

# **LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN ULANG PINTU BELAKANG PADA MOBIL  
MITSUBISHI GALAND 2000 CC TAHUN 1981**



*Disusun Oleh :*

**SASRIYANTO MARYUWONO : 00. 51. 148**

**JURUSAN TEKNIK MESIN D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
TAHUN AKADEMIK  
2005/2006**

SECRETARY GENERAL

SECRETARY GENERAL  
SECRETARY GENERAL

SECRETARY GENERAL

SECRETARY GENERAL

SECRETARY GENERAL  
SECRETARY GENERAL  
SECRETARY GENERAL  
SECRETARY GENERAL  
SECRETARY GENERAL

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PERENCANAAN ULANG PINTU DEPAN PADA MOBIL**  
**MITSUBISHI GALAND 2000 CC**

*Disusun Oleh*

**SASRIYANTO MARYUWONO : 00.51.148**

**Mengetahui :**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Mesin D-III**



**(Ir. Drs. Moch Trisno, MT)**  
**NIP. 130 936 652**

**Dosen Pembimbing**

**(Ir. Drs. Rusdi, MT)**  
**NIP. 130 936 654**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : Sasriyanto Maryuwono  
NIM : 00.51.148  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : Teknik Mesin diploma III  
Judul Tugas Akhir :

**PERENCANAAN ULANG PINTU BELAKANG PADA MOBIL**  
**MITSUBISHI GALAND 2000 CC TAHUN 1981**

Pengajuan Tugas Akhir : 04 Juli 2006  
Selesai Penulisan Tugas Akhir : 13 September 2006  
Dosen Pembimbing : Ir. Drs. Rusdi, MT  
Keterangan Nilai Bimbingan : 80 ( Delapan Puluh)



Ir. Moctar Asroni, MSME  
Nip. Y: 101 81 000 36

Malang, 08 Nopember 2006

Pembimbing  
  
Ir. Drs. Rusdi, MT  
Nip: 130 936 654



REKOR BANGUN / BUKU TANAH  
TANAH LURUS / BUKU TANAH

Nama Pemohon: ...  
NEM: ...  
Jumlah: ...  
Alamat: ...  
Kantor: ...

PERENCANAAN / RENCANA BUKU TANAH

REKOR BANGUN / BUKU TANAH

Revisi: ...  
Kantor: ...  
Tanggal: ...  
Keterangan: ...

Kantor: ...

Revisi: ...

Revisi: ...



Revisi: ...





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : Sasriyanto Maryuwono  
NIM : 00.51.148  
Jurusan Program Studi : Teknik Mesin diploma III  
Judul Tugas Akhir :

**PERENCANAAN ULANG PINTU BELAKANG PADA MOBIL**  
**MITSUBISHI GALAND 2000 CC TAHUN 1981**

Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Program Studi

Diploma Tiga ( D – III ) Pada:

Hari / Tanggal : Selasa / 19 September 2006

Dengan Nilai / Hasil Ujian : 74.75 ( Tujuh Puluh Empat Koma Tujuh Lima )



Ir. Moctar Asroni, MSME  
Nip. Y: 101 81 000 36

**PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR**



Ir. Drs. Moch Trisno, MT  
Nip. 131.936.652

**ANGGOTA**

Ir. Drs. Moch Trisno, MT  
Nip 131 936 652

Ir. Soeparno Djiwo, MT  
Nip. Y: 101 8600128



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomer : ITN-41/I.TA/8/06  
Lampiran : —  
Perihal : Bimbingan Tugas Akhir

Malang, 13 Juli 2006

Kepada : Yth. Sdr./i. : Ir.Drs. Rusdi, MT  
Dosen Institut Teknologi Nasional  
Di  
Malang

Dengan hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan **Tugas Akhir** untuk mahasiswa:

Nama : Sasriyanto M.  
Nim : 0051148  
Semester : XIII (Tiga Belas)  
Jurusan : **Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III)**  
Fakultas : **Teknologi Industri**

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/i selama 1 (satu) semester, sebagai Dosen *pembimbing pertama / kedua* terhitung mulai tanggal: **13 Juli Juni s/d 13 November 2006.**

Adapun tugas tersebut untuk memenuhi persyaratan di dalam menempuh Ujian Tugas Akhir diploma tiga (D-III)

Demikian agar maklum, dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan banyak terima kasih









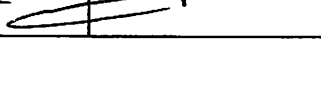
Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III)

Ketia  
  
Ir. Drs. Moch Trisno, MT  
DIPLOMA TIGA  
130936652

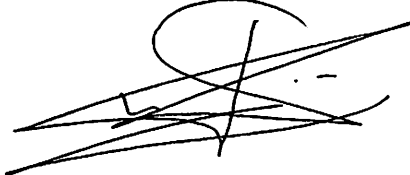
Tembusan kepada Yth:

- 1: Mahasiswa yang bersangkutan
- 2: Arsip

## JADWAL BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	KEGIATAN	TANDA TANGAN
1	04-07-2006	PROPOSAL DAN KONSEP	
2	07-07-2006	BAB I PENDAHULUAN	
3	11-07-2006	BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
4	13-07-2006	BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
5	18-07-2006	BAB III ANALISA PERHITUNGAN	
6	15-08-2006	BAB III ANALISA PERHITUNGAN	
7	17-08-2006	BAB IV ACC BIMBINGAN	
8	13-09-2006	BAB V ACC BIMBINGAN	
		<i>Selesai Bimbingan</i>	

Malang, 13 September 2006



**(Ir. Drs. Rusdi, MT)**

**NIP. 130 936 654**



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas Rahmat serta Hidayah-NYA kini penulis dapat menyelesaikan **Laporan Tugas Akhir** dengan sempurna.

Laporan Tugas Akhir ini adalah keharusan bagi semua mahasiswa jurusan Teknik Mesin D-III di ITN Malang.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan dan dorongan serta bantuan baik moral maupun material, kepada :

1. Bapak **Dr. Abraham Lomi, MSEE**. Selaku Rektor INSTITUT TEKNOLOGI Malang.
2. Bapak **Ir. Mochtar Asroni, MSME**. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak **Ir. Drs. Moch Trisno, MT**. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin D-III ITN Malang.
4. Bapak **Ir. Drs. Rusdi, MT**. Selaku dosen pembimbing.
5. Bapak **Ir. Soeparno Djiwo, MT** dan **Ir. Drs. Moch Trisno, MT**. Selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
6. rekan – rekan serta semua pihak yang membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Kami sadar bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar dalam Laporan Tugas Akhir berikutnya dapat lebih baik.

**Malang, September 2006**

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Perencanaan .....	3
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Konstruksi Body Mobil .....	6
2.1.1. Kerangka .....	8
2.1.2 Pintu .....	9
2.2. Konstruksi Pintu .....	9
2.2.1 Plat .....	10
2.2.2 Baut dan Mur .....	11
2.2.3 Engsel .....	13
2.3 Pembentukan Plat Kerangka Pintu .....	14

2.3.1 Pemotongan Bahan .....	14
2.3.2 Proses Cetak .....	14
2.3.3 Proses Pengelasan .....	15
2.3.4 Proses Finishing .....	22
2.4 Perbaikan .....	28
2.4.1 Pengerindaan Bagian yang Rusak .....	28
2.4.2 Proses Perbaikan .....	29
2.5 Perawatan .....	32

### **BAB III PERHITUNGAN**

3.1 Kekuatan Bahan Konstruksi .....	33
3.1.1 Dimensi Plat Konstruksi Pintu .....	34
3.1.2 Gaya – gaya yang Menumpu Pada konstruksi Pintu .....	35
3.1.3 Engsel .....	37
3.2 Pemeriksaan Kekuatan Sambungan Las .....	38
3.3 Perhitungan Baut dan Mur .....	40

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Diagram Alir Pemasangan konstruksi Pintu Mitsubishi Galand .....	44
4.2 Proses Pengukuran Bahan .....	45
4.3 Pembuatan dan Perakitan .....	46
4.4 Perakitan .....	46
4.5 Proses Finishing .....	47
4.5.1 Bahan-bahan Untuk Finishing .....	47
4.5.2 Peralatan Pengecetan .....	49

