 80°C .
 - b). Pengecatan Non oven (suhu udara luar)
Merupakan suatu proses pengecatan di dalam ruangan biasa (tidak tertutup) dengan pengeringan dalam suhu udara luar $\pm 25^{\circ} - 30^{\circ} \text{C}$.
- 7). Berdasarkan Jenis Cat proses pengecatan, dapat digolongkan menjadi beberapa macam yaitu:
- a). Cat Bakar (*Heat Polymerization*)
Tipe ini adalah cat tipe *one komponen*, mengeras apabila dipanaskan pada temperatur tinggi kira-kira 140°C (248°F). Tipe ini banyak digunakan dipabrik perakitan *otomotif*, tetapi jarang digunakan dalam pekerjaan *repainting*, karena memerlukan *baking equipment* temperatur tinggi dan melepas atau melindungi komponen plastik dan lain-lain. Tipe-tipe cat bakar ini antara lain:
(1). *Thermosetting Animo Alkyd*

Tipe ini mengandung *alkyd* dan *melamine resin* dan sebagai komponen utama, digunakan untuk warna solid. Cat ini memberikan kemauan *coating* yang sangat baik, termasuk kilap, keras, membangun dan ketahanan *solvent*.

(2). *Thermosetting Acrylic*

Tipe ini mengandung *acrylic* dan *melamine resin* sebagai komponen utama cat tipe ini terutama digunakan warna metalic yang memerlukan tembus pandang tingkat tinggi. Cat ini memberikan kemampuan *coating* yang superior sebagaimana cat *thermosetting animo alkyd*.

b). Cat *Two Component* (Tipe *Urathane*)

Cat ini disebut *urethane* karena alkohol (OH) yang terkandung dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung dalam *hardener* reaksi reaksi membentuk struktur hubungan menyilang (*cross linking*) yang disebut tingkatan *uretane*. Cat ini mempunyai kemampuan *coating* yang sangat baik, termasuk ketahan kilap, cuaca, *solvent*, serta tekstur yang halus, tetapi zat ini mengeringnya lambat dan dan memerlukan *drying equipment* untuk mengeringkan dengan benar.

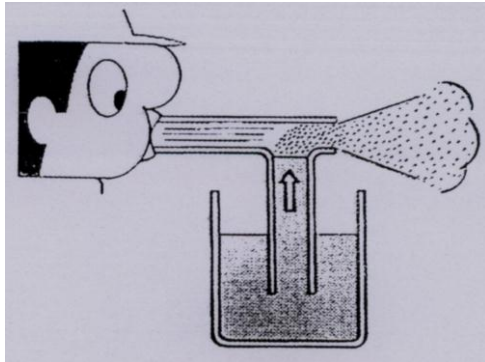
c). Cat *Solvent Evaporation* (*Lacquer*)

Cat tipe *one komponent* ini biasa dikenal sebagai *lacquer*. Meskipun mengering dengan cepat sehingga mudah penangannya karena tidak sekuat cat-cat *two component* yang kini banyak digunakan.

8). Teknik Menggunakan Peralatan Pengecatan

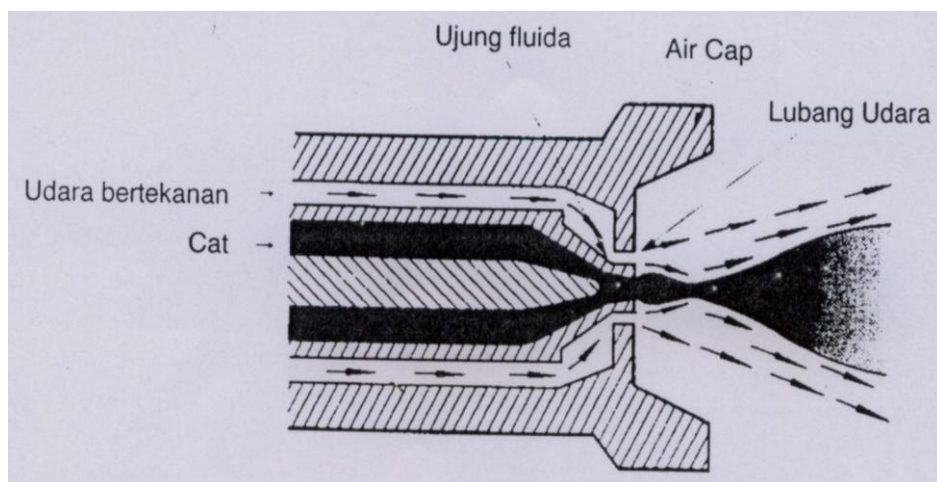
Air Spray Gun

Air spray gun menggunakan udara bertekanan untuk mengatomisasi cat pada suhu permukaan.



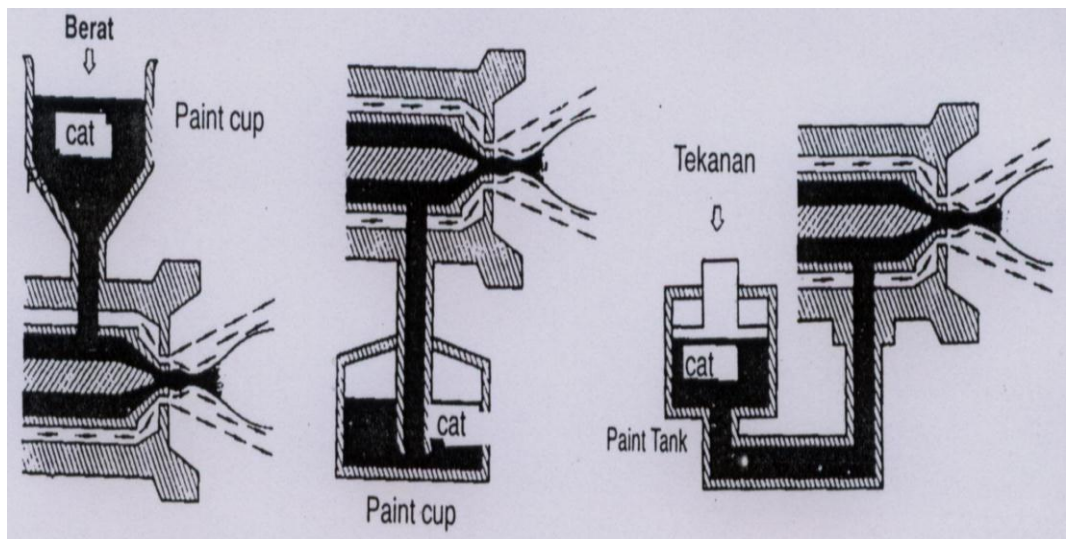
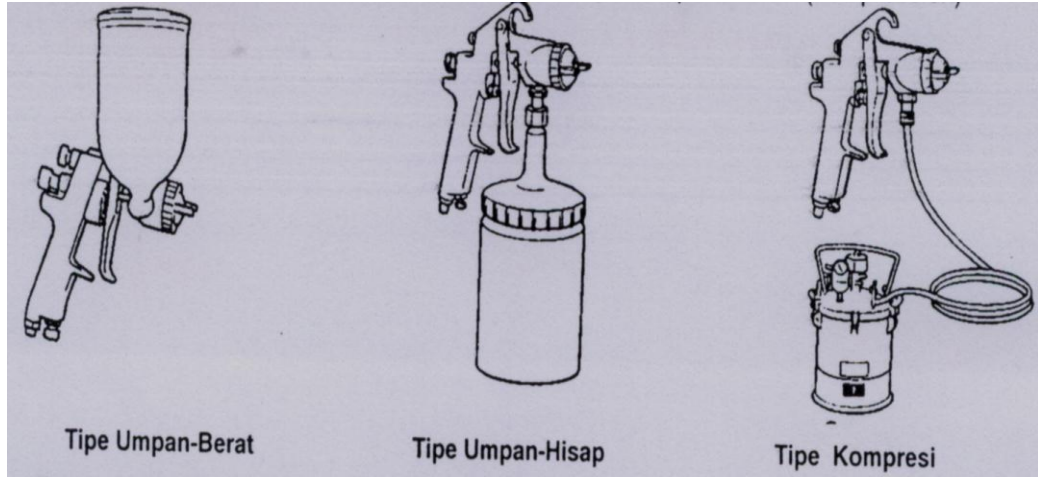
Prinsip Spray Painting (pengecatan semprot)

