

BAB III

DATA DAN ANALISIS DATA

A. Kerusakan

Pada Toyota Fortuner G 2.7 terdapat kerusakan cat pada *body* kendaraan. Kerusakan pada ini disebabkan adanya gesekan atau benturan dengan benda lain yang mengakibatkan cat tergores dan penyok.

1. Kerusakan Pada Pilar A dan Fender Bagian Kanan



Gambar 3.01 Kerusakan Pada Pilar A dan Fender

Pada pilar A terjadi kerusakan berupa cat yang mengelupas serta berkarat dan penyok pada bagian fender sebelah kanan.

2. Kerusakan *Body* Pada Pintu Penumpang Sebelah Kanan



Gambar 3.02 Penyok Pada Pintu Kanan

Pada pintu penumpang belakang terdapat kerusakan pada body kendaraan yang disebabkan oleh benturan dengan benda lain,

3. Kerusakan Pada Bumper Belakang



Gambar 3.03 *Cracking*

Pada bumper belakang terjadi kerusakan berupa cat yang mengelupas dan retak.

4. Kerusakan Pada Bumper Depan

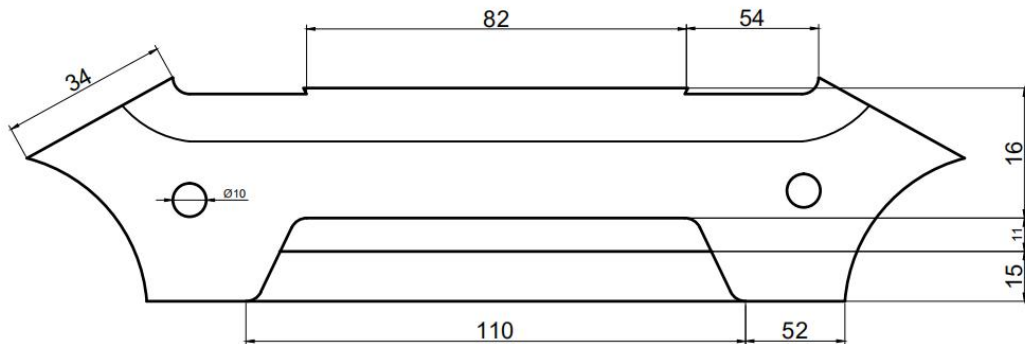


Gambar 3.04 Benda Warna Pada Bumper Depan

Pada bumper depan terjadi kerusakan berupa goresan pada sisi sebelah kiri dan kanan bumper.

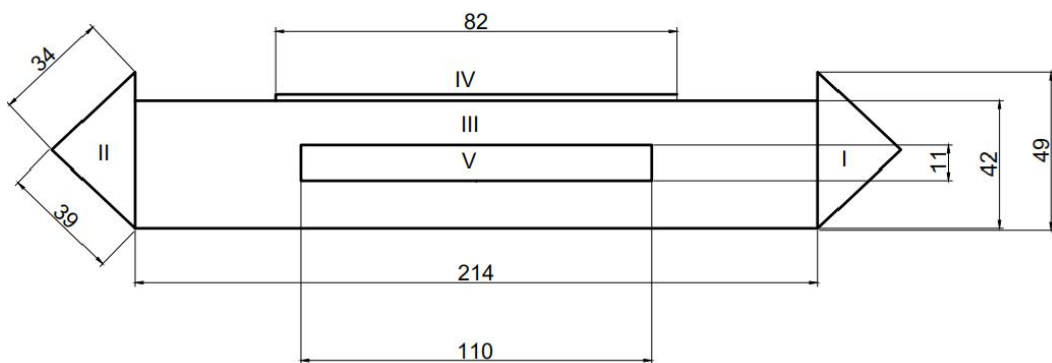
B. Estimasi Biaya

1. Perhitungan Luas pada Bumper Depan



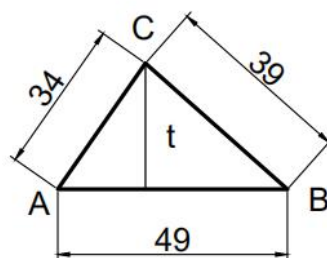
Gambar 3.05 Ukuran Bumper Depan

Untuk mempermudah perhitungan maka penulis membagi kepada beberapa bagian.



