

BAB III

METODOLOGI RANCANGAN

Sebelum dilakukan proses pengerjaan tugas akhir akan lebih baik apabila dilakukan perancangan terhadap pengerjaan tersebut. Pengkonsepan ini dimaksudkan agar dapat membantu pelaksanaan pengerjaan sehingga meminimalisir kendala yang terjadi.

Keuntungan dari pembuatan konsep rancang terlebih dahulu, dapat menghemat waktu dan biaya. Keuntungan ini didapat karena pekerjaan yang akan dilakukan, waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan, dan kebutuhan alat dan bahan yang dibutuhkan sesudah diperhitungkan terlebih dahulu.

3.1. Identifikasi Kondisi produk dan *moulding*

Setelah dilakukan pengamatan terhadap produk dan *moulding*, dapat diidentifikasi kondisi *bumper* dan *moulding* setelah dicetak terdapat cacat-cacat produk yang selanjutnya harus di *finishing*, bagian-bagian *bumper* maupun *moulding* terdapat cacat di beberapa bagian, permukaan *bumper* maupun *moulding* terdapat cacat lubang jarum, keropos, bergelombang.

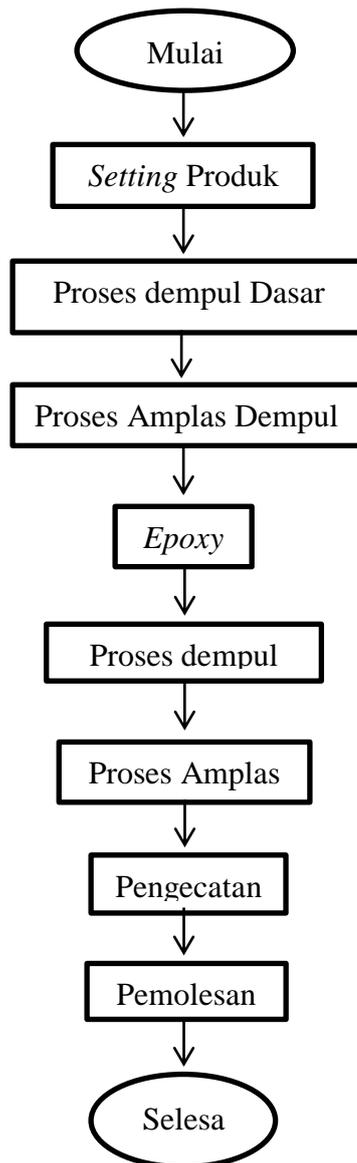


Gambar 3.1 Kondisi *bumper* dan *moulding* sebelum di *cutting*

3.2. Metode *Finishing*

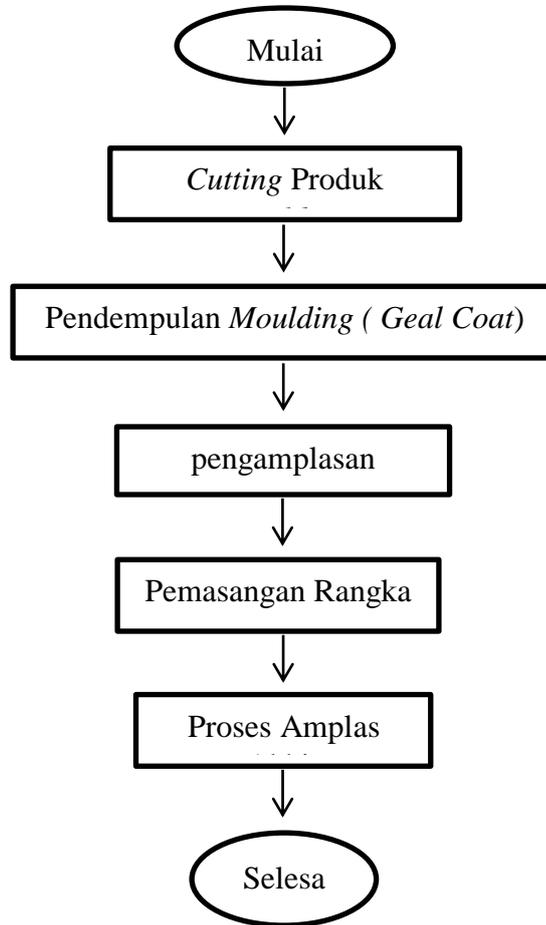
Dalam *finishing* produk dan proses pengecatan *bumper* belakang Kijang Innova (V-2005) dapat dijelaskan secara sederhana oleh:

diagram proses *Finishing bumper* adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alur Proses *Finishing Bumper*

diagram proses *Finishing moulding* adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram Alur Proses *Finishing Moulding*

3.3. Rancangan *finishing* dan pengecatan prodak

Berdasarkan bab sebelumnya diketahui bahwa pendekatan pemecahan masalah cacat-cacat dalam prodak adalah dengan *finishing* dan pengecatan. Selanjutnya diperlukan perancangan terhadap pemecahan masalah tersebut.

Pekerjaan *finishing* dilakukan untuk menyelesaikan masalah jogel, keropos, bergelombang, dan lobang jarum. Proses *finishing* ini tidak hanya dilakukan pada bagian yang mengalami masalah tetapi pada seluruh bagian *bumper* dan *moulding* dalam *finishing* produk pengecata warna biru akan diaplikasikan pada pengecatan sesuai dengan warna mobil aslinya yaitu mobil Kijang Innova (V-2005).

Urutan rancangan proses pengerjaan *finishing* prodak dan pengecatan *bumper* mobil Kijang Innova (V-2005) sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. *Cutting* produk
3. Pengemalan/*setting* prodak di mobil
4. Melakukan persiapan permukaan *bumper*
5. Persiapan permukaan bemperi meliputi: cacat prodak, aplikasi dempul, aplikasi dempul menggunakan *gealcoat*
6. Pengamplasan produk
7. *Epoxy* produk
8. Mengaplikasi *top coat*
9. Mengaplikasi *clear*
10. Memasang kembali *bumper* yang sudah selesai

3.4. Analisa cacat prodak dan *moulding*

Setelah proses pencetakan produk selesai maka selanjutnya adalah melakukan pengecekan terhadap cacat-cacat yang mungkin terjadi serta terhadap kualitas hasil pencetakan dan pengecatan. Pengecekan cacat yang mungkin terjadi dilakukan untuk selanjutnya dilakukan perbaikan terhadap cacat tersebut. Pengecekan kualitas hasil pencetakan dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses pencetakan dan pengecatan.

3.4.1 Cacat-cacat pencetakan

a. Lubang jarum

Bentuk cacat ini berbentuk permukaan yang telerlihat banyak sekali lubang-lubang kecil. Hal ini di sebabkan karena pencetakan yang salah sewaktu pengematan atau permukaan master dan *moulding* masih kotor oleh debu atau sisa dari MAA.

b. Kropos

Cacat ini berbentuk permukaan yang kurang rata, setelah dipukul di dalam permukaan tersebut keropos tidak terisi oleh resin pada saat pencetaan. Penyebabnya adalah kesalahan pengematan atau waktu pencetakan saat pengolesan resin mat atau serat tersebut terkelupas.

c. Bergelombang

Cacat ini berbentuk permukaan terlihat menggelombang. Hal ini disebabkan oleh pencampuran resin dan katalis yang tidak tepat takarannya, cuaca panas saat pencetakan atau master dan *moulding* tidak rata terlebih dahulu.

d. Jogel

Bentuk cacat berupa permukaan menonjol pada hasil pencetakan. Hal ini disebabkan karena sambungan antara *moulding* satu dengan *moulding* yang lain yang digabung menjadi satu.