4.5.3 Proses Pendempulan ..... 50

4.5.4 Proses Pengecatan ..... 52

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan ..... 54

5.2 Saran – Saran ..... 55

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Body Mobil .....	6
Gambar 2.1.2 Pintu Belakang Mobil Galand 2000CC .....	9
Gambar 2.2 Kerusakan Pada Baut .....	11
Gambar 2.3 Macam-macam Baut Penjepit .....	12
Gambar 2.4 Macam-macam Mur .....	13
Gambar 2.3.2 Tabung Gas Asetylin .....	18
Gambar 2.15 Tabung Gas Asam atau Oksigen .....	19
Gambar 2.16 Regurator Gas .....	20
Gambar 2.17 Blander .....	21
Gambar 2.18 Tempat Selang Pada Blander .....	21
Gambar 2.19 Selang dan Penjepit .....	22
Gambar 2.4.2 Pintu dan Plat Penambal .....	29
Gambar 2.4.3 Pemotong Plat .....	30
Gambar 2.4.4 Pengelasan .....	30
Gambar 2.4.5 Proses Penghalusan Dengan Menggunakan Blander .....	31
Gambar 2.4.6 Pengeboran atau Pelubangan Pintu .....	31
Gambar 3.1 Konstruksi Pintu .....	33
Gambar 3.2 Konstruksi Penampang Lasan .....	38
Gambar 3.3 Dimensi Ulir Baut 12 mm .....	41
Gambar 3.4 Dimensi Ulir Mur 12 mm.....	41



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Majunya industri menandakan canggihnya teknologi semakin pesatnya industri berkembang mengakibatkan semakin kompleknya permasalahan-permasalahan dibidang industri, salah satunya industri otomotif dan khususnya pada kendaraan bermotor.

Setiap saat produksi komponen kendaraan bermotor sering mengalami perubahan dan pengembangan-pengembangan kearah yang lebih sempurna. Perubahan dan pengembangan ini didasari oleh adanya suatu keinginan akan terpenuhi kebutuhan manusia pada rasa angkutan yang nyaman, aman, kuat, awet, dan ekonomis.

Pintu adalah salah satu komponen dari kendaraan bermotor yang berfungsi sebagai akses keluar masuknya penumpang pada sebuah mobil. Sehingga fungsi Pintu sangatlah penting dan mutlak diperlukan pada kendaraan bermotor.

Untuk itu dalam tugas akhir ini penulis merencanakan pembuatan tugas akhir dengan judul : ***“PERENCANAAN ULANG PINTU BELAKANG MOBIL MITSUBISHI GALAND 2000 CC”*** di harapkan setelah adanya perencanaan Pintu Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC dapat memahami arti pentingnya Pintu pada kendaraan bermotor.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Kendaraan bermotor memiliki peran yang sangat penting di masyarakat karena dapat membantu dan meringankan beban bagi masyarakat di bidang transportasi

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka rumusan masalah meliputi :

1. Menentukan ketebalan plat yang digunakan dan sistim perencanaan dalam pembuatan Pintu belakang Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC
2. Menentukan kekuatan dan ketahanan dari bahan yang digunakan sebagai Pintu belakang Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC

## **1.3. Batasan Masalah**

Keterbatasan ilmu pengetahuan, waktu dan literature dalam penyusunan ini sehingga diperlukan adanya batasan-batasan masalah dengan tujuan agar pembahasan setiap poin yang ada dapat lebih terarah dan terselesaikan dengan baik. Batasan masalah yang saya bahas pada perencanaan ulang pintu belakang pada kendaraan jenis mobil Mitsubishi Galand hanya terbatas sebagai berikut :

1. Menentukan ketebalan plat yang digunakan dan sistim perencanaan ulang dalam pembuatan Pintu Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC
2. Menentukan kekuatan dan ketahanan dari bahan yang digunakan sebagai Pintu Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC

#### **1.4. Tujuan Perencanaan**

Tujuan dari perencanaan ulang Pintu kendaraan Mobil Mitsubishi Galand adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui ketebalan plat yang digunakan dan sistim perencanaan ulang dalam pembuatan Pintu Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC.
2. Mengetahui kekuatan dan ketahanan dari bahan yang digunakan sebagai Pintu Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC.

#### **1.5. Metode Penulisan**

Tugas akhir dari perencanaan ulang system suspensi ini merupakan karya ilmiah bagi mahasiswa program diploma. sedangkan data yang diambil berdasarkan :

1. Observasi

Adanya suatu cara untuk memperoleh data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap obyek. Dalam hal ini observasi dilakukan di bengkel umum.

2. Metode Literatur

Adalah suatu cara untuk memperoleh data dengan mengacu pada teori serta rumusan-rumusan dari buku-buku, referensi yang relevan dengan tugas akhir ini.

3. Metode Bimbingan

Penulisan laporan tugas akhir ini memerlukan bimbingan dan pengarahan oleh dosen pembimbing sebagai penuntun dan koreksi terhadap penyusunan laporan tugas akhir ini.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Agar penyusunan laporan tugas akhir ini dapat dimengerti dan dipahami maka dibagi dalam babarapa bab antara lain :

##### **BAB I        PENDAHULUAN**

Pada bab ini diurutkan beberapa masalah yang berhubungan dengan latar belakang, tujuan, rumusan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

##### **BAB II        TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang konsep-konsep dasar teori yang mendukung permasalahan yang dibahas dalam hal perencanaan ulang Pintu Belakang Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC.

##### **BAB III        ANALISA PERHITUNGAN**

Pada bab ini berisi tentang perhitungan-perhitungan dari perencanaan ulang Pintu Belakang Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC.

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang alat, bahan dan proses perencanaan ulang Pintu Belakang Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC.

#### **BAB V PENUTUP**

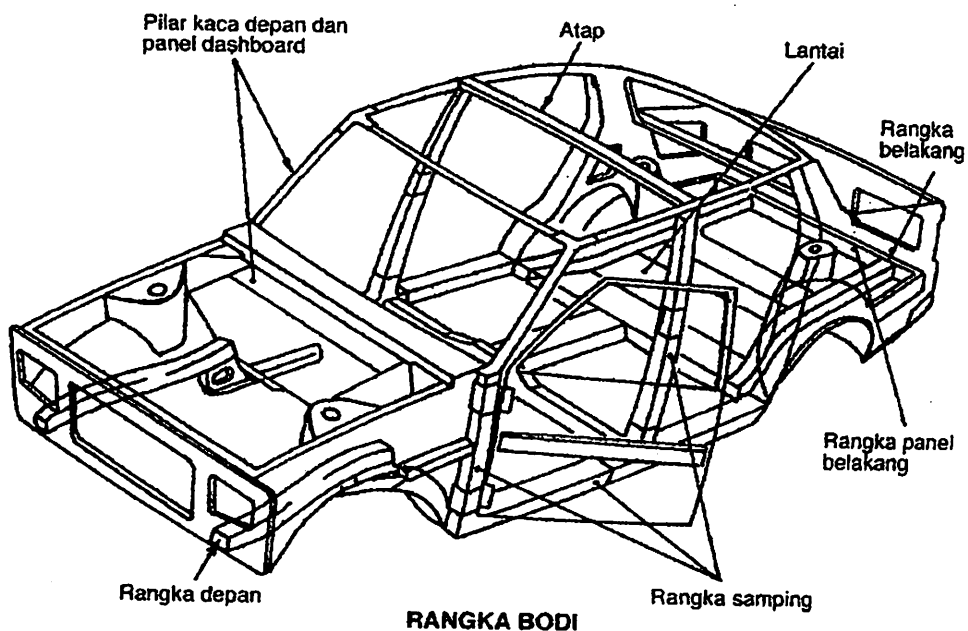
Pada bab ini yang di bahas kesimpulan dan saran-saran dari perencanaan ulang Pintu Belakang Mobil Mitsubishi Galand 2000 CC.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konstruksi Body Mobil

Badan mobil adalah bagian paling luar dari sebuah mobil. Bagian ini diikat dengan kerangka (chasis) agar kuat dudukannya. Badan mobil berfungsi untuk melindungi komponen mobil dari panas, hujan dan debu serta melindungi penumpang mobil dari hal-hal tersebut. Tetapi perencanaan badan mobil tidak hanya didasarkan pada kebagusannya saja melainkan juga dari segi keamanan, keselamatan dan efisiensi.