Gambar 3.06 Ukuran Bagian-Bagian Bumper

● Luas Bagian I dan II



Gambar 3.07 Bagian I Bumper Depan

Mencari nilai t ?

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{1}{2} (A + B + C) \\
 &= \frac{1}{2} (49 + 34 + 39) \\
 &= \frac{1}{2} (122) \\
 &= 61 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

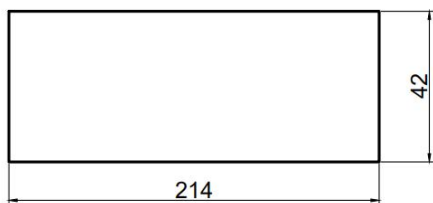
$$\begin{aligned}
 t &= \frac{2}{a} \cdot \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\
 t &= \frac{2}{49} \cdot \sqrt{61(61-49)(61-39)(61-34)} \\
 t &= \frac{2}{49} \cdot \sqrt{61(12)(22)(27)} \\
 t &= \frac{2}{49} \cdot \sqrt{434.808} \\
 t &= \frac{2}{49} \cdot 659 \\
 t &= 26 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Luas bagian I dan bagian II

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{1}{2} \cdot a \cdot t \\
 L &= \frac{1}{2} \cdot 49 \cdot 26 \\
 L &= 637 \text{ cm}^2 \\
 L &= 0,0637 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas total bagian I dan bagian II} &= 637 \times 2 \\
 &= 1274 \text{ cm}^2 \\
 &= 0,1274 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

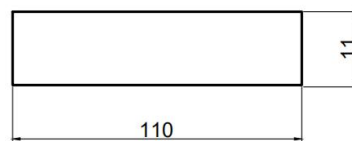
● Luas Bagian III



Gambar 3.08 Bagian III

$$\begin{aligned}
 A &= L \times W \\
 A &= (214)(42) \\
 A &= 8988 \text{ cm}^2 \\
 A &= 0,8988 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

● Luas Bagian V



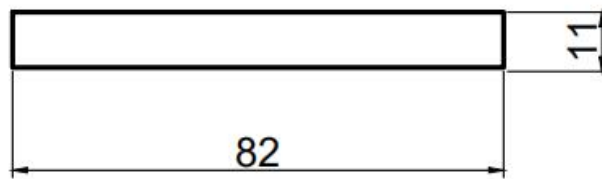
Gambar 3.09 Bagian V

$$\begin{aligned}
 A &= L \times W \\
 A &= (110)(11) \\
 A &= 1210 \text{ cm}^2 \\
 A &= 0,121 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

- Luas total bagian III

$$\begin{aligned} \text{Luas total} &= \text{luas bagian III} - \text{luas bagian V} \\ &= 8988 - 1210 \\ &= 7778 \text{ cm}^2 \\ &= 0,7778 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

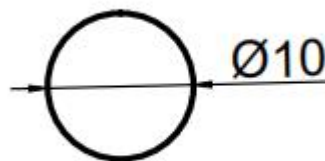
- Luas total bagian IV



Gambar 3.10 Bagian IV

$$\begin{aligned} A &= L \times W \\ &= (82)(2) \\ &= 164 \text{ cm}^2 \\ &= 0,0164 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Luas lampu



Gambar 3.11 Bagian Lampu Depan

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot d^2 \\ L &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 100 \\ L &= 78 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$\begin{aligned} \text{Luas total lingkaran} &= L \times 2 \\ &= 78 \times 2 \\ &= 156 \text{ cm}^2 \end{aligned}$
--

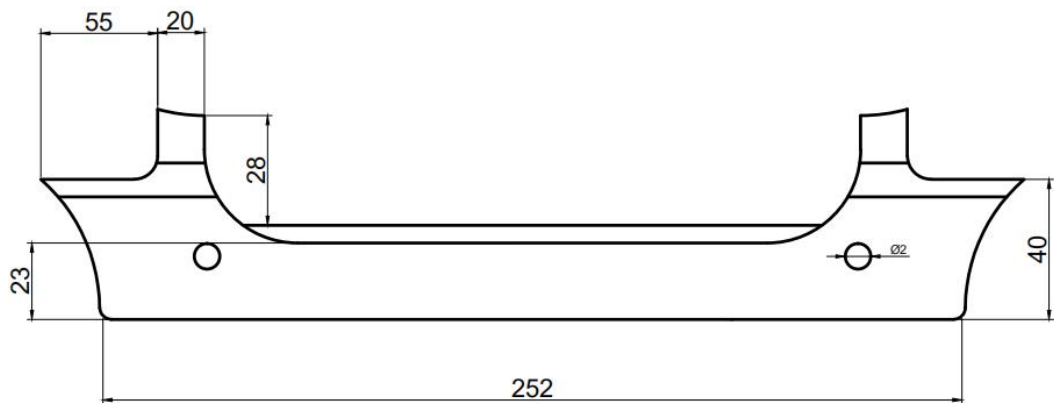
- Luas total bumper depan = luas I + luas III + luas IV - luas lampu