Prinsip spray-painting adalah sama seperti halnya pada atomisasi. Apabila udara bertekanan dikeluarkan dari lubang udara pada air cap, maka suatu tekanan negatif akan timbul pada ujung fluida, yang selanjutnya menghisap cat pada cup. Kemudian cat yang dihisap ini disemprotkan sebagai cat yang diatomisasi (dikabutkan), oleh karena tekanan udara pada lubang didalam air cap.



Tipe Air Spray Gun

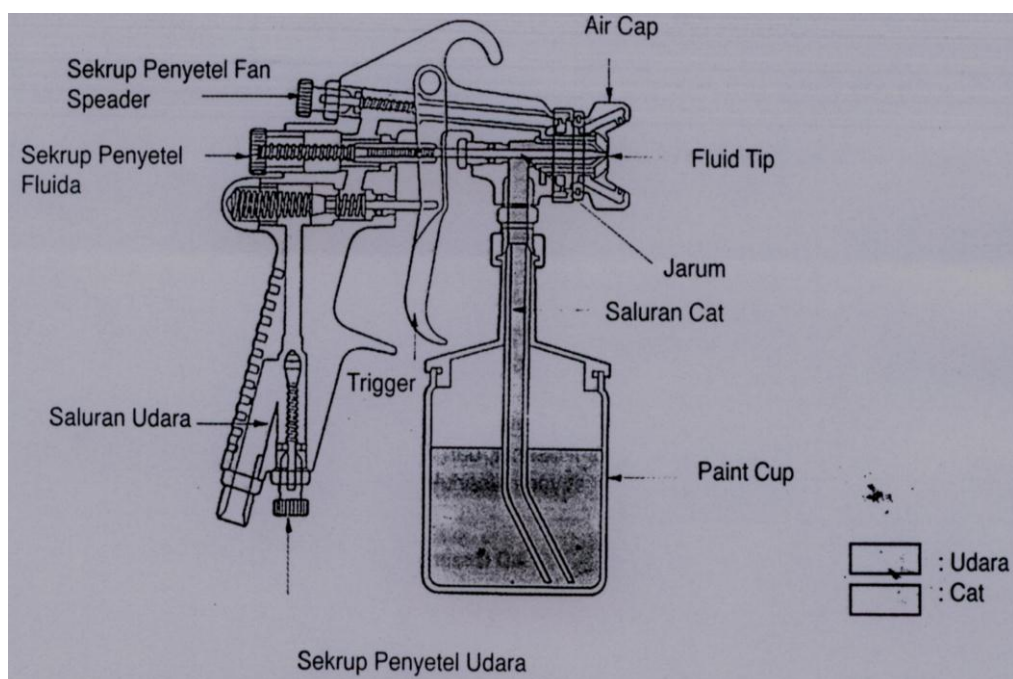
Dalam garis besarnya, air spray gun dapat dibagi menjadi tiga tipe, yaitu: tipe umpan-berat (*gravity-feed*), umpan-hisap (*suction-feed*), dan tipe tekanan (*compression*)



Tipe	Metode Suplai Cat	Keuntungan	Kerugian
Tipe Umpan Berat	Paint cup ditempatkan diatas fluid tip dari spray gun. Cat disuplay ke fluid tip oleh beratnya sendiri, sama baiknya dengan daya hisap yang ditimbulkan dibagian fluid tip.	Fluktuasi jumlah cat yang dikeluarkan oleh karena variasi viskositasnya, bisa dijaga pada tingkat minimum.	Tidak sesuai untuk operasi pengecatan yang terus menerus, pada area kerja yang luas, karena kecilnya kapasitas cup.
Tipe Umpan Hisap	Paint cup dibawah fluid tip dari spray gun. Cat disuplay oleh daya hisap yang ditimbulkan dibagian fluid tip.	Sesuai untuk penyemprotan pada area kerja yang luas karena kapasitas cup besar.	Berat, karena kapasitas cup besar.
Tipe Kompresi	Paint tank dan spray gun dibuat terpisah. Cat ditekan didalam paint tank oleh udara bertekanan atau pompa dan disuplay ke spray gun.	Sesuai untuk operasi pengecatan yang terus menerus pada area yang luas. Dapat digunakan dengan cat berviskositas tinggi.	Tidak sesuai untuk pekerjaan cat yang kecil.

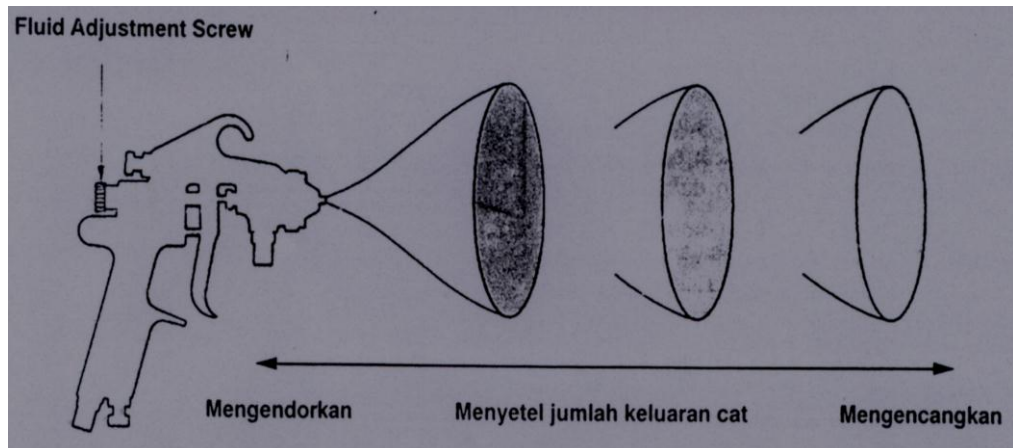
Konstruksi Spray Gun

Gambar berikut ini memperlihatkan konstruksi sebuah air spray gun (tipe umpan-hisap)



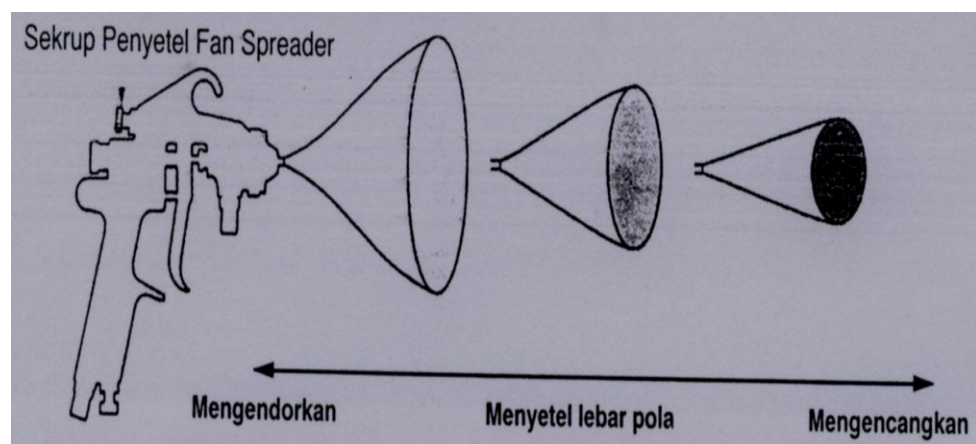
a). Sekrup penyetel fluida (Fluid adjustment screw)

Setelah jumlah keluaran cat dengan mengatur jumlah gerakan jarum. Mengendorkan sekrup penyetel akan menambah jumlah pengeluaran, dan mengencangkan sekrup mengurangi jumlah pengeluaran. Pengencangan sekrup penyetel sepenuh langkah, akan menghentikan aliran cat.