Gambar 2.1 Body Mobil

Sumber : *Pengetahuan Komponen Mobil Hal (113)*

Ada dua model badan mobil yaitu model terpisah dan model terpadu. Pada mobil dengan model terpisah, kerangka dan badan mobil dapat dipisahkan, karena hanya dilas



atau dibaut kuat, sedangkan pada model terpadu kerangka dan badan mobil dibuat menjadi satu, model terpadu ini disebut juga model *monoqoq*.

Dilihat dari jenis konstruksinya, badan mobil atau body mobil dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

a. Konstruksi integral

Konstruksi integral adalah suatu jenis konstruksi mobil dimana badan mobil tidak dapat dipisahkan dari rangka, jadi badan mobil dibuat satu dengan kengka. Konstruksi ini juga disebut *frameless, unitary, construction, monoqoq body*, atau *uniframe*. Dengan konstruksi ini berat mobil menjadi ringan.

Pada konstruksi rangka bodi terpisah dan konstruksi rangka body integral (menyatu) terdiri dari sejumlah panel baja pres yang di las bersama. Komponen utama struktur adalah rangka samping, atap, panel, dashboard dan pilar – pilar, panel belakang, lantai, rangka depan, dan rangka belakang.

b. Konstruksi komposit

Pada konstruksi komposit kerangka dan badan mobil dibentuk menjadi dua bagian yang terpisah. Badan dihubungkan pada rangka perantara brackets mounting yang disambungkan dengan rangka dan dihubungkan dengan badan mobil dengan menggunakan baut. Konstruksi model ini banyak digunakan pada kendaraan-kendaraan berat.

Konstruksi dari mobil kecil kadang-kadang berlainan sekali dengan macam mobil penumpang. Dahulu balok memanjang dipantakkan pada balok melintang sekarang balok-balok itu sudah dihubungkan dengan las. Ada konstruksi rangka yang langsung dilas ke rumah-rumah mobil, memang konstruksi tidak bergerak-gerak pada hubungan itu, tetapi bila rusak misalnya karena tertumbuk susah diperbaiki. Konstruksi modern

menggunakan balok memanjang yang dilengkungkan dua kali sehingga bagian tengahnya terletak lebih rendah. Dengan demikian mobil mempunyai tekanan lebih kuat pada permukaan jalan dan umumnya mobil penumpang memakai konstruksi ini.

Untuk membuat rangka body harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

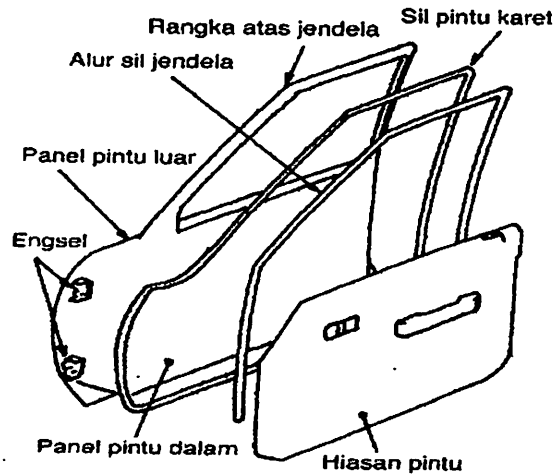
- Konstruksi harus kuat, dapat menahan terhadap beban yang berat, misalnya pada saat kendaraan belok, menarik dan pada saat kendaraan direm, saat ini terjadi beban-baban yang bergerak.
- Harus kuat dan kaku, pada waktu kendaraan berjalan menanjak, karoseri (body) tidak dapat berpindah dari tempat dari tempat kedudukannya pada rangka.
- Dari segi keamanan pembuatan karoseri harus diperhatikan karena makin tinggi kecepatan mobil, maka keamanan dan keselamatan sangat penting, untuk itu dibuat pengaman sedemikian rupa misalnya dipasang sabuk pengaman atau dipasang sangkar keamanan untuk melindungi para penumpang. Disamping itu masih ada lagi pengaman yang dapat disebutkan disini adalah kemudi pengaman, bantal kepala dan dashboard pengaman.

### **2.1.1 Kerangka**

Fungsi rangka adalah mendukung mesin, kopling, system transmisi, pegas-pegas dan pada rangka dipasangkan body mobil, rangka harus dapat menahan beratnya kendaraan dan tahan terhadap getaran-getaran guncangan kuat yang disebabkan keadaan permukaan jalan dan perubahan kecepatan kendaraan itu sendiri, rangka harus ringan dan kuat, umumnya rangka dibuat dari baja dalam penampang U atau model box atau bentuk pipa.

Menurut Daryanto, (1991) untuk membuat kerangka harus dapat memenuhi persyaratan sebagai berikut :

d. Hiasan pintu luar dari pembuka pintu



Gambar 2.2 Konstruksi pintu

2.2.1 Plat

Pada umumnya body mobil terbuat dari plat baja dimana ukuran dan dimensi tebal tipisnya bahan antara jenis mobil satu dengan lainnya berbeda.

Pada Mobil Galand perencanaan ulang pintu belakang menggunakan bahan plat baja yaitu :

a. Untuk bagian luar

Tebal bahan : 2 mm

Panjang bahan : 780 mm

Lebar bahan : 100 mm

b. Untuk bagian dalam

Tebal bahan : 2mm

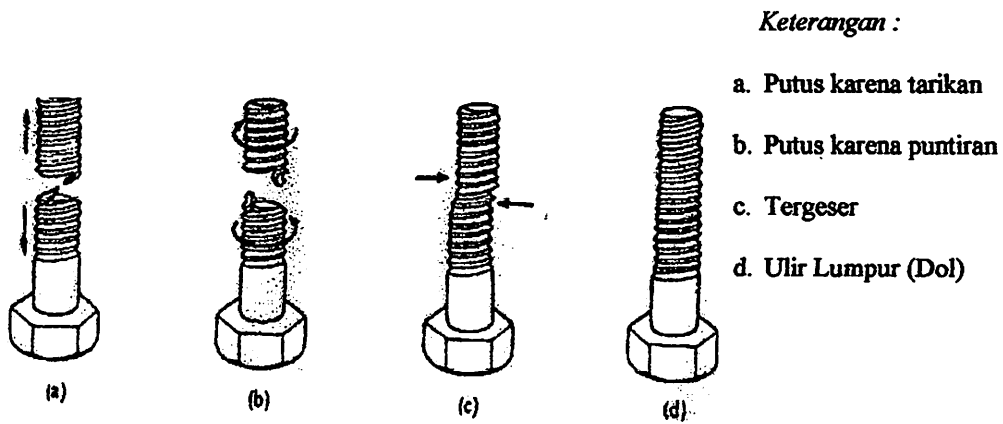
Panjang bahan : 740 mm

Lebar bahan : 100 mm

### 2.2.2 Baut dan Mur

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan, atau kerusakan pada mesin, pemilihan mur dan baut harus dilakukan dengan sebaik-baiknya untuk mendapatkan ukuran dan karakteristik yang sesuai dengan penggunaannya.

Baut digolongkan menurut bentuk kepalanya, yaitu segi enam, soket segi enam, dan kepala persegi. Disini bahan baut dan mur yang digunakan adalah baja liat dengan 0,22 %C, ukuran standart ulir metris M 8. Dibawah ini adalah macam-macam kerusakan pada baut.