$$= 1274 + 7778 + 164 - 156$$

$$= 9060 \text{ cm}^2$$

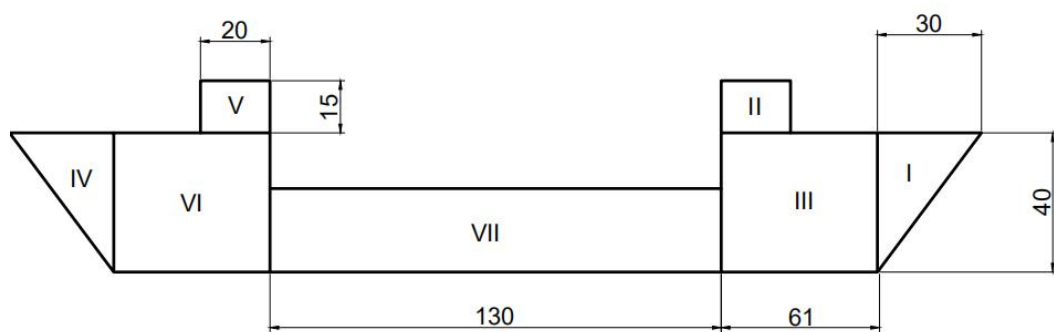
$$= 0,906 \text{ m}^2$$

2. Perhitungan Luas Bumper Belakang



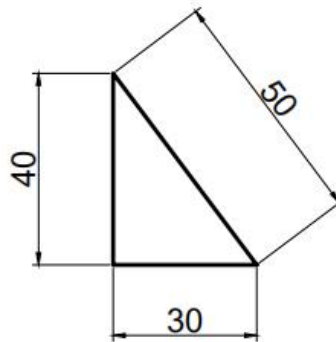
Gambar 3.12 Ukuran Bumper Belakang

Untuk mempermudah perhitungan maka penulis membagi kepada beberapa bagian.



Gambar 3.13 Ukuran Bagian-Bagian Bumper Belakang

- Luas bagian I dan bagian IV



Gambar 3.14 Bagian I Bumper Belakang

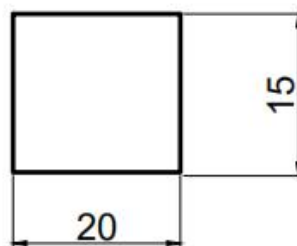
$$L = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$$