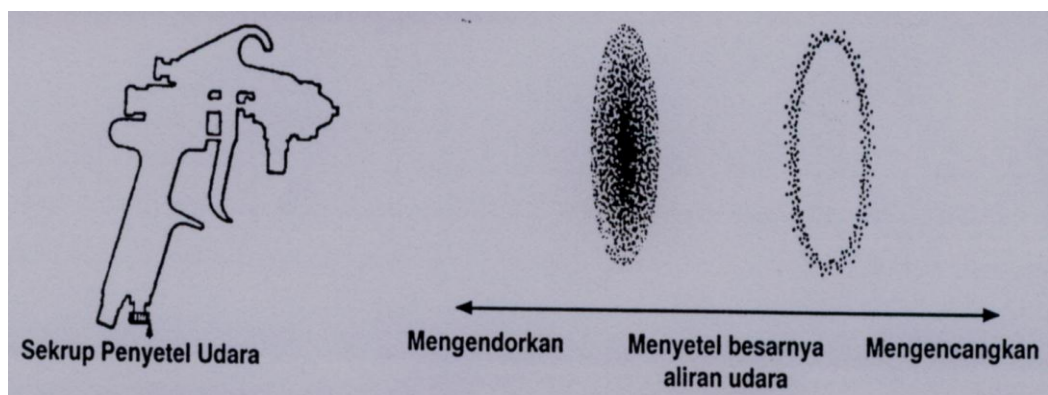
b). Sekrup penyetel fan spreader

setel bentuk pola semprotan. Mengendorkan sekrup membuat pola oval (lonjong), dan mengencangkan sekrup membuat pola lebih bulat. Pola yang oval lebih cocok untuk menyemprotkan cat pada area kerja yang besar. Sedangkan pola yang lebih bulat untuk menghempotkan cat pada area yang lebih kecil.



c). Sekrup penyetel Udara

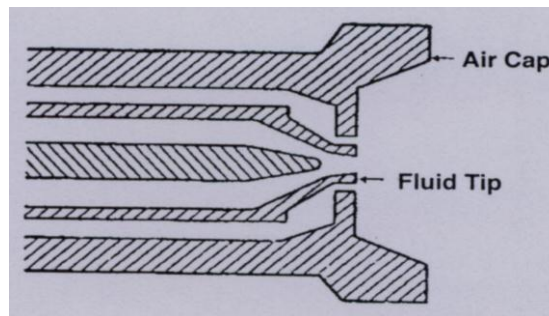
setel besarnya tekanan udara. Mengendorkan sekrup penyetel menambah tekanan udara, dan mengencangkan sekrup penyetel mengurangi tekanan udara. Mengencangkan sepeuh langkah sekrup penyetel, akan menghentikan tekanan udara. Tekanan udara yang tidak mencukupi, akan mengurangi atomisasi cat, dan tekanan udara yang berlebihan akan menyebabkan cat terpercik, jadi akan menambah jumlah cat yang diperlukan.



d). Fluid Tip

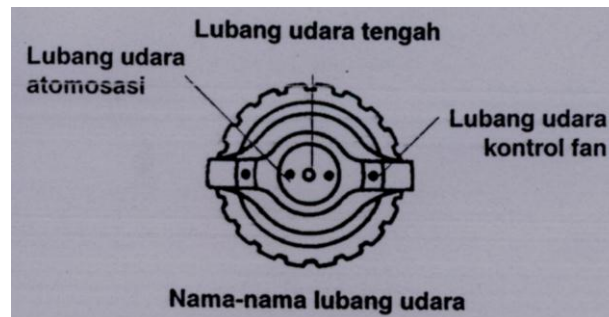
fluid tip mengatur dan mengarahkan jumlah cat dari gun kedalam air stream. Pada fluid tip terdapat suatu taper (ketirusan). Pada saat needle (jarum) menyentuh taper ini, aliran cat dihentikan. Apabila cat dikeluarkan, maka jumlah keluaran ini akan tergantung pada ukuran pembukaan fluid tip disaat needle (jarum) menjauhi tip. Untuk penanganan secara benar cat dari berbagai tipe dan viskositas, dan untuk mengalirkan volume cat yang diperlukan ke cap untuk kecepatan aplikasi yang berbeda, maka fluid tip disediakan dalam berbagai ukuran. Yang biasa digunakan dalam pengecatan (refinishing) adalah fluid tip 1,3 mm. Oleh karena air cap, fluid tip dan needle (jarum) mempengaruhi

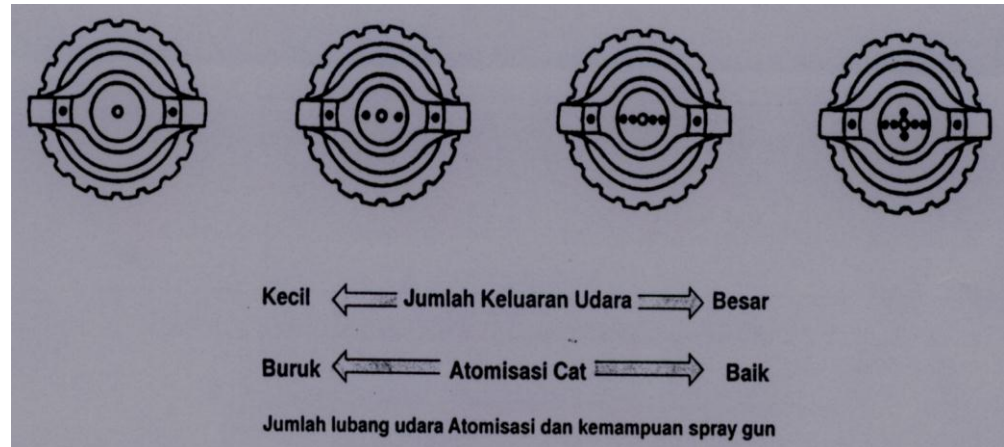
kualitas pola semprotan dan hasil akhirnya, maka kesemuanya disiapkan dalam bentuk set dan dikenal dengan sebutan kombinasi nozzle. Hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum memilih air cap, needle dan fluid tip adalah: (1) tipe cat dan viscositasnya, (2) model gun, (3) operasi gun, (4) kualitas hasil akhir.