3.4.2 Cacat-cacat Pengecatan

Cacat pengecatan yang mungkin terjadi selama proses penyemprotan atau setelah pengeringan adalah sebagai berikut

a. *Orange Peel* (Kulit Jeruk)

Bentuk cacat ini berupa lapisan cat yang seperti kulit jeruk. Penyebabnya adalah *viskositas* cat yang terlalu tinggi atau kualitas *thinner* yang kurang baik.

b. *Bubbling*

Cacat ini berbentuk permukaan yang terlihat menggelembung. Hal ini disebabkan oleh pencampuran *thinner* yang tidak tepat (jumlah atau jenisnya), tekanan udara yang terlalu tinggi, *viskositas* cat yang terlalu tinggi, lapisan cat terlalu tebal, cuaca panas saat pengecatan, atau bahan yang tidak bersih.

c. *Water Marks* (Bekas Cap Air)

Cacat ini berupa tanda-tanda bulat bekas cap air atau melingkar. Hal ini disebabkan oleh kesalahan sistem lapisan, kesalahan *thinner*, kesalahan takaran, atau penyimpanan *clear coat* yang tidak baik.

d. *Blooming/Blushing* (Memutih)

Bentuk cacat ini berupa permukaan yang terlihat memutih atau berkabut. Penyebabnya adalah cuaca yang lembab saat pengecatan, pencampuran *thinner* yang tidak tepat, adanya kandungan air dalam ruang udara penyemprot, viskositas cat terlalu tebal, atau lapisan yang terlalu tebal.

e. *Univen Gloss* (Kilap Tidak Rata)

Cacat berupa sebagian permukaan cat yang terlihat tidak mengkilap. Penyebabnya antara lain adalah cat yang tidak diaduk merata, salah menggunakan *thinner* atau terlalu banyak *thinner*, jarak penyemprotan yang terlalu jauh dari bidang, atau kelembaban ruangan yang tidak sesuai saat pengecatan

f. *Craters/Fish Eyes* (Lekukan)

Bentuk cacat berupa lubang atau lekukan kecil yang terdapat pada bagian atas permukaan cat. Cacat ini disebabkan oleh terdapatnya minyak pada lapisan cat atau kain pembersih permukaan yang kotor.

g. *Frying/Cokling* (Keretakan Kecil)

Cacat berupa keretakan kecil pada lapisan *clear coat*. Hal ini karena kesalahan penggunaan atau kekurangan *thinner*, lapisan bawah belum kering saat pengaplikasian cat, atau kelembaban ruang pengecatan kurang sesuai.

h. *Over Spray/Dry Spray*

Cacat ini berupa permukaan yang terlihat berdebu yang membentuk garis bertitik. Penyebabnya adalah tekanan udara penyemprotan yang terlalu tinggi, kesalahan penggunaan *thinner*, atau pengadukan cat yang kurang merata.

i. *Peeling/Delamination* (Mengelupas)

Bentuk cacat berupa permukaan cat yang mengelupas. Cacat ini disebabkan oleh pengadukan bahan yang kurang merata, kesalahan penggunaan *thinner*, penggunaan bahan lapisan dasar yang jelek, atau tidak dilakukan pengamplasan antar lapisan.

j. *Runs and Sags* (Mengalir dan Melentur)

Cacat ini berupa bentuk cat yang terlihat mengalir dan melentur karena terlalu banyak bahan cat di sekitar tempat tersebut. Penyebabnya adalah viskositas campuran yang terlalu rendah, lapisan yang terlalu tebal atau terlalu basah, atau waktu pengecatan antar lapisan yang terlalu dekat.

k. *Sanding Marks* (Guratan Amplas)

Bentuk cacat berupa terlihatnya guratan amplas pada lapisan atas cat. Penyebabnya adalah kesalahan pemilihan *grit*/amplas, terlalu banyak jumlah *thinner* dalam campuran, atau tidak dilakukan pengamplasan akhir pada lapisan sebelumnya.

3.5. Analisa Kebutuhan Alat dan Bahan

Alat-alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan suatu pekerjaan dapat dianalisa sebelum melakukan pekerjaan tersebut. Analisis ini didasarkan pada rancangan pekerjaan yang akan dilaksanakan.