*Gambar 2.2 Kerusakan pada baut*

*Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 296)*

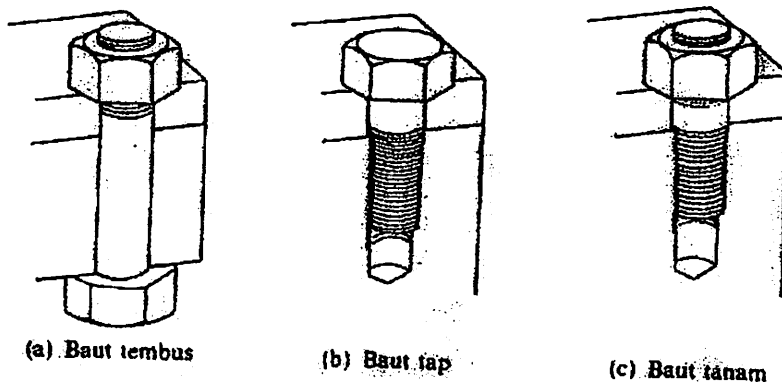
Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan ukuran baut dan mur adalah seperti gaya yang bekerja pada baut, syarat-syarat kerja, kekuatan bahan, dan ketelitian. Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut:

1. Bahan statis aksial murni
2. Beban aksial bersama dengan beban lentur
3. Beban geser
4. Beban tumbukan aksial

a. Klasifikasi baut berdasarkan fungsinya

1. Baut penjepit dapat berbentuk:

- a. Baut tembus, untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus, di mana menggunakan mur sebagai penjepit.
- b. Baut tap, di mana baut ini untuk menyambung dua bagian, yaitu dengan cara mengencangkan baut sehingga baut akan mengikat salah satu dari bagian dari sambungan tersebut.
- c. Baut tanam, baut ini tidak memiliki kepala dan diberi ulir pada kedua ujungnya.

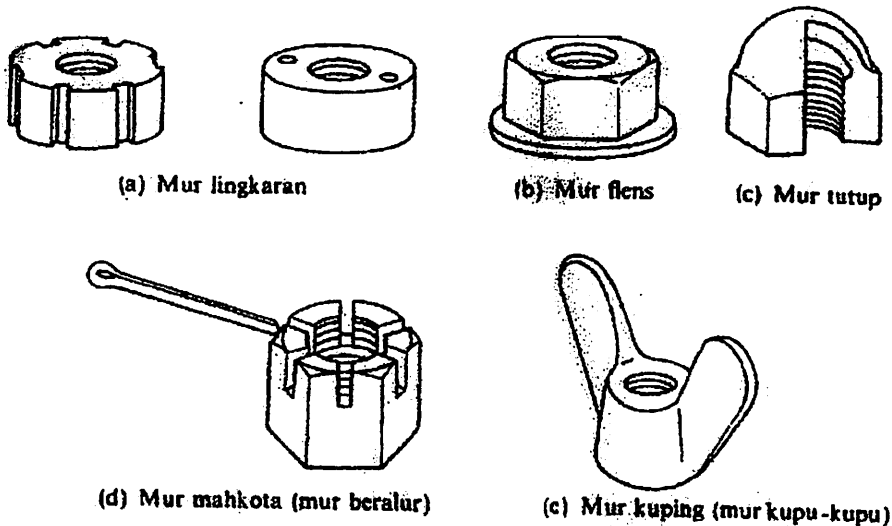


Gambar 2.3 Macam-macam baut penjepit

Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 293)

**b. Macam - Macam Mur:**

Pada umumnya mur memiliki kepala segi enam. Tetapi untuk pemakaian khusus dapat dipakai bentuk yang bermacam-macam, seperti mur bulat, mur flens, mur tutup, mur mahkota, dan mur kuping



*Gambar 2.4* Macam-macam mur

*Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 295 )*

**2.2.3 Engsel**

Engsel berfungsi menyatukan kerangka pintu dengan kerangka body mobil, dimana proses pemasangannya menempatkan baut dan mur dengan menggunakan bor untuk melubangi pada pintu. Untuk proses pengeboran dibutuhkan pengukuran terlebih dahulu agar pemasangan engselnya tepat.

**2.2.4 Slot / Kunci**

Slot / kunci pintu mobil berfungsi untuk mengunci pintu dan juga berfungsi sebagai keamanan mobil.



Dimana slot / kunci pada pintu mobil ada dua yaitu :

- a. Slot / kunci yang terdapat pada panel pintu luar berfungsi untuk mengunci mobil dari luar
- b. Slot / kunci yang terdapat pada panel pintu dalam terdapat pada rangka jendela bagian bawah, berfungsi untuk mengunci mobil dari dalam

### **2.3 Pembentukan Plat Kerangka Pintu**

Dalam proses pembentukan plat kerangka pintu yang harus disiapkan adalah bahan yang akan digunakan harus memiliki kekuatan bahan yang baik dan sesuai kebutuhan, sehingga akan mampu menerima beban yang bekerja pada konstruksi tersebut. Untuk pemilihan bahan menggunakan plat dengan tebal 2mm,

#### **2.3.1 Pemotongan bahan**

Pada proses pemotongan bahan perlu adanya perhitungan lebar dan panjang kerangka pintu dan bahan dipotong sesuai dengan ukuran pintu agar sesuai dengan yang direncanakan langkah yang dilakukan adalah menghitung jumlah bagian yang akan dilas beserta ukurannya harus sesuai dengan yang direncanakannya. Hal tersebut untuk menghindari kesalahan dalam pemotongan.

#### **2.3.2 Proses Cetak**

Pada pintu Mitsubishi Galand 2000 CC dilakukan proses pencetakan dengan menggunakan bahan dari plat baja dimana ukuran dan dimensi tebal tipisnya bahan antara jenis mobil yang satu dengan yang lain berbeda, serta melakukan perhitungan beserta ukurannya harus sesuai dengan yang direncanakan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pencetakan.

Suatu pabrik biasanya proses pencetakan menggunakan mesin pengepres yang sebelumnya sudah direncanakan bentuknya untuk menyatukannya agar berbentuk sebuah pintu menggunakan proses pengelasan .

### **2.3.2 Proses Pengelasan**

Dalam proses pengelasan langkah awal yang harus dilakukan yaitu plat yang sudah diukur dan dipotong kemudian dipasang pada kerangka pintu dan dilas pada bagian sudut-sudut terlebih dahulu untuk memudahkan pengelasan, dan setelah itu plat dilas secara menyeluruh.

Adapun las yang digunakan yaitu :

#### **a. Las Gas / Asetylin**

Las asetilin adalah pengelasan yang dilakukan melalui proses pemanasan dengan busur api yang didapat dari pembakaran gas asetilin dengan gas alam / oksigen..

Perlengkapan mengelas dengan menggunakan las asetilin antara lain:

- *Botol Oksigen*
- *Botol gas asetilin* ataupun kita juga dapat menggunakan tangki pembuat asetilin
- *Alat pengukur atau pengatur tekanan gas asetilin dan juga oksigen.*
- *Selang gas asetilin juga oksigen*
- *Brander* sebagai pengatur katup gas asetilin dengan gas oksigen.
- *Kawat las* sebagai bahan pengisi yang dibutuhkan apabila dibutuhkan bahan tambahan untuk menghasilkan hasil pengelasan yang baik dan kuat.

## b. Las gas dengan jenis Oxy Acetylin Wealding (OAW)

Adalah sejenis las gas yang lazim disebut las karbid atau las autogem. Gas asetilin diperoleh dengan cara melakukan reaksi karbid dengan cara penggabungan antara gas dari karbit yang dicampur dengan air dengan oksigen.

### – Nyala Api Bersifat

1. Netral, bila oksidasi dengan asetilin berbanding 1.
2. Reduksi, ( karburasi ), bila kelebihan asetilin, berwarna keputih-putihan, cocok untuk pengelasan logam monel, dll.
3. Oksidasi, bila kelebihan oksigen, digunakan untuk mengelas kuningan dan perunggu.

### – Keuntungan dan kerugian mengelas dengan las karbid

Keuntungan : Dapat mengelas pelat atau benda kerja yang tebal

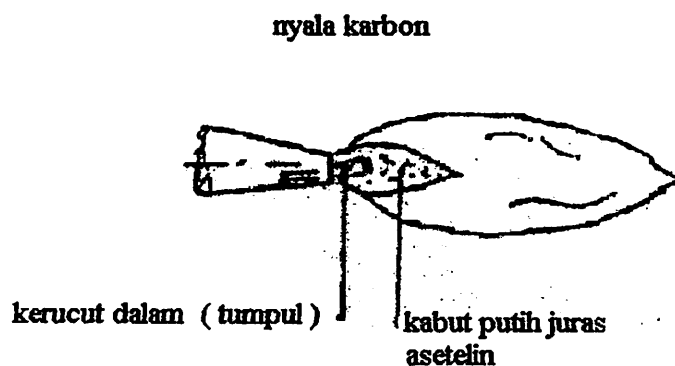
atau yang tipis

Kerugian : Banyak memerlukan alat pengaman, misalnya Manometer.