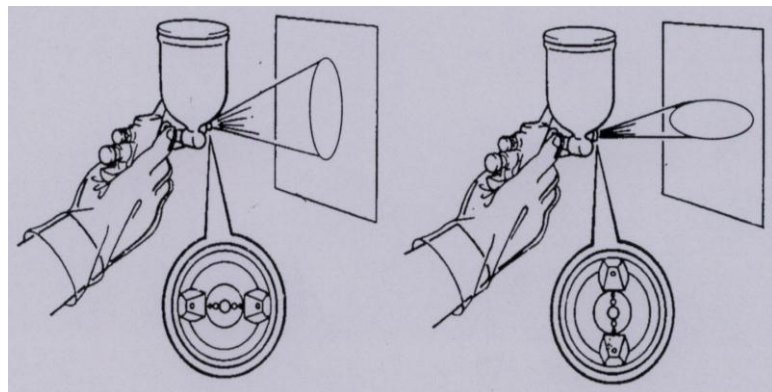
e). Air Cap

Air cap mengeluarkan udara, untuk membantu atomisasi cat, air cap memiliki lubang-lubang udara sebagai berikut, lubang udara tengah untuk membuat kevakuman pada fluid tip dan menyemburkan cat, lubang udara kontrol fan menggunakan tenaga udara kompresor untuk menentukan bentuk pola semprotan, dan lubang udara atomisasi menyebarkan atomisasi dari pada cat.





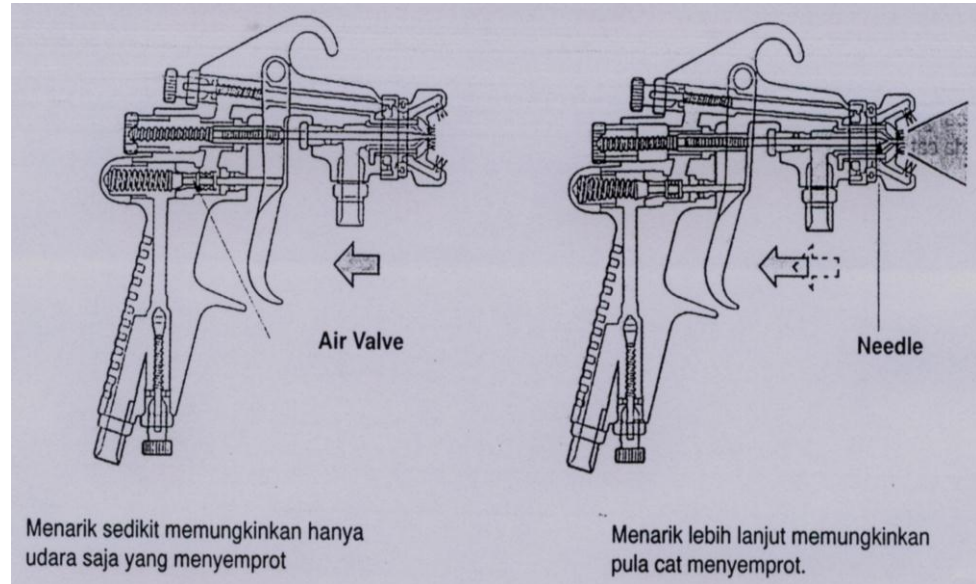
Fungsi lain adalah untuk mengubah arah pola semprotan, yaitu dengan cara memutar air cap.



f).Trigger

Menarik trigger akan menyebabkan udara dan cat menyembrot. Trigger bekerja didalam dua tahap. Menarik trigger pada permulaan akan membuka air valve (katup udara), sehingga hanya udara saja yang menyembrot. Menarik trigger lebih lanjut, akan menyebabkan needle (jarum) terbuka, sehingga cat menyembrot bersamaan dengan udara. Tipe konstruksi ini

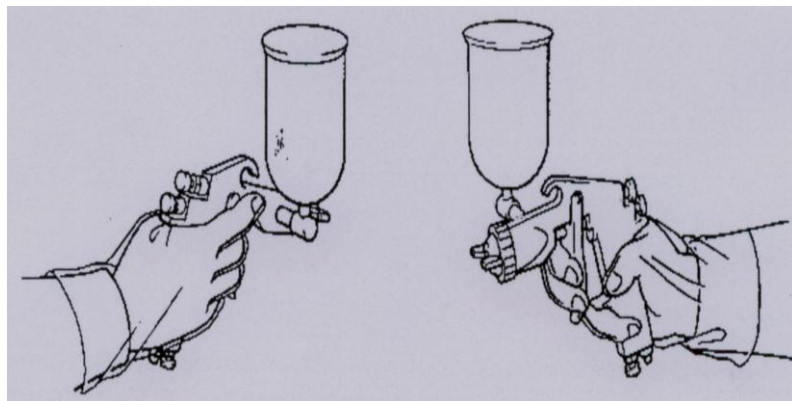
dirancang untuk membuat atomisasi yang konsisten pada saat trigger ditarik.



Teknik Air Spray Gun

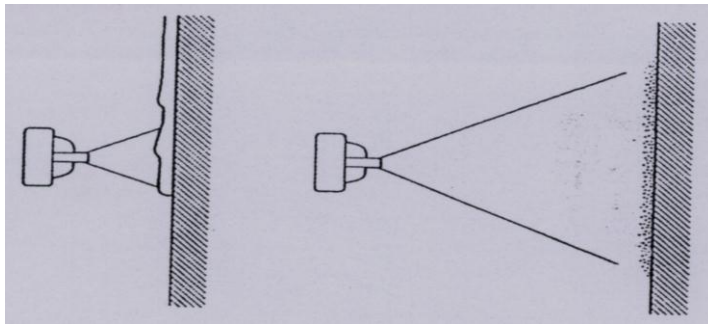
a). Cara Memegang Spray Gun

Agar dapat mengecat dengan mantap tanpa menjadi lelah, harus dijaga sikap relaks tanpa memegang bahu, pundak atau lengan yang menahan spray gun. Biasanya spray gun ditahan dengan ibu jari, telunjuk dan kelingking, sedangkan trigger ditarik dengan jari tengah dan jari manis.



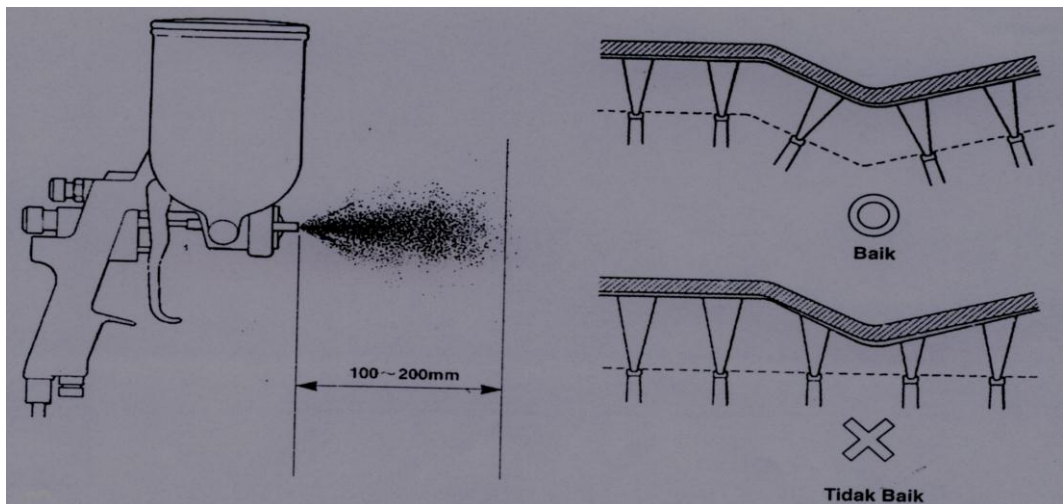
b). Menggerakkan Spray Gun

ada empat hal penting dalam menggerakkan air spray gun, yaitu : (1) jarak spray gun (10-20 cm), (2) sudut spray gun (90^0), (3) kecepatan langkah ayun (12 feet/detik), (4) pola tumpang-tindihnya/overlapping ($1/3-1/2$).