$$L = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 40$$

$$L = 60 \text{ cm}^2$$

Luas total Bagian I dan IV	= 60 x 2
	= 120 cm^2
	= 0,012 m^2

- Luas bagian II dan bagian V



Gambar 3.15 Bagian II Bumper Belakang

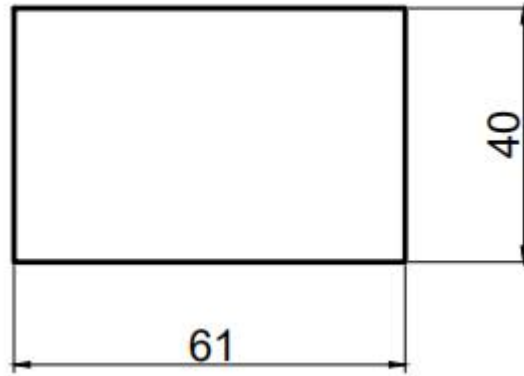
$$A = L \times W$$

$$A = (20)(15)$$

$$A = 300 \text{ cm}^2$$

Luas total bagian II dan bagian V	= 300 x 2
	= 600 cm^2
	= 0.06 m^2

- Luas bagian III dan VI



Gambar 3.16 Bagian III Bumper Belakang

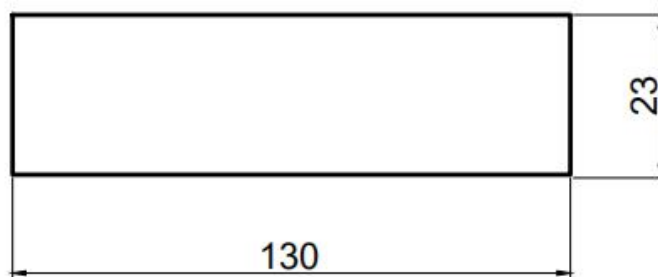
$$A = L \times W$$

$$A = (61)(40)$$

$$A = 2440 \text{ cm}^2$$

$\begin{aligned} \text{Luas total bagian III dan bagian VI} &= 2440 \times 2 \\ &= 4880 \text{ cm}^2 \\ &= 0,488 \text{ m}^2 \end{aligned}$

- Luas Bagian VIII



Gambar 3.17 Bagian VIII Bumper Belakang

$$A = L \times W$$

$$A = (130)(23)$$

$$A = 2990 \text{ cm}^2$$

$$A = 0,299 \text{ m}^2$$

- Luas Lampu Belakang



Gambar 3.18 Bagian Lampu Bumper Belakang

$$L = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot d^2$$

$$L = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 2^2$$

$$L = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 4$$

$$L = 3,14 \text{ cm}^2$$

Luas total lingkaran = $L \times 2$ = $3,14 \times 2$ = $6,28 \text{ cm}^2$

- Luas Total Bumper Belakang = Luas I + Luas II + Luas III + Luas VIII-luas lampu

$$= 120 + 600 + 4880 + 2990 - 6,28$$

$$= 8583 \text{ cm}^2$$

$$= 0,8583 \text{ m}^2$$

3. Kebutuhan cat *primer surfacer*

- Luas bagian bumper depan yang akan di cat adalah $0,906 \text{ m}^2$
- Luas bagian bumper belakang yang akan di cat adalah $0,853 \text{ m}^2$
- Perbandingan cat dan *hardener* yang disarankan 1 : 0,25
- Ketebalan cat yang dianjurkan 25 mikron/lapis atau 0,00025 dm
- Pola *overlapping* $\frac{1}{2}$

f) Perkiraan cat yang akan terbuang selama proses penyemprotan sebanyak 30% (dalam Syukur, 2015:79)

g) Kebutuhan cat *primer surfacer* pada bagian bumper depan, yaitu :

$$\begin{aligned} V &= \text{luas bumper depan} \times \text{ketebalan cat} \\ &= 90,6 \text{ dm}^2 \times 0,00025 \text{ dm} \\ &= 0,022 \text{ dm}^3 \\ &= 0,022 \text{ liter} = 22 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Overlapping} &= 22 + (22 \times 0,5) \\ &= 22 + 11 \\ &= 33 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan cat yang akan terbuang adalah} &= 33 \text{ ml} \times 0,3 \\ &= 9,9 \text{ ml} \approx 10 \text{ ml} \end{aligned}$$

Sesuai dengan perhitungan diatas maka diperlukan tambahan cat *primer surfacer* sebanyak 10 ml untuk mengganti cat yang terbuang. Total jumlah cat *primer surfacer* yang dibutuhkan adalah sebanyak 43 ml untuk mengecat bagian bumper depan sebanyak satu lapis.

h) Kebutuhan cat *primer surfacer* pada bagian bumper belakang, yaitu:

$$\begin{aligned} V &= \text{luas bumper belakang} \times \text{ketebalan cat} \\ &= 85,3 \text{ dm}^2 \times 0,00025 \text{ dm} \\ &= 0,021 \text{ dm}^3 \\ &= 0,021 \text{ liter} = 21 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Overlapping} &= 21 + (21 \times 0,5) \\ &= 21 + (10,5) \\ &= 31,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan cat yang akan terbuang adalah} &= 31,5 \text{ ml} \times 0,3 \\ &= 9,4 \text{ ml} \approx 9,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

Sesuai dengan perhitungan diatas maka diperlukan tambahan cat *primer surfacer* sebanyak 9,5 ml untuk mengganti cat yang terbuang. Total jumlah cat *primer surfacer* yang dibutuhkan adalah sebanyak 41 ml untuk mengecat bagian bumper belakang sebanyak satu lapis.