3.5.1. Kebutuhan alat

Alat-alat yang dibutuhkan dalam proses *finishing* dan pengecatan *bumper* belakang mobil Kijang Innova (V-2005) adalah sebagai berikut:

1. Gerinda tangan adalah alat digunakan untuk memotong sisa-sisa pencetakan yang berlebihan dan merapikan produk.
2. Bor tangan adalah alat untuk melubangi dan merapikan lubang-lubang baut pada *bumper*.
3. Kompresor adalah alat yang digunakan untuk mendapatkan sumber tekanan udara yang dipergunakan untuk pengecatan *bumper*.
4. *Spray gun* adalah suatu peralatan pengecatan yang menggunakan udara kompresor untuk mengaplikasikan cat yang diatomisasikan pada permukaan benda kerja.
5. Selang udara adalah alat untuk menyalurkan udara bertekanan dari unit penyalur ke unit pengguna seperti *air sander*, *air polish*, *spray gun* dan sejenisnya.
6. *Spatula* adalah alat untuk mencampur aplikasi dempul pada permukaan benda kerja.
7. Ruang cat adalah ruangan berventilasi khusus yang disediakan untuk melakukan proses pengecatan, ruangan ini dilengkapi dengan kipas *exhaut*

yang berfungsi untuk menghisap debu, uap air dan kotoran di udara dalam ruangan supaya tidak ikut menempel bersama dengan cat.

8. Masker adalah alat menutup atau menyaring udara pada saat proses pengecatan ataupun proses pengerindaan.
9. *Hand block* adalah alat yang digunakan untuk alas pengamplasan manual supaya hasilnya rata pada seluruh permukaan.

3.5.2 Kebutuhan bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam proses *finishing* dan pengecatan *bumper* belakang mobil Kijang Innova (V-2005) adalah sebagai berikut:

1. Mata gerinda dan mata bor

Mata gerinda yang digunakan adalah *Nipon Resibon*. Kebutuhan perkiraan mata gerinda dan mata bor yang digunakan adalah satu buah, sesuai dengan penggunaannya yaitu memotong dan merapikan sisa-sisa fiber dari pencetakan, dan mata bor untuk melubangi lubang-lubang baut yang berada di *bemper*.

2. Dempul

Proses pencampuran dempul diperlukan alat yaitu *spatula* dan *mixing plate*. Alat tersebut digunakan untuk mencampur dempul dan *hardener*nya, agar pencampuran dapat merata. *Spatula* yang digunakan mulai dari ukuran 12 cm, 10 cm, 8 cm dan 5 cm. Dempul yang digunakan adalah jenis dempul plastik yaitu dempul *Alfaglos*. Pemilihan *Alfaglos* dengan pertimbangan yaitu memiliki daya rekat yang baik, mudah diaplikasikan dan mudah dalam pengamplasan, sehingga memudahkan dalam pembentukan permukaan bodi.

3. Fiber (*Gealcoat*)

Fiberglass merupakan bahan paduan atau campuran beberapa bahan kimia (bahan komposit) yang bereaksi dan mengeras dalam waktu tertentu. Bahan untuk membuat *gealcoat* antara lain: Resin, Katalis, *Talc*, Pewarna/*pigment*.

4. Amplas

Pengamplasan dilakukan pada proses persiapan permukaan, proses pra pengecatan, proses setelah pendempulan *gealcoat* dan pengecatan pada proses *finishing*. Alat yang digunakan pada proses pengamplasan adalah blok tangan (*hand block*), dimana amplas ditempelkan dan digunakan untuk pengamplasan manual supaya hasilnya rata pada seluruh permukaan. Ukuran amplas yang dibutuhkan adalah amplas dengan *grit* #80 digunakan untuk membentuk permukaan *bumper*. Amplas *grit* #400 digunakan untuk menghaluskan pembentukan *bumper* dan menghilangkan goresan amplas, sedangkan amplas *grit* #600 untuk pengamplasan permukaan setelah *surfacer* diaplikasikan. Amplas *grit* #1000 digunakan setelah proses penyemprotan *top coat*, dan amplas *grit* #2000 digunakan untuk mengamplas lapisan *clear* sebelum dilakukan pengomponan.