Macam-macam bentuk dari nyala api dari las asetilin sebagai berikut:

### a) Nyala Karbon

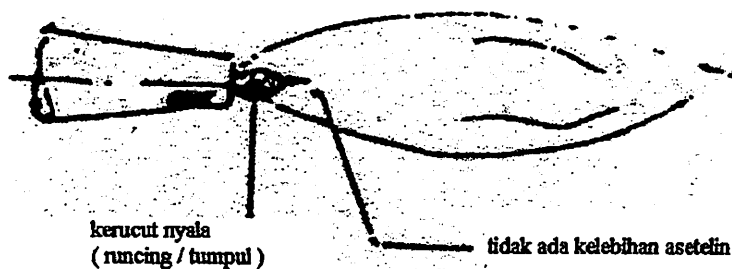
Adalah nyala api yang disebabkan karena kelebihan gas asetilin ( gas karbit ) sehingga memiliki bentuk nyala api kerucut dan sedikit tumpul, disamping itu sekitar kerucut nyala kabut putih. Sistem nyala las seperti ini biasa digunakan untuk mengelas permukaan yang dikeraskan dengan memakai bahan tambahan juga untuk mengelas plat dengan bahan aluminium



*Gambar 2.3. Bentuk dari Nyala Karbon*

**b) Nyala Normal**

Yang dimaksud dengan nyala api normal ialah perbandingan campuran asetilin dengan oksigen seimbang. Tanda-tanda yang dapat kita lihat yaitu bentuk nyala tumpul atau runcing dan sekitar kerucut nyala tidak ada kelebihan asetilin. Sistem pengelasan ini biasanya digunakan untuk pengelasan logam ferro.



*Gambar 2.4 Bentuk Nyala Normal*

**c) Nyala Oksigen**

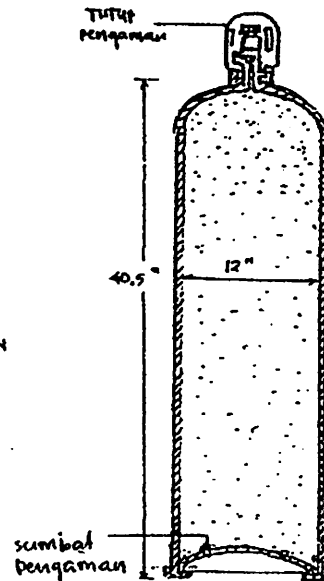
Merupakan nyala api pada las yang disebabkan karena kelebihan oksigen. Nyala api oksigen memiliki tanda-tanda sebagai berikut: kerucut nyala meruncing dan

pendek, sedangkan warna kerucut nyala agak kebiruan. Nyala oksigen biasanya digunakan untuk mengelas kuningan dan perunggu.

Alat / bahan yang digunakan dalam pengelasan

### 1. Tabung Gas Asetylin

Suatu tabung berisi gas asetilin yang bertekanan gas dalam botol 200 s/d 300 Psig sedangkan tekanan luar 15 Psig. Volume untuk botol asetilin biasanya 130 ft<sup>3</sup>, 290 ft<sup>3</sup>, dan 330 ft<sup>3</sup>. Tabung ini dapat dibeli dipasaran dan memiliki sifat tidak berwarna, berbau tajam dan mudah terakar. Botol memiliki bentuk cekung ke dalam dan diberi logam sumbat pengaman yang dapat mencair pada suhu 100 °C. Berikut contoh gambar dari tabung / botol asetilin.

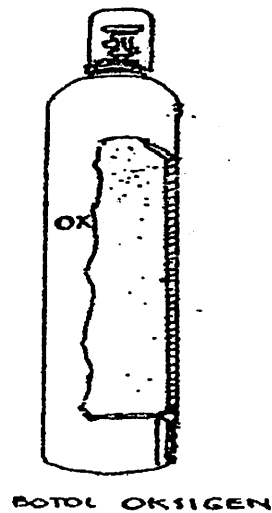


Gambar 2.3.2 Tabung Gas Asetylin

### 2. Tabung Gas Asam / Oksigen

Tabung gas asam adalah tabung yang berisi gas asam / oksigen yang berekanan (150 kg/cm). Perbedaannya dengan tabung gas asetilin adalah berwarna hijau. Sedangkan tabung gas asetilin berwarna merah, tabung ini dilengkapi katup gas. Tabung ini terbuat dari baja dan dapat diisi sebanyak 244 ft<sup>3</sup> ( 74,5 m<sup>3</sup>) dengan

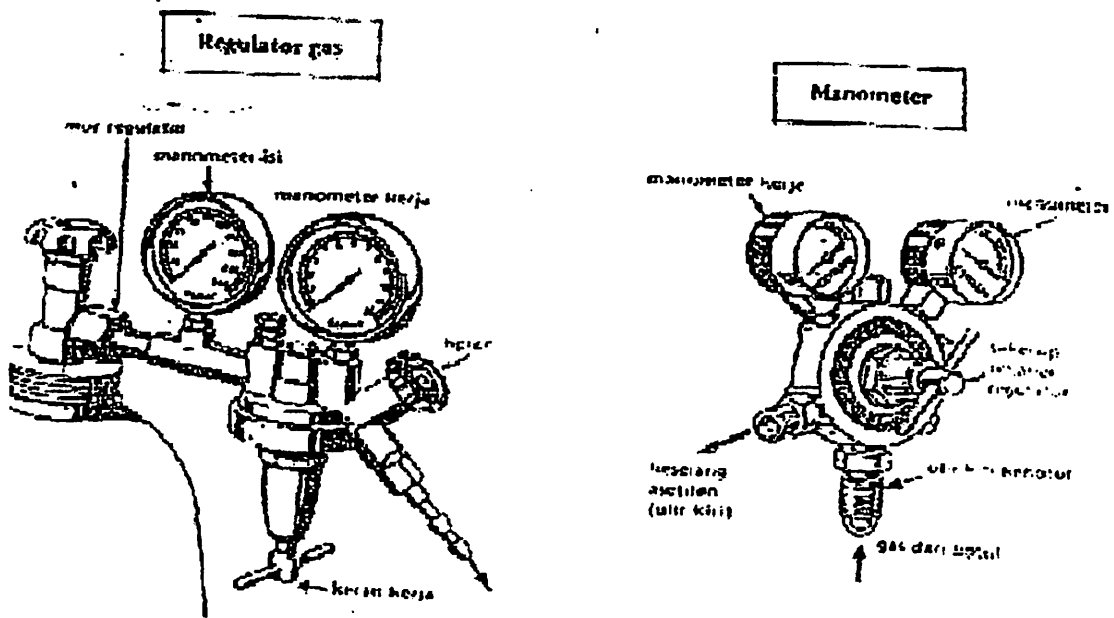
kadar oksigen murni 99,5 %. Untuk volume botol oksigen biasanya 80 ft<sup>3</sup>, 122 ft<sup>3</sup>, atau 244 ft<sup>3</sup>.



*Gambar 2 .15 Tabung Gas Asam/Oksigen*

### 3. Regulator Gas

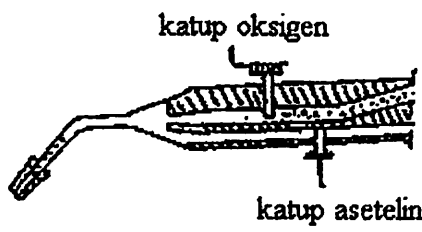
Digunakan untuk mengatur tekanan ini tabung menjadi tekanan kerja yang berwarna sesuai dengan yang diinginkan, sedangkan tugas utamanya adalah menurunkan tekanan fungsi gas pada tabung ketekanan kerja dan mempertahankan agar tetap konstan walaupun tekanan didalam tabung berubah, tekanan isi dan tekanan kerja dapat dilihat pada manometer yang ada pada regular.