i) Pengecatan cat primer surfacer diperlukan sebanyak 2 lapis, sehingga total cat yang diperlukan untuk dua lapis pada bagian depan dan dua lapis pada bagian belakang, yaitu:

$$\begin{aligned} V &= (2 \times \text{aplikasi primer bumper depan dan belakang}) + (2 \times \text{aplikasi surfacer bumper depan dan belakang}) \\ &= (2 \times 84) + (2 \times 84) \\ &= 336 \text{ ml} \end{aligned}$$

Perbandingan cat dengan hardener 1 : 0,25, maka kebutuhan hardener adalah : $336/4 = 86 \text{ ml}$

4. Kebutuhan cat warna

- Luas yang akan dilakukan pengecatan adalah $1,759 \text{ m}^2$
- Ketebalan cat 70 mikron diperoleh dari empat lapisan penyemprotan
- Pola *overlapping* $\frac{1}{2}$
- Perkiraan cat yang akan terbuang pada saat penyemprotan 30 % (dalam Syukur,2015:81)
- Perkiraan kebutuhan cat adalah

$$\begin{aligned} V &= \text{luas yang akan di cat} \times \text{ketebalan cat} \\ &= 1,759 \text{ m}^2 \times 0,0007 \\ &= 175,9 \text{ dm}^2 \times 0,0007 \text{ dm} \\ &= 0,12 \text{ dm}^3 \\ &= 0,12 \text{ liter} = 120 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Overlapping} &= 120 + (120 \times 0,5) \\ &= 120 + (60) \\ &= 180 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan cat yang akan terbuang} &= 180 \times 0,3 \\ &= 54 \text{ ml} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka diperlukan penambahan cat sebanyak 54 ml untuk mengganti cat yang terbuang. Sehingga total cat yang dibutuhkan adalah 234 ml.

5. Kebutuhan *clear*

- a) Luas yang akan di *clear* adalah $1,759 \text{ m}^2$
- b) Ketebalan yang dianjurkan sebesar 70 mikron
- c) Perkiraan cat yang terbuang sebanyak 30%
- d) Perkiraan *clear* yang dibutuhkan, yaitu :

$$\begin{aligned} V &= \text{luas bagian yang akan di } clear \times \text{ketebalan} \\ &= 175,9 \text{ dm}^2 \times 0,0007 \text{ dm} \\ &= 0,12 \text{ dm}^3 \\ &= 120 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Overlapping} &= 120 + (120 \times 0,5) \\ &= 120 + 60 \\ &= 180 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan } clear \text{ yang akan terbuang} &= 180 \times 0,3 \\ &= 54 \text{ ml} \end{aligned}$$

Perhitungan diatas menunjukkan bahwa diperlukan tambahan *clear* sebanyak 54 ml untuk menutupi *clear* yang terbuang. Total *clear* yang dibutuhkan adalah 234 ml. Perbandingan *clear* dengan *hardener* yaitu 1 : 0,25, maka kebutuhan *hardener* yaitu $234 : 4$ adalah 58,5 ml.

6. Kebutuhan *thinner*

- a) *Thinner* untuk aplikasi cat *primer surfacer*

1) Pengenceran yang dianjurkan sebesar 50%, setiap satu liter cat *primer surfacer* membutuhkan 0,5 liter *thinner*.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan } thinner &= \text{Jumlah cat } primer \text{ surfacer} + \text{jumlah } hardener \times 50\% \\ &= 336 + 86 \times 0,5 \\ &= 379 \text{ ml} \end{aligned}$$

- b) *Thinner* untuk aplikasi *top coat*

1) Pengenceran pada *top coat* dianjurkan sebesar 100%, setiap satu liter cat maka dibutuhkan 1 liter *thinner*.

$$\text{Kebutuhan } thinner = 234 \times 100\%$$

$$= 234 \times 1$$

$$= 234 \text{ ml}$$

c) Thinner untuk aplikasi *clear*

1) Pengenceran pada *clear* dianjurkan sebesar 150%, setiap satu liter *clear* maka dibutuhkan satu setengah liter *thinner*.