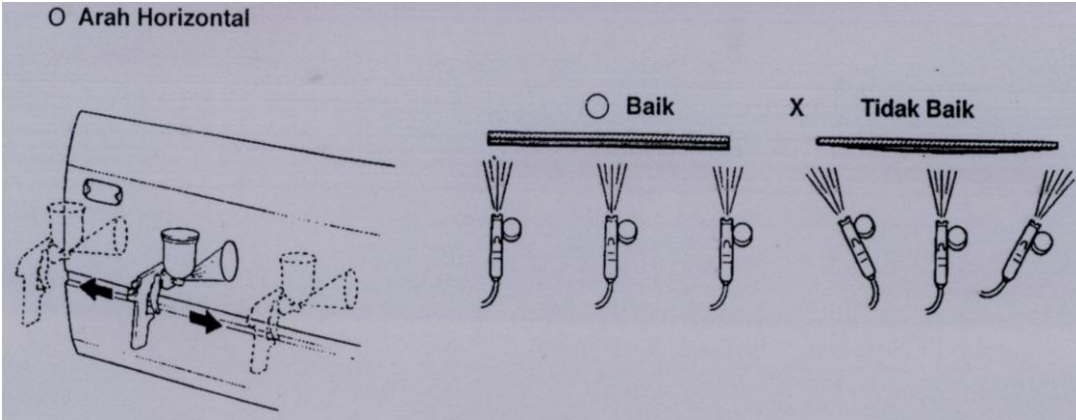


Terlalu dekat

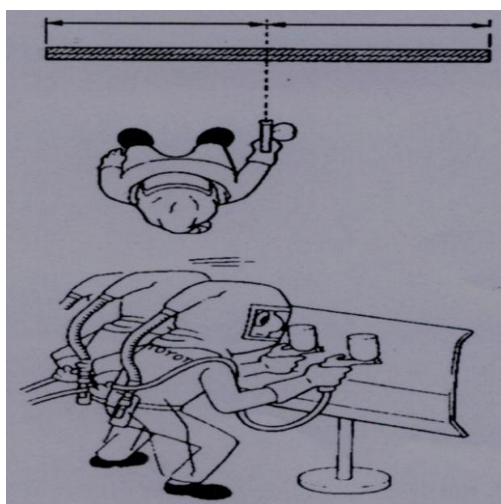
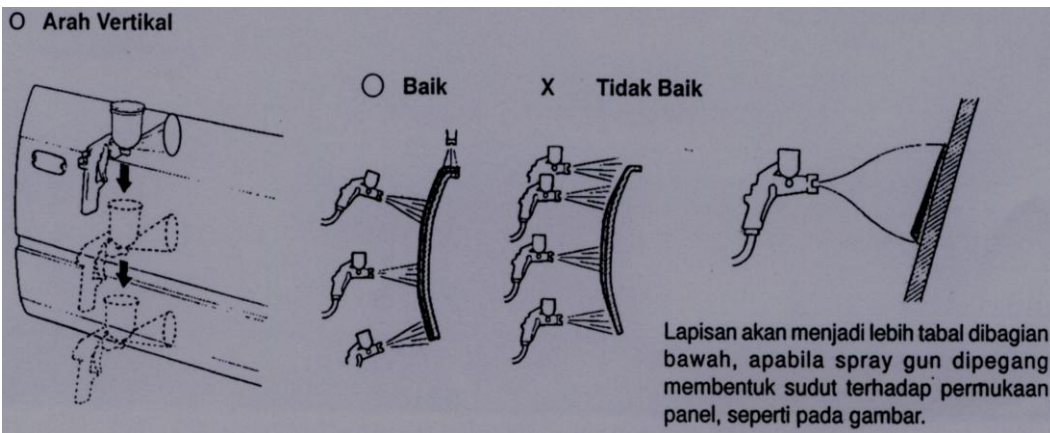
Terlalu jauh



○ Arah Horizontal



○ Arah Vertikal



Pola Tumpang tindih (*Overlapping*)

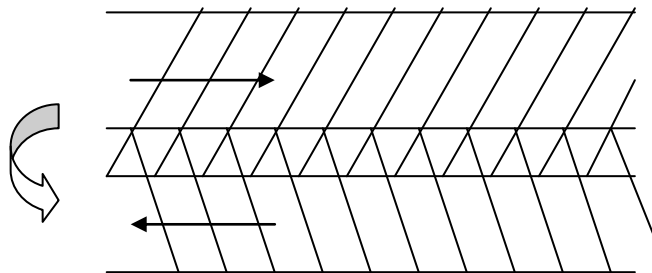
Overlapping adalah suatu teknik pengecatan pada permukaan benda kerja, sehingga penyemprotan yang pertama dan berikutnya akan menyambung.

Tujuannya adalah :

- 1) Menghindarkan terjadinya tipis
- 2) Menghindarkan adanya perbedaan warna
- 3) Untuk mendapatkan ketebalan lapisan cat yang merata
- 4) Mencegah tidak adanya cat pada lapisan pertama dan berikutnya.

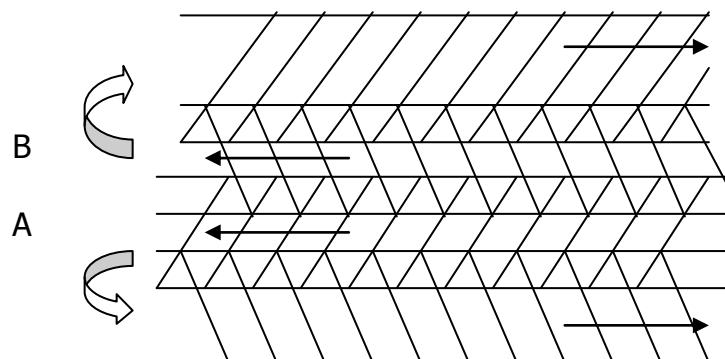
Overlapping pada bidang vertikal

Pada umumnya dilakukan oleh seorang operator secara berkesinambungan.