5. Cat dasar (*under coat*)

Cat dasar berfungsi untuk mencegah penyerapan *top coat* dan memberikan lapisan dasar sebelum *top coat*. Aplikasi cat dasar dilakukan dengan penyemprotan ke bodi kendaraan setelah proses *surfacer*. Spesifikasi campurannya sesuai dari pabrik yang tertera pada kaleng cat dasar, yaitu 1:1, artinya 1 liter cat dasar dicampur dengan 1,5 liter *thinner*. Jadi untuk aplikasi *under coat* memerlukan *thinner* 1,5 liter.

6. Cat akhir (*top coat*)

Jenis cat yang digunakan adalah *nipon paint* berwarna biru (396T)Pemilihan cat ini dengan pertimbangan memiliki daya tutup lebih luas, cepat kering, memiliki ketahanan kilap dan memiliki tekstur yang halus. Spesifikasi campuran pada aplikasi *top coat* sesuai ketentuan dari pabrik pembuat yaitu 1:1, artinya 1 liter cat *top coat* dicampur dengan 1 liter *thinner*.

7. *Clear*

Clear yang digunakan pada pengecatan ini satu paket, yaitu 0,5 liter *clear* dan $\frac{1}{4}$ *hardener* dicampur dengan 1 liter *thinner*.

3.6. Menghitung kebutuhan cat

Daya sebar dihitung berdasarkan isi kepadatan cat dan ketebalan cat yang diinginkan dalam satuan mikron. “Isi kepadatan cat ditentukan oleh banyaknya kandungan *pigment* dan *resin* dalam cat tersebut.” *Misalnya, cat dengan isi kepadatan 75% berarti dalam 1 liter (1000cc) cat tersebut mengandung 750 cc pigment dan resin. Jika ketebalan yang diinginkan cat setelah cat mengering adalah 40 micron, maka daya sebar cat secara teoritis dapat dihitung sebagai berikut:*

cc kepadatan cat

Ketebalan kering dalam mikron

Pers. (1)

$$= (750 \text{ cc} / 40 \text{ micron}) = 18,7 \text{ m}^2 / \text{lt}$$

Berarti daya sebar cat tersebut secara teoritis adalah $18,75 \text{ m}^2$.

Dengan data-data tersebut maka dalam penggunaan cat akan lebih efisien karena sebelum melakukan pengecatan daya sebar cat dapat dihitung untuk mengetahui luas jangkauan cat tersebut dan dengan daya sebar cat akan dapat menghitung kebutuhan cat yang akan digunakan. Walaupun dalam prakteknya daya sebar tidak seperti perhitungan yang telah dilakukan, karena hal tersebut banyak faktor yang mempengaruhi seperti media aplikasi yang digunakan (apakah dengan semprot, rol atau kwas), jika dengan semprot maka penyeteran *spray gun* juga berpengaruh, dan orang yang melakukan pengecatan (biasanya orang yang belum berpengalaman dalam pengecatan akan lebih boros cat) dan lain-lain. Jadi dengan faktor-faktor tersebut kemungkinan penggunaan cat bisa lebih boros (Yudhanto, ferriawan. 2013).

Tabel 3.1 Daya Sebar Cat (Yudhanto, ferriawan. 2013).

No	CAT	DAYA SEBAR	SUMBER
1	EPOXY PRIMER	4,8 m ² /Lt	Spies Hecker
2	EPOXY SURFACER	13 m ² /Lt	Spies Hecker
3	CAT WARNA/TOP COAT	10 m ² /Lt	Spies Hecker
4	CLEAR COAT	6,6 m ² /Lt	Spies Hecker

Luas bidang *bumper* yakni **0,889 m²** dan Bahan-bahan yang diperlukan dalam pekerjaan dan pengecatan bumper Kijang Innova (V-2005) antara lain :

1. *Epoxy Primer*

Untuk *epoxy Bumber* Kijang Innova (V-2005) menggunakan produk bermerek ALF dan untuk campuran thinner menggunakan produk SPR-306.

$$\frac{\text{Luasan bidang (m}^2\text{)}}{\text{Daya sebar x overlapping}} = 0,889 / (4,8 \times 0,5) = 0,37 \text{ Lt} \quad \text{Pers. (2)}$$

Jadi dibutuhkan **0,37** liter *epoxy primer* dan *thinner*, jadi kebutuhan *epoxy* 2 kali penyemprotan = **0,74 Lt**.