$$\text{Kebutuhan thinner} = \text{jumlah clear} + \text{jumlah hardener} \times 150\%$$

$$= 234 + 58,5 \times 1,5$$

$$= 321,75 \text{ ml}$$

d) Total kebutuhan *thinner* adalah

$$V = \text{thinner untuk cat primer surfacer} + \text{thinner untuk top coat} + \text{thinner untuk clear}$$

$$V = 379 + 234 + 321,75$$

$$= 934,75 \text{ ml}$$

7. Kebutuhan Dempul

Pengelupasan cat pada bumper Toyota Fortuner tidak dilakukan secara menyeluruh. Hanya bagian-bagian mengalami kerusakan saja yang dilakukan pengelupasan cat. Dikarenakan sulit untuk menghitung berapa luas yang harus dilakukan pendempulan, maka proses pendempulan dianggap dilakukan pada seluruh bagian bumper

Tabel 3.01 Estimasi Biaya

No	Nama Barang	Jumlah	Estimasi Harga
1.	Amplas #2000	1 lembar	Rp. 3.000
2.	Amplas #1000	1 lembar	Rp. 3.000
3.	Amplas #400	1 m	Rp.10.000
4.	Amplas #80	1 m	Rp.10.000
5.	Cat primer surfacer nippe 2000	0,5 liter	Rp.37.500
6.	Cat warna	0,5 liter	Rp.62.500
7.	Clear Belcote	0,5 liter	Rp.42.500

8.	<i>Thinner</i>	1 liter	Rp.22.500
9.	<i>Masking tape</i>	1 buah	Rp. 3.000
10.	<i>Compound</i>	1 buah	Rp.15.000
11.	Dempul alfa gloss	1 kg	Rp.85.000
Jumlah			Rp.294.000

Perhitungan diatas adalah estimasi biaya yang dibutuhkan untuk pengecatan bumper bagian depan dan bumper bagian belakang. Kebutuhan bahan dan harga dapat berubah sesuai dengan keadaan dilapangan.

C. Perbaikan Kerusakan

Proses perbaikan yang dilakukan pada bumper yang rusak ini adalah pengecatan ulang. Proses ini bertujuan agar kondisi bumper dan cat kembali seperti semula, dimana tidak ada kerusakan pada bumper kendaraan. Proses dimulai dari mengidentifikasi kerusakan , melakukan perbaikan , dan memeriksa hasil perbaikan.

D. Langkah-Langkah Perbaikan

1. Melepaskan bumper dari kendaraan

Melepaskan bumper depan dan belakang dari kendaraan agar mempermudah pekerjaan. Melepaskan komponen-komponen yang menempel pada bumper seperti *Fog Lamp* pada bagian bumper depan, plat nomer, dan aksesoris yang menempel pada bumper



Gambar 3.19 Langkah Pembongkaran

2. Pembersihan Permukaan

Permukaan yang baik persiapannya akan menghasilkan kualitas pengecatan yang maksimal. Permukaan harus terlebih dulu dibersihkan dengan menggunakan air. Selanjutnya pengamplasan dengan grit #80 untuk menghilangkan cat lama.



Gambar 3.20 Langkah Pembersihan Benda Kerja

3. Proses Pengecatan *Primer Surfacer*

Pemberian cat *primer surfacer* bertujuan agar cat warna lebih melekat dengan kuat dan mempunyai daya tahan lebih lama. Penyemprotan cat dasar juga bertujuan agar permukaan *body* tidak berkarat selama proses pengerjaan. Cat dasar disemprotkan 1 sampai 2 lapis *primer* yang telah di campur *hardener* dengan selang waktu 10 menit. Mengamplas permukaan yang telah di cat dasar dengan menggunakan amplas basah grit #400 untuk menghaluskan permukaan yang telah di cat.

- a) Mempersiapkan wadah cat dan pengaduk.
- b) Membuka kaleng cat *primer* dan *hardener*.
- c) Menyampurkan cat *primer* dan *hardener* dengan perbandingan 1 : 0,25, sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada kaleng cat.
- d) Menuangkan *thinner* kedalam wadah cat *primer* yang sudah tercampur *hardener* dengan batas pengenceran 50%
- e) Mengaduk semua campuran hingga rata
- f) Menuangkan campuran cat kedalam *spray gun*
- g) Mengecat seluruh bagian bumper sebanyak 2 lapis hingga merata.