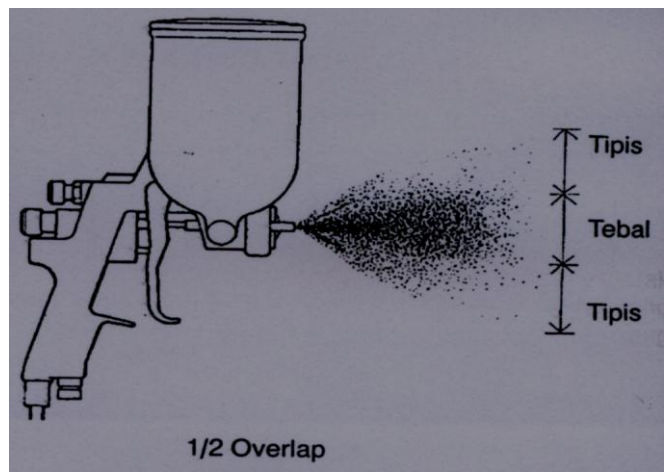
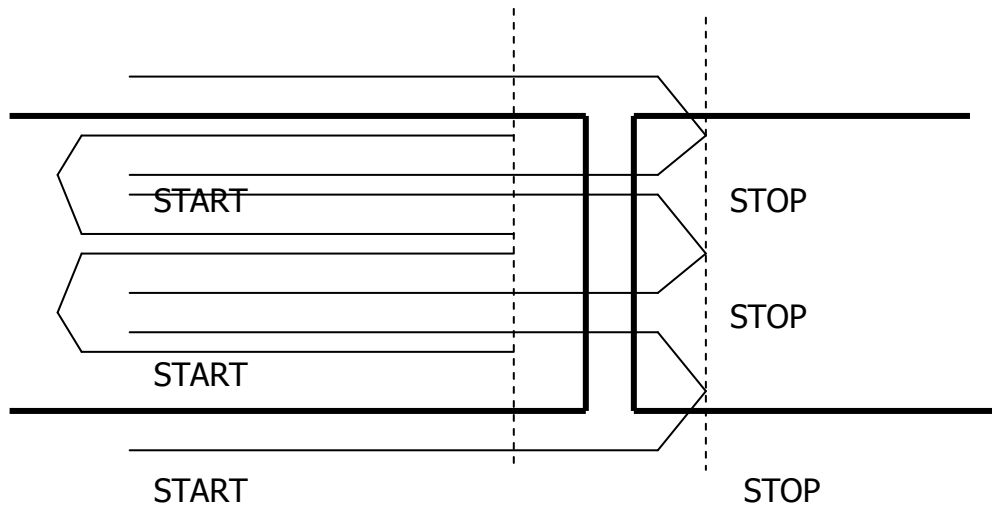
Over lapping pada bidang horizontal

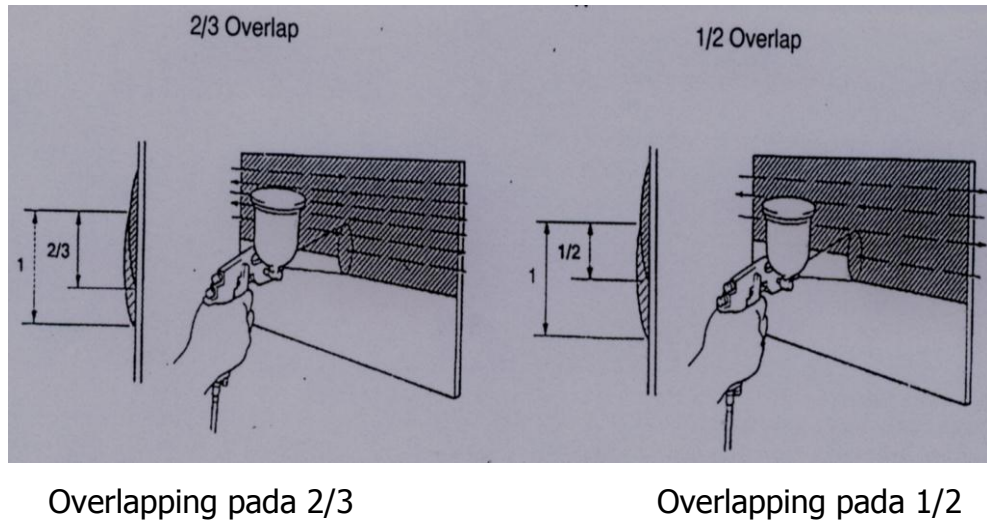
Dikerjakan oleh dua orang operator secara berpasangan. Operator A lebih dahulu menyemprot benda kerja, kemudian diikuti oleh operator B



Over lapping pada idang 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 spray gun harus benar-benar tegak lurus. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya tipis dan sagging (meleleh).





9). langkah-langkah penyemprotan

a). Pengaturan alat semprot.

Sebelum melakukan penyemprotan hendaknya mengatur besar kecilnya aliran cat yang keluar, besar kecilnya angin/udara yang keluar dan besar kecilnya kembang penyemprotan/pattern agar diperoleh hasil yang maksimal. Bila penyetulan tidak dilakukan dengan baik mengakibatkan hasil pengecatan yang kurang sempurna. Permukaan menjadi tidak rata, meleleh, kasar, kurang mengkilap dan cacat-cacat lain. Tekanan kerja angin/udara untuk pengecatan kurang lebih 50-60 Psi atau 4-4,5 kg/cm².

b). Gerakan alat semprot.

Gerakan alat semprot (spray gun) harus tegak lurus dan sejajar dengan permukaan yang akan disemprot, bila tidak akan mengakibatkan ketidakrataan ketebalan cat yang dihasilkan. Untuk mencapai ketebalan cat yang sama dapat dilakukan overlapping sebesar 50 %.

c). Kecepatan gerak alat semprot (spray gun)

kecepatan gerak alat semprot hendaknya stabil, baik dengan arah horizontal maupun vertikal. Jika pelan cat akan meleleh, bila

kecepatan gerakannya cepat maka hasil pengecatan kurang rata. Jika kecepatannya kurang stabil maka akan diperoleh hasil pengecatan yang tidak rata dan kurang mengkilap. Kecepatan gerak spray gun harus konstan, yang dianjurkan kira-kira 12 feet/detik.

d). Jarak penyemprotan

untuk penyemprotan pada masing-masing cat berbeda, tergantung dari proses obyek yang akan dicat. Bila terlalu dekat akan mengakibatkan cat meleleh dan bila terjadi pada cat metalik akan menimbulkan belang-belang yang diakibatkan oleh partikel metalik yang mengumpul. Bila jaraknya terlalu jauh mengakibatkan permukaan menjadi kasar. Untuk jarak penyemprotan yang tidak teratur akan mengakibatkan hasil pengecatan yang belang-belang dan tidak mengkilap. Jarak spray gun secara umum sebesar 15-20 cm, untuk jenis acrylic lacquer : 10-20 cm dan enamel : 15 – 25 cm.

10). Daya sebar cat

Daya sebar dihitung berdasarkan isi kepadatan cat dan ketebalan cat yang diinginkan dalam satuan mikron. Isi kepadatan cat ditentukan oleh banyaknya kandungan pigmen dan resin dalam cat tersebut. Sebagai contoh, cat dengan isi kepadatan 70 %, berarti bahwa dalam 1 liter cat tersebut mengandung 700 cc pigmen (zat pewarna) dan resin (zat perekat). Jika diinginkan ketebalan cat setelah kering = 40 mikron, maka daya sebar secara teoritis dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Cc Kepadatan dalam 1 liter cat}}{\text{Ketebalan kering dalam mikron}} = \frac{700}{40} = 17,5$$

Ini menunjukkan bahwa daya sebar cat secara teoritis adalah = $17,5 \text{ m}^2$ untuk tiap liter cat. Artinya setiap 1 liter cat jika akan disemprotkan pada bidang permukaan logam akan menjangkau pada luasan $17,5 \text{ m}^2$.

Apa yang dapat digunakan dengan data-data tersebut di atas ?

Secara ekonomi kita dapat mengevaluasi tingkat efisiensi bermacam-macam jenis cat. Tentu saja isi kepadatan yang lebih tinggi akan menghasilkan daya sebar yang terbaik, dilihat secara teoritis akan menghasilkan biaya yang lebih rendah. Akan tetapi tidak mungkin produsen cat menegaskan secara tepat berapa m^2 dalam prakteknya dapat kita lapisi dengan 1 liter cat. Banyak faktor mempengaruhi daya sebar dalam prakteknya misalnya; apakah pengulasan cat dengan semprot, rol atau kwas, apakah pengulasan dilakukan di luar atau di dalam ruangan, apakah bendanya kecil atau besar, dan sebagainya. Berdasarkan pengalaman, kita dapat memperkirakan persentase kehilangan pada kondisi kerja yang normal, ini berarti daya sebar teoritis dikurangi dengan persentase kehilangan tersebut.

c. Rangkuman 4

- 1). Pada pekerjaan pengecatan persiapan permukaan sangat penting untuk dilakukan, yaitu menyangkut kebersihan permukaan panel yang akan dicat, kesiapan peralatan pengecatan dan bahan, serta kondisi lingkungan ruang pengecatan.
- 2). Peralatan pengecatan merupakan peralatan yang spesifik sehingga diperlukan perawatan yang kontinue.