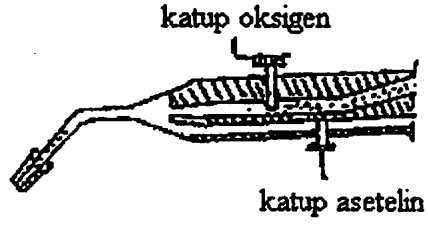
Gambar 2.16 Regulator Gas

#### 4. Blander lan dan Selangnya

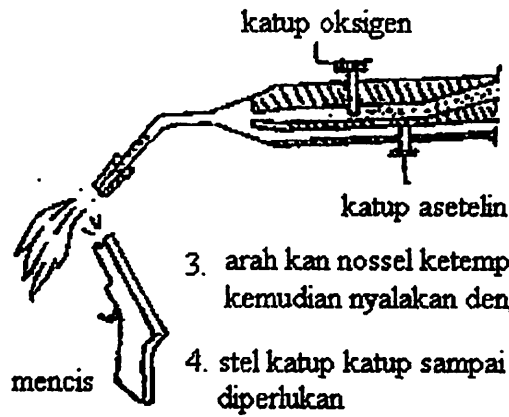
Blander lan adalah alat pecampur antara gas asetylin dan gas asam dengan perbandingan tertentu yang dapat diukur dengan memutar penyetelannya, dengan bantuan percikan bunga api campuran asetylin dan oksigen tersebut akan terbakar dalam temperatur tinggi. Sedangkan selangnya berfungsi sebagai saluran gas dari tabung ke blander. Dan Gas asetylin yang berwarna merah dan berulir kiri, sedangkan selang gas asam berwarna biru atau hijau dan berulir kanan. Kemampuan kerja dari selang gas ini adalah 10 kg/cm.



1. buka katup oksigen, kira - kira satu putaran

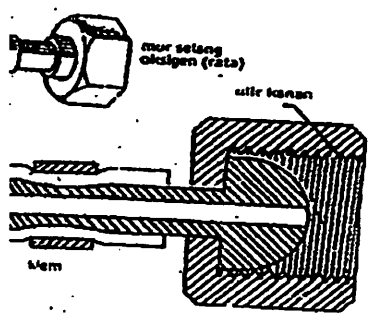


2. buka katup asetelin kira - kira setengah putaran

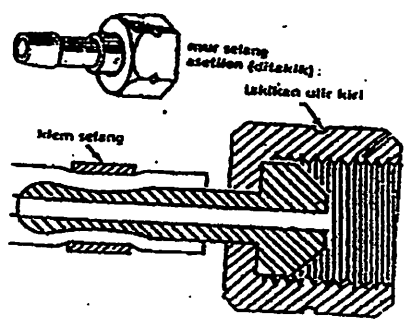


3. arah kan nossel ketempat yang aman kemudian nyalakan dengan mencis / korek api  
 4. stel katup katup sampai diperoleh nyala yang diperlukan

Gambar 2.17. Blander



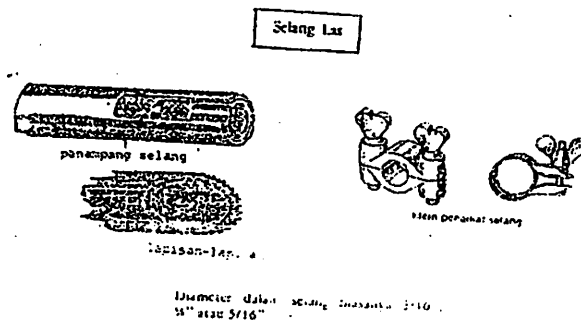
Untuk mencegah perzukaran tersebut, mur pengikat pada selang oksigen punya ulir kanan dan pada mur



Mur pengikat selang untuk asetilen berulir kiri dan pasak...

Gambar 2.18. Tempat selang pada Blander





**Gambar 2.19. Selang dan penjepit/pengunci selang**

## 5. Bahan Tambahan

Bahan Tabahan yang digunakan dalam las gas adalah kawat las yang berbalut fluks dan tidak berbalut fluks. Kawat las tanpa pembalut fluks digunakan untuk mengelas lgam besi jenis biasa. Sedangkan kawat yang berbalut fluks digunakan untuk mengelas seluruh tempat pengelasan tertutup oleh fluks sehingga tingkat oksigen yang teradi pada benda kerja sangat kecil. Kawat las tanpa fluks disebut juga Bare Welding Rod. Sedangkan kawat las dengan fluks disebut juga fluks Conted Wea

### 2.3.4 proses Finishing

Proses finishing dilakukan dalam dua tahap

#### a. Proses Pendempulan :

Proses pendempulan ada 2 langkah yaitu :

- Pendempulan dengan menggunakan dempul campuran yang digunakan untuk menambal bagian yang baru dilas atau bagian yang bodi menjorok kedalam atau tidak rata sehingga permukaan menjadi rata .
- Pendempulan dengan menggunakan mani atau poxy yang bertujuan menutupi bagian dempul peertama yang tergores akibat ampelas dan juga untuk memudahkan cat agar

bisa menempel pada body dengan baik. Pendempulan ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Bagian yang akan didempul dibersihkan sampai noda karat atau bekas cat yang lama hilang, dan kemudian perlu dilakukan penyemprotan udara bertekanan pada bagian yang dibersihkan agar kotoran hilang dan tidak menempel ( *proses degreasing* )..
2. Setelah *degreasing* , body mobil dilapisi *zincphosphate* dengan maksud untuk menambah daya lekat cat pada body.
3. Mempersiapkan cat dasar (meni) dengan dicampur pengencer (*thinner*). perbandingan campuran, ( biasanya 1:3).
4. Pengecatan dasar pada bagian yang akan didempul dengan meni. Dengan tekanan udara semprot antara 0,5 – 2 kg/cm<sup>2</sup>.
5. Pemprotan pertama pada bagian dasar. Jarak spry gun antara 20 – 30 cm dengan lebar pengabutan 10 -13 cm.
6. Penyemprotan dilakukan merata pada bagian seluruh mobil, dan harus menutupi bagian bagaian yang tergores atau retak
7. Setelah penyemprotan selesai dikeringkan , dan body digosok kembali dengan menggunakan kertas kosok sampai halus dan rata kemudian perlu melakukan penyemprotan ulang agar benar – benar rata dan mendapatkan hasil yang baik..

**b. Proses Pengecatan :**

Pada proses pengecatan langkah-langkah yang harus dijalani adalah sebagai berikut:

1. Permukaan yang akan dicat dibersihkan dengan menggunakan thinner untuk menghilangkan wax, silicon, minyak, gemuk dan kotoran lainnya
2. Untuk pengecatan jarak sry gun dengan bidang yang akan dicat adalah 20 – 30 cm dengan pengabutan 10 – 13 cm.
3. Gerakan sry gun adalah dalam arah lurus mendatar dengan jarak yang sama. Jika jarak sry gun berubah-ubah, maka tebal hasil pengecatannya tidak akan sama.
4. Lebar kipas sry gun harus diatur sedemikian rupa sehingga pemakaian cat dapat dibatasi sehemat mungkin. Aturlah kipas semprot sesuai dengan ukuran benda yang akan dicat.
5. Kecepatan gerak sry gun tetap, tidak berubah-ubah. Kecepatan yang berubah-ubah akan mengakibatkan ketebalan pengecatan yang tidak merata. Untuk menentukan kecepatan gerak sry gun harus dipertimbangkan jumlah cat yang keluar dari ujung sry gun.
6. Jika akan menyemprot sebuah plat, maka kedua ujungnya harus disemprot terlebih dahulu. Sesudah itu sisa seluruh permukaan disemprot dan akhirnya kedua ujungnya disemprot lagi.
7. Penyemprotan benda kerja yang kecil dalam jumlah yang cukup banyak dilakukan dengan menempatkan benda-benda tersebut pada rak dan disemprot sekaligus secara bersamaan.
8. Dalam penyemprotan benda kerja yang berbentuk bulat dengan cara :
  - a. Benda berbentuk silinder dengan diameter kecil harus disemprot tegak lurus ke atas dan ke bawah berulang-ulang hingga cat dapat merata.