- h) Keringkan minimal selama 5 jam
- i) Mengamplas dengan amplas basah grit #400, untuk menghaluskan permukaan



Gambar 3.21 Pengecatan *Primer*

4. Proses Pendempulan

Proses pendempulan setelah cat *primer* telah kering dengan sempurna. Tujuan dari dilakukannya pendempulan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau penyok. Persiapan paling utama pada proses pendempulan adalah kebersihan benda kerja.

- a) Membersihkan benda kerja, apabila terdapat bekas minyak atau kotoran harus di bersihkan terlebih dahulu.
- b) Mencampurkan dempul dengan *hardener* sesuai takaran agar dempul tidak terlalu keras atau terlalu lembut
- c) Mengaplikasikan dempul pada bagian yang tidak rata, penyok, berlubang ,dan retak.
- d) Mengamplas dempul menggunakan amplas grit #400 hingga dempul sudah rata

Apabila proses pendempulan sudah selesai, untuk melihat atau memeriksa kembali permukaan dempul maka dilakukan pengecatan *surfacer*. Apabila bumper sudah tidak mengalami penyok atau retak maka bumper di haluskan menggunakan ampla grit #600 untuk persiapan pengecatan warna.



Gambar 3.22 Pendempulan

5. Proses pengecatan Warna

Proses pengecatan dilakukan pada ruang terbuka, sehingga diperlukan persiapan yang baik untuk menunjang hasil pengecatan yang baik. Persiapan paling utama adalah kebersihan di sekitar tempat pengecatan.

- a) Mempersiapkan wadah dan pengaduk
- b) Membuka kaleng cat dan mengaduk hingga merata
- c) Menuangkan cat kedalam wadah sesuai kebutuhan
- d) Menuangkan *thinner* kedalam wadah dengan perbandingan 1 : 1 sesuai dengan petunjuk
- e) Mengaduk semua campuran hingga merata
- f) Menuangkan campuran kedalam tabung *spray gun*
- g) Menyemprotkan cat keseluruh bagian bumper sebanyak satu lapis secara tipis sebagai dasar agar lapisan kedua dapat merata pada seluruh bagian bumper
- h) Menyemprotkan cat untuk lapisan kedua setelah diberi jeda 10-15 menit dari penyemprotan lapisan pertama
- i) Mengeringkan cat selama 24 jam



Gambar 3.23 Pengecatan Warna

6. Proses Pengecatan *Clear*

Proses ini bertujuan agar memberikan kilap dan tahan gores terhadap bumper.

- a) Mempersiapkan wadah dan pengaduk
- b) Membuka kaleng *clear* dan *hardener*
- c) Mengaduk *clear* terlebih dahulu hingga merata
- d) Menuangkan *clear* ke dalam wadah sesuai dengan kebutuhan
- e) Menuangkan *hardener* kedalam wadah dengan perbandingan 1 : 0,25
- f) Menuangkan *thinner* kedalam wadah dengan perbandingan 1 : 1
- g) Mengaduk semua campuran menggunakan pengaduk hingga merata
- h) Menuangkan campuran kedalam tabung *spray gun*
- i) Menyemprotkan *clear* ke bumper hingga merata sebanyak 3 lapis, dengan selang waktu 20 menit
- j) Mengeringkan *clear* sampai benar-benar kering selama 6 jam



Gambar 3.24 Proses Pengecatan *Clear*

7. Proses Pemolesan

Proses pemolesan dilakukan ketika *clear* sudah kering, proses ini dilakukan dengan tujuan membersihkan permukaan cat dari cacat atau kotoran debu.

E. Biaya Perbaikan *Body*

Tabel 3.02 Daftar Biaya Belanja

No.	Nama Barang	Jumlah	Harga
1	Dempul Autoglow	2	Rp. 106.000
2	Cat AB Silver Gold	1 kg	Rp. 300.000
3	Top Coat Sikken Excell	1 kg	Rp. 300.000
4	Epoxy Catina	1 kg	Rp. 85.000
5	Thinner PU	3 liter	Rp. 81.000
6	Thinner HG	3 liter	R.p 57.000
7	Masking Taper	2 buah	Rp. 14.000
8	Amplas #120	1 meter	Rp. 10.000
9	Amplas #240	1 meter	Rp. 10.000
10	Amplas #400	2 meter	Rp. 20.000
11	Amplas #600	1 lembar	Rp. 3.500
12	Amplas #1000	1 lembar	Rp. 3.500
13.	Amplas #2000	1 lembar	Rp. 3.500
		Total	Rp. 993.500