- 3). Overlapping adalah suatu teknik pengecatan pada permukaan benda kerja, sehingga penyemprotan yang pertama dan berikutnya akan menyambung. Overlap biasanya antara $\frac{1}{3}$ sampai $\frac{1}{2}$.
- 4). Daya sebar cat adalah kemampuan untuk melapisi bidang tertentu pada luasan dan ketebalan tertentu. Daya sebar dihitung berdasarkan dari kepadatan cat dan dibagi ketebalan cat yang diinginkan dalam satuan mikron. Isi kepadatan cat ditentukan oleh banyaknya kandungan pigmen dan resin dalam cat tersebut. Sebagai contoh, cat dengan isi kepadatan 70 %, berarti bahwa dalam 1 liter cat tersebut mengandung 700 cc pigmen (zat pewarna) dan resin (zat perekat).

d. Tugas 4

- 1). Buatlah diagram/sketsa prosedur pengecatan warna baik warna metalik maupun cat solid.
- 2). Identifikasi kebutuhan cat, thinner, dempul, amplas untuk keperluan pengecatan ulang secara total pada sebuah mibus tipe 1000 cc.
- 3). Lakukan pengecekan kebersihan spray gun sebelum melakukan penyemprotan.

e. Tes Formatif 4

- 1). Jika diketahui isi kepadatan cat 80% dan diinginkan ketebalan cat 40 mikron, berapa daya sebar cat tersebut ?
- 2). Seorang mekanik akan melakukan pengecatan kendaraan minibus mempunyai data-data sebagai berikut :
 - Panjang kendaraan : 4 m
 - Lebar badan kendaraan : 1,90 m
 - Tinggi kendaraan : 2 mJika daya sebar cat tersebut sebagaimana soal no. 1) berapa kebutuhan cat yang harus disiapkan mekanik tersebut ?

- 3). Untuk melakukan pengupasan cat, apa yang saudara lakukan
- 4). Untuk melakukan pengamplasan dempul, menggunakan amplas tipe apa ?

f. Kunci Jawaban

- 1). Daya sebar cat tersebut adalah :

$$\frac{\text{Cc Kepadatan dalam 1 liter cat}}{\text{Ketebalan kering dalam mikron}} = \frac{800}{40} = 20 \text{ m}^2$$

- 2). Kebutuhan cat mekanik tersebut adalah :

- Luasan permukaan kendaraan tersebut :

- Sisi kanan dan kiri : $2 \times 4 \times 2 = 16 \text{ m}^2$

- Atap : $4 \times 1,90 = 7,6 \text{ m}^2$

- Bagasi : $1,90 \times 2 = 3,80 \text{ m}^2$

- Depan : $1,90 \times 2 = 3,80 \text{ m}^2$

Jumlah luasan kendaraan = $31,2 \text{ m}^2$

Jika overlapping menggunakan = $\frac{1}{2}$

Maka kebutuhan cat tersebut adalah :

$$\frac{31,2}{20 \times \frac{1}{2}} = 3,12 \text{ Liter cat}$$

- 3). Cara melakukan pengupasan cat dapat adalah : (a) digosok dengan menggunakan amplas dengan nomor grit #60-#80, (b) menggunakan cairan paint remover, (c) dipanaskan pada temperatur tertentu dengan kompor sampai cat mengelupas sehingga mudah untuk dikupas.
- 4). Untuk mengupas dempul digunakan amplas dengan nomor grit #120-#240.

g. Lembar Kerja 4

1). Alat dan Bahan

- a). 1 Unit mobil jenis minibus 100 cc
- b). Peralatan pendempulan, pengecatan, spatula, spray gun, thinner, surfacer, cat warna (menyesuaikan kebutuhan).
- c). Lap / majun, amplas

2). Keselamatan Kerja

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/dosen atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c). Mintalah izin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3). Langkah Kerja

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh dosen/instruktur.
- c). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- d). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

4). Tugas

- a). Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 4.