- b. Benda berbentuk silinder dengan ukuran yang cukup besar disemprot dengan cara yang sama seperti permukaan yang datar dengan jarak penyemprotan yang lebih pendek.
  - c. Benda-benda kerja yang bulat dengan permukaan yang datar disemprot dengan cara yang sama seperti permukaan datar biasa.
9. Setelah pengecatan dasar dan pengecatan akhir selesai persiapan untuk finishing atau pemberian anti gores agar cat tetap awet dan tahan terhadap benturan dan cuaca,
10. Pada proses pengecatan ini memakan waktu kurang lebih satu minggu, dan setelah semua selesai persiapan pemasangan kembali konstruksi body.

Pengecatan pada pintu dilakukan bersamaan dengan badan mobil. Bahan yang digunakan dalam pengecatan adalah dempul, poxy, cat dasar, cat warna, bahan poles (chompon ), pengencer (thinner), flin coat, pembersih karat dan ampelas.

- Bahan-bahan

1. Dempul

Dempul ini digunakan untuk menambal bagian body yang berlubang atau menjorok kedalam sehingga bodi tetap dalam keadaan simetris / lurus.

2. Cat dasar ( poxy )

Cat dasar sering juga disebut meni. Ada dua macam cat dasar yang umumnya digunakan, yaitu cat dasar merah dan cat dasar abu-abu, yang biasanya digunakan untuk melapisi dempul yang masih kurang sempurna atau masih kurang rata

3. Cat warna (cat duco)

Cat warna ada dua macam, yaitu :

- a. Cat kering

Zat perekat cat ini terdiri atas campuran yang hanya akan mengering bila lapisan cat mencapai suhu 120-150 °C dan harus dibantu dengan oven.

b. Cat kering udara

Biasanya bengkel-bengkel karoseri menggunakan cat ini untuk memperbaiki kerusakan cat atau untuk pengecatan ulang seluruh badan mobil dengan menggunakan spray gun .

4. Bahan poles ( chompon )

Bahan polis berguna untuk melicinkan permukaan cat yang telah kering sehingga cat tampak mengkilat.

5. Pengencer (thinner)

Zat cair ini mengencerkan campuran zat pewarna dan zat perekat hingga menjadi agak encer dan dapat dikerjakan selama pembuatan cat. Pengencer juga menurunkan kekentalan cat.

6. Flin coat

Flin coat berfungsi untuk mencegah karat pada bagian yang sering terkena air. Flin coat berwarna hitam agak kental seperti cat.

7. Pembersih karat dan cat

Pembersih karat dan cat (rust remover) adalah bahan kimia untuk membersihkan karat yang menempel pada bagian chasis dan badan mobil. Penggunaannya adalah dengan cara digosokkan atau disapukam pada bagian yang akan dibersihkan.

8. Ampelas ( kertas gosok )

Kertas ampelas berfungsi untuk menghaluskan permukaan dengan cara digosokkan. Halus dan kasarnya kertas ampelas ditunjukkan oleh angka yang tercantum di balik

kertas tersebut. semakin besar angka yang tertulis menunjukkan semakin halus dan rapat susunan “pasir ampelas” kertas tersebut.

## 9. Cat Anti Gorer

Cat anti gores ini berfungsi untuk melindungi cat dari benturan atau gesekan dari benda lain dan juga untuk mengkilapkan cat. Dan pengecatan anti gores ini dilakukan setelah proses pengecatan selesai.

### ▪ Peralatan pengecatan

Peralatan yang diperlukan dalam pengecatan adalah kompresor, katub reduksi, pipa-pipa saluran cat, pipa-pipa saluran udara dan sphy gun (penyemprot).

#### 1. Kompresor

Kompresor harus selalu diletakkan ditempat yang sejuk dan bebas debu tetapi jangan terlalu jauh dari ruangan penyemprotan karena hal ini akan mengakibatkan berkurangnya tekanan apabila pipa udara terlalu panjang.

#### 2. Katup reduksi, alat pemisah air dan minyak

Katup reduksi ini memungkinkan tukang-tukang cat untuk mengatur tekanannya sesuai dengan kekentalan dan jumlah cat yang dipakai.

#### 3. Pipa-pipa saluran cat

Pipa-pipa saluran cat sebaiknya sependek mungkin untuk mencegah kemungkinan penurunan tekanan. Pipa-pipa saluran ini harus tahan terhadap bahan pelarut dan pengencer (thinner).

#### 4. Pipa-pipa saluran udara

Pipa-pipa saluran udara harus tahan terhadap tekanan antara 3 sampai 6 atm. Pipa-pipa saluran udara juga harus dibuat sependek mungkin untuk mencegah penurunan

tekanan udara dan mengurangi berat pipa tersebut. Pipa-pipa yang panjang akan memberatkan dan mempersulit pekerjaan pengecatan.

## 5. Spry gun

Ada dua macam spry gun yaitu untuk tekanan tinggi dan untuk tekanan rendah. Pilih spry gun yang cocok dan enak digunakan. Spry gun yang terlalu besar akan menyebabkan cepat lelah. Hal ini akan berpengaruh pada hasil pengecatan.

Agar diperoleh hasil pengecatan yang baik, pengecatan dengan sistem semprot hendaknya dilaksanakan di ruangan tertutup. Sistem ventilasi diatur sedemikian rupa sehingga udara harus masuk ruangan dekat langit-langit atap dan harus keluar dari ruangan dekat lantai bawah pada dinding yang berlawanan. Aliran udara ini akan melalui seluruh ruangan dan akan membawa debu-debu semprotan keluar dari ruangan. Penerangan dalam ruangan itu juga harus diatur sehingga lampu-lampu bersinar dari kedua belah sisi dinding dan dari atas. Dengan cara ini kecermatan terhadap pengecatan dapat lebih baik karena lapisan cat disinari oleh lampu dari segala arah

## 2.4 Perbaikan

Melakukan perbaikan pada pintu yang mengalami kerusakan sangat penting dilakukan agar pintu dapat berfungsi secara optimal. Perbaikan biasanya dilakukan apabila pintu mulai berkarat atau adanya kerusakan pada komponen-komponen mekanik pintu.

### 2.4.1 Pengerindaan bagian Yang Rusak

Pengerindaan atau penghalusan biasanya dilakukan pada bagian kerusakan yang sudah dilas, hal ini bertujuan agar mendapatkan hasil yang baik dan memudahkan proses pendempulan

## 2.4.2 Proses Perbaikan

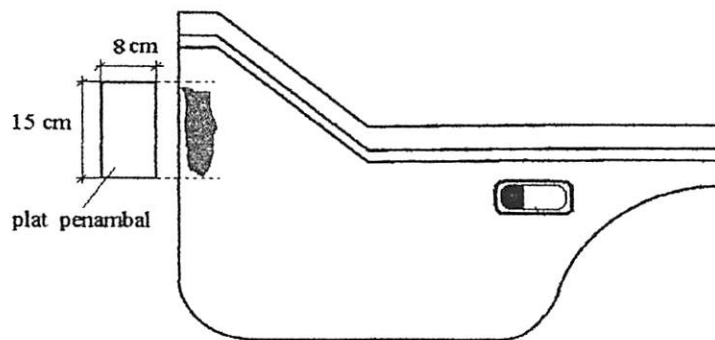
Proses perbaikan pintu dari mobil Mitsubishi galand ini dikerjakan dalam beberapa tahap, yaitu:

### 1. Persiapan bahan

Dalam proses perbaikan pintu ini , langkah awal yang harus disiapkan adalah bahan yang akan digunakan. Bahan yang akan digunakan harus memiliki kekuatan bahan yang baik dan sesuai kebutuhan , sehingga akan mampu menerima beban yang bekerja pada konstruksi tersebut. Untuk pemilihan bahan untuk penambalan menggunakan plat dengan tebal 1mm,

### 2. Pemotongan bahan

Sebelum proses perbaikan pintu perlu adanya perhitungan lebar kerusakan pada pintu dan bahan konstruksi dipotong untuk penambalan pintu yang keropos akibat korosi , langkah yang dilakukan adalah menghitung jumlah bagian yang akan dilas beserta ukurannya harus sesuai dengan yang direncanakannya. Hal tersebut untuk menghindari kesalahan dalam pemotongan.