2. Cat dasar

Supaya cat bisa diaplikasikan ke *bumper* maka permukaan *bumper* didasari cat warna putih terlebih dahulu.

$$\frac{\text{Luasan bidang (m}^2\text{)}}{\text{Daya sebar x overlapping}} = 0,889 / (13 \times 0,5) = 0,13 \quad \text{Pers.(3)}$$

Jadi dibutuhkan **0,13** liter cat putih dan *thinner*, jadi kebutuhan cat dasar putih 2 kali penyemprotan = **0,26 Lt**

3. Cat warna / *top coat*

Diperoleh pengukuran luasan adalah penjumlahan luas seluruh *Bumper* Kijang Innova (V-1005) yang akan di cat dan sudah diperhitungkan di atas tertera 0,889 m². Cat yang digunakan yakni Nipone 2000.

Setelah perhitungan di atas diketahui kebutuhan cat bisa dihitung.

$$\frac{\text{Luasan bidang (m}^2\text{)}}{\text{Daya sebar(m}^2\text{) x overlapping(Lt)}} = \text{Kebutuhan Cat (Lt)} \quad \text{Pers. (4)}$$

➤ Kebutuhan cat Biru

$$\frac{\text{Luasan bidang (m}^2\text{)}}{\text{Daya sebar(m}^2\text{) x overlapping(Lt)}} = 0,889 / (10 \times 0,5) = 0,17 \quad \text{Pers. (5)}$$

Pengaplikasian cat biru dilakukan sebanyak 3 kali, jadi kebutuhan cat biru 3 kali penyemprotan = **0,51 liter**.

4. *Clear*

Pada pengecatan *bumer* Kijang Innova (V-2005) ini menggunakan produk Nipone. Produk ini terdiri dari *clear* dan *hardener*. Untuk jumlah campuran yang di butuhkan adalah perbandingan antara luas bidang yang dicat dengan daya sebar. Berikut ini adalah perhitungan campuran :

$$\frac{\text{Luasan bidang (m}^2\text{)}}{\text{Daya sebar (m}^2\text{) x overlaping(Lt)}} = \text{Kebutuhan Cat (Lt)} \quad \text{Pers. (6)}$$

$$\frac{\text{Luasan bidang (m}^2\text{)}}{\text{Daya sebar (m}^2\text{) x overlaping(Lt)}} = 0,889 / (6,6 \times 0,5) = 0,26 \quad \text{Pers. (7)}$$

Jadi untuk satu lapisan dibutuhkan 0,26 Lt. Pengecatan *clear bumper* Kijang Innova ini direncanakan dengan dua lapisan maka dibutuhkan cat **0,52 liter** campuran.

5. Standar penyemprotan *spray gun*

Standar sirkulasi pengecatan (*paint circulaiton*) dan operasi *spray gun* (Yudhanto, ferriawan. 2013).

PAINT CIRCULATION :

- a) Tekanan Udara/ kerja : 5-6Kg/cm²
- b) Tekanan Cat : 1,5-6 Kg/cm²
- c) Fluid : 400-500 cc/menit

OPERASI PRAY GUN :

- a) Jarak Penyemprotan :25-30 cm
- b) Penyebaran cat : 25-30 cm
- c) Arah semprot : Tegak lurus 90°

- d) Kecepatan ayun : 1 m/ detik
- e) Overlapping : 1/3-1/2
- f) Flash off time : minimal 2 menit disesuaikan dengan thiner