BAB III

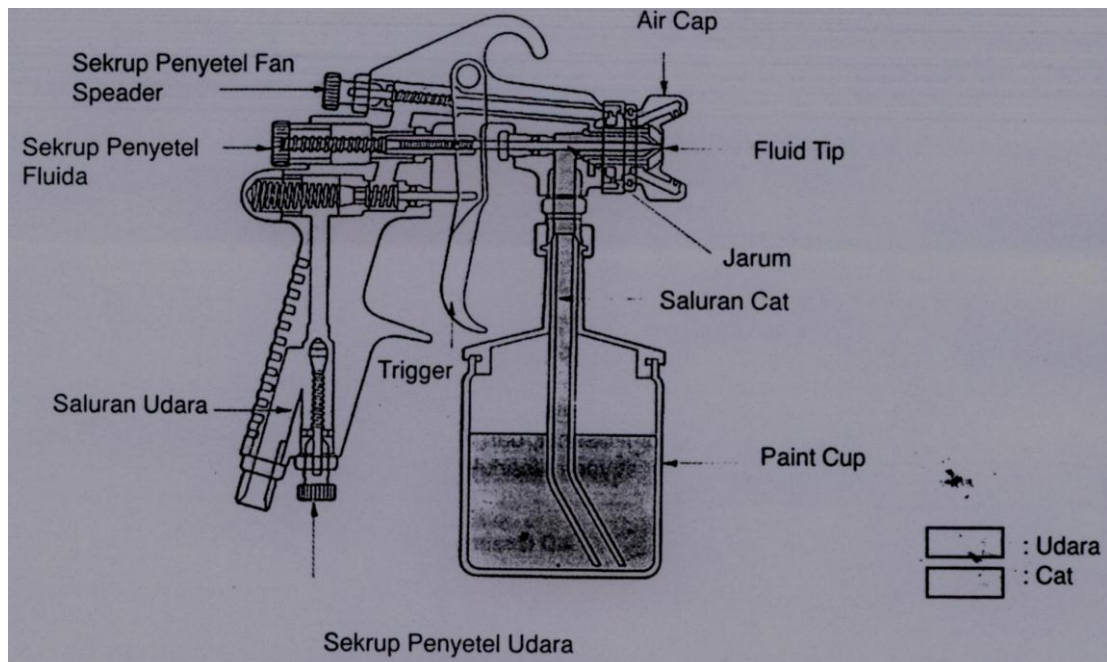
EVALUASI

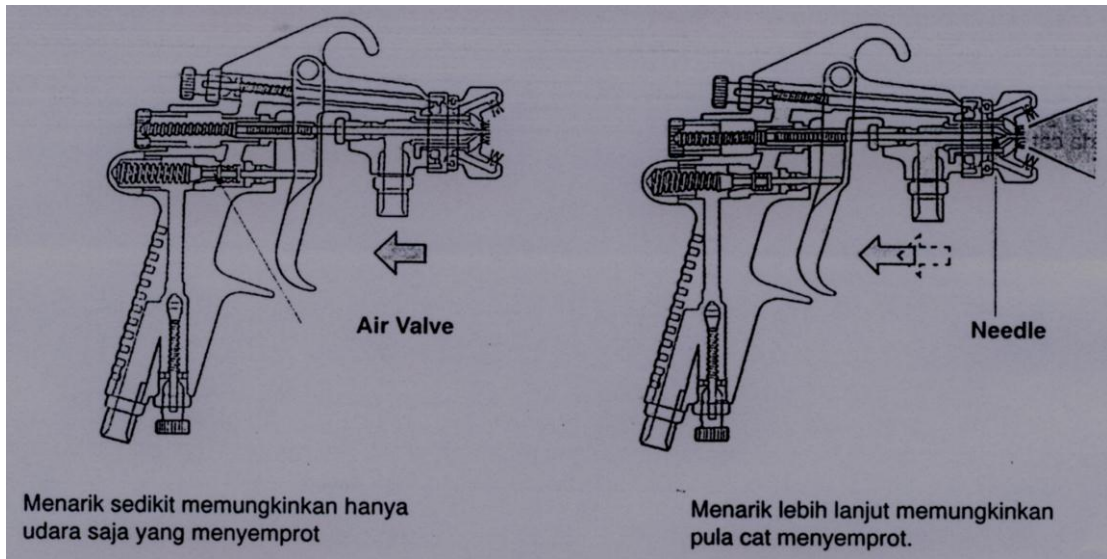
A. PERTANYAAN

1. Sebutkanlah komponen-komponen konstruksi utama spray gun yang anda ketahui !
2. Jelaskan prinsip kerja spray gun dengan bantuan sketsa gambar sederhana ?
3. mengapa prosedur pengamplasan dempul mengikuti nomor grit dempul ?

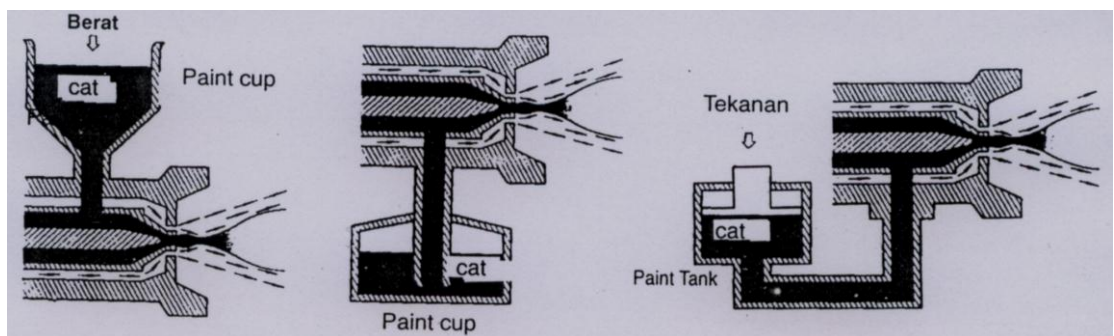
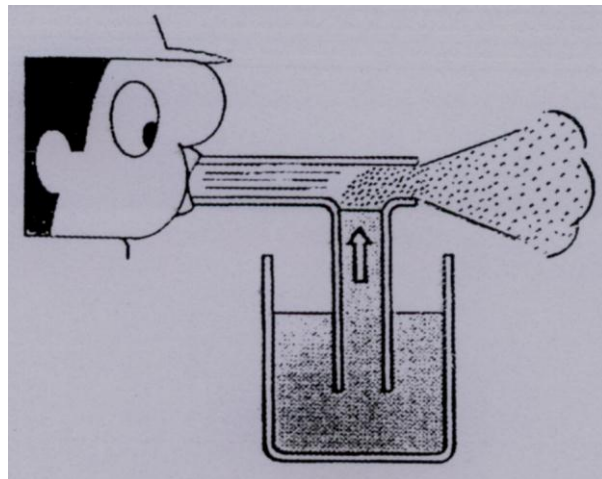
B. KUNCI JAWABAN

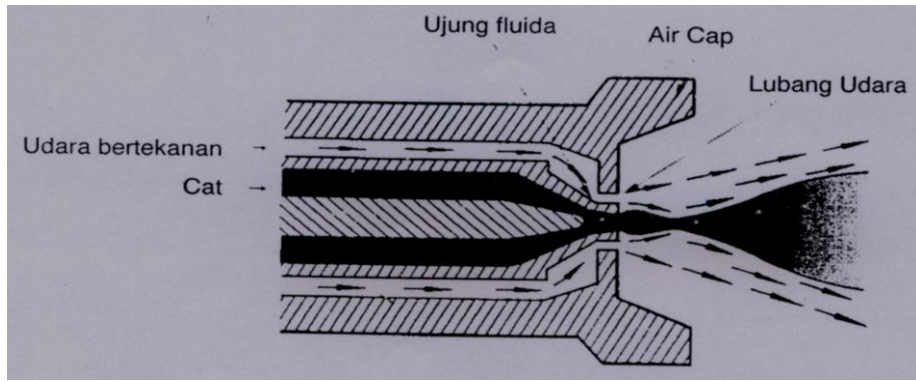
1. Gambar Kontruksi dan Komponen Utama spray gun adalag sebagai berikut :





2. Prinsip Kerja Spry gun dapat digambarkan sebagai berikut :





3. Prosedur pengamplasan dempul mengikuti nomor urut grit amplas
- Tahap-tahap pengamplasan panel bodi yang mengalami proses pendempulan menggunakan amplas sesuai dengan nomor gritnya. Untuk pengamplasan dempul plastik menggunakan amplas nomor kecil (#60-80), sedangkan untuk mengamplas dempul halus (dempul abu-abu) menggunakan amplas kertas tahan air nomor 240-400. Untuk pengamplasan akhir/cat menggunakan amplas kertas tahan air halus #600-800. Hal ini dilakukan agar tidak menimbulkan luka bekas amplas pada permukaan cat. Berikut ini diberikan rekomendasi penggunaan amplas yang sesuai dengan tujuan pengamplasan.

	OK	TIDAK BAIK
Mengupas Lapisan Cat	<p>Semakin kecil grit amplas, semakin besar tenaga pengamplasan, sehingga semakin cepat pengupasan dapat dilakukan.</p>	<p>Semakin besar grit, semakin lama waktu pengupasan cat, karena amplas menjadi tersumbat.</p>
Scuffing Lapisan Cat	<p>Apabila digunakan amplas dengan grit halus, maka goresan amplas akan tertutup.</p>	<p>Apabila digunakan amplas dengan grit kasar maka goresan amplas tidak akan tertutup.</p>

C. KRITERIA KELULUSAN

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif (soal no 1 s/d 4		5		Syarat lulus nilai minimal 56
Ketelitian pemeriksaan pendahuluan		1		
Ketepatan prosedur spray gun		2		
Ketepatan waktu		1		
Keselamatan kerja		1		
Nilai Akhir				

BAB IV

PENUTUP

Mahasiswa yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul berikutnya. Sebaliknya, apabila mahasiswa dinyatakan tidak lulus, maka mahasiswa harus mengulang modul ini dan tidak diperkenankan untuk mengambil modul selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2000). *Step 1 Pedoman Pelatihan Pengecatan*. Jakarta : PT Toyota – Astra Motor.
- Robinson, A. (1973). *The repair of Vehicles Bodies*. : London: Heinemann Educational Books, Ltd.
- William Chroos, Donald Anglin. (1980). *Automotive Body Repair and Refenishing*. New York: McGraw-Hill Book Company.