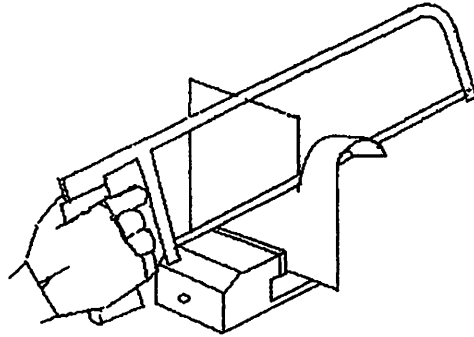


Gambar 2.4.2 pintu dan plat penambal

Pada pemotongan bahan ini menggunakan alat pemotong gergaji. Hal ini sesuai dengan tingkat kesulitan dan ketelitian bahan yang dipakai.



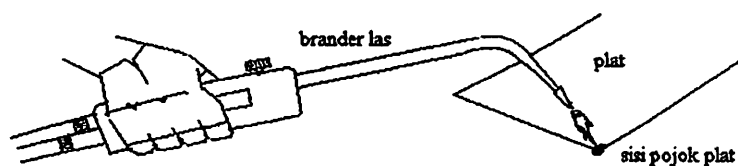
Pada saat pemotongan harus diperhatikan dan dipastikan bahwa pemotongan sesuai dengan bentuk, letak dan posisinya yang tepat seperti pada sketsa rencana konstruksi rangka yang akan dibuat.



*Gambar 2.4.3 pemotongan plat*

### 3. Pengelasan pada bagian kerusakan

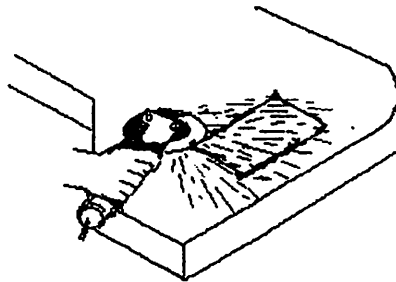
Langkah selanjutnya adalah pengelasan. Sebelum melakukan pengelasan, plat yang sudah diukur dan dipotong kemudian di pasang pada bagian pintu yang mengalami kerusakan dan di las pada bagian sudut - sudut terlebih dahulu untuk memudahkan pengelasan, dan setelah itu plat dilas secara menyeluruh



*Gambar 2.4.4 Pengelasan*

#### 4. Menghaluskan Hasil Pengelasan

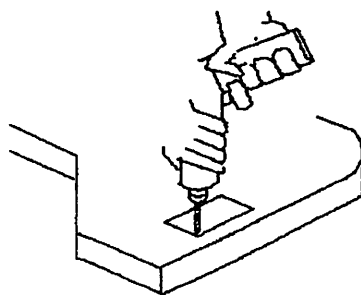
Untuk tahap berikutnya , bagian pada kerusakan yang sudah dilas diperlukan penghalusan hasil pengelasan dengan menggunakan gerinda agar mendapatkan hasil yang baik dan memudahkan proses pendempulan



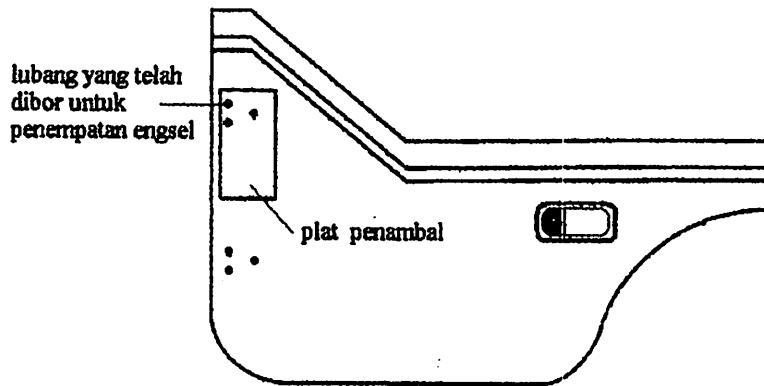
*Gambar 2. 4.5* Proses penghalusan dengan menggunakan brander

#### 5. Pengeboran Pintu Untuk Penempatan Engsel

Setelah perbaikan pintu selesai, dibutuhkan pelubangan pada pintu untuk menempatkan baut dan mur untuk engsel yang berfungsi menempelkan pintu dengan body dengan menggunakan bor , untuk proses pengeboran pertama dibutuhkan pengukuran terlebih dahulu dengan memasang pintu pada body, kemudian engsel di tempelkan dan diukur, kemudian pinti yang telah diukur dibor .



*Gambar 2. 4.6* Pengeboran atau Pelubangan pintu untuk engsel



Gambar 2.4.7 Pengeboran atau pelubangan pintu untuk engsel

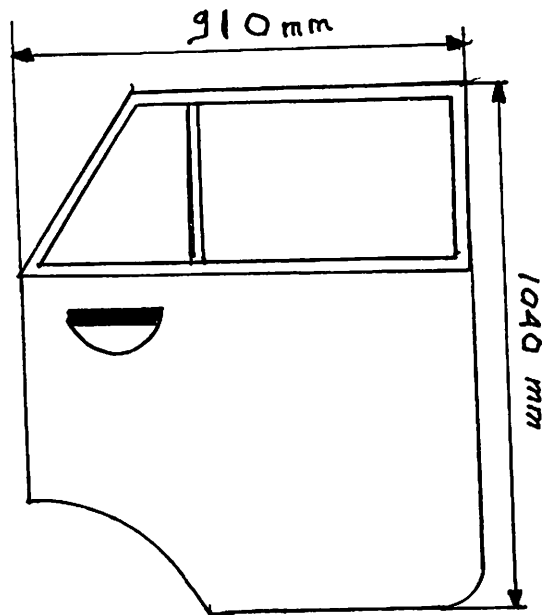
## 2.5 Perawatan

Perawatan harus dilakukan setiap hari agar mesin dan body mobil dapat berfungsi secara baik. Dengan selalu melakukan perawatan dapat membuat mesin dan body mobil menjadi awet / tidak mudah rusak dan tidak mudah aus. Perawatan dapat dilakukan dengan membersihkan komponen-komponen mekanik pada mobil sehingga terjaga kebersihannya.

## BAB III PERHITUNGAN

### 3.1 Kekuatan Bahan Kontruksi

Adapun yang mendukung perhitungan konstruksi Pintu dari spesifikasi mobil Mitsubishi Galand



Gambar 3.1. Konstruksi Pintu

1. Panjang keseluruhan : 910 cm
2. Lebar keseluruhan : 100 cm
3. Tinggi keseluruhan : 1040 cm
4. Menggunakan baja carbon ST 37

Kekuatan tarik bahan  $\tau_1$ : 37 kg/mm<sup>2</sup>

a. Untuk bagian luar

Tebal bahan : 2 mm

Panjang bahan : 910 mm

Lebar bahan : 100 mm

b. Untuk bagian dalam

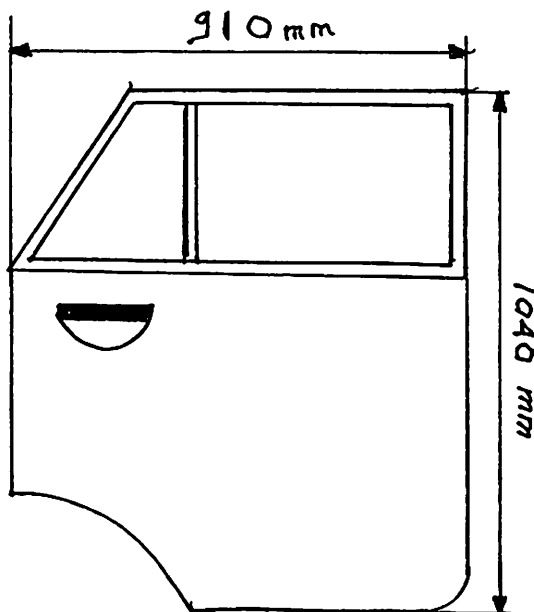
Tebal bahan : 2 mm

Panjang bahan : 870 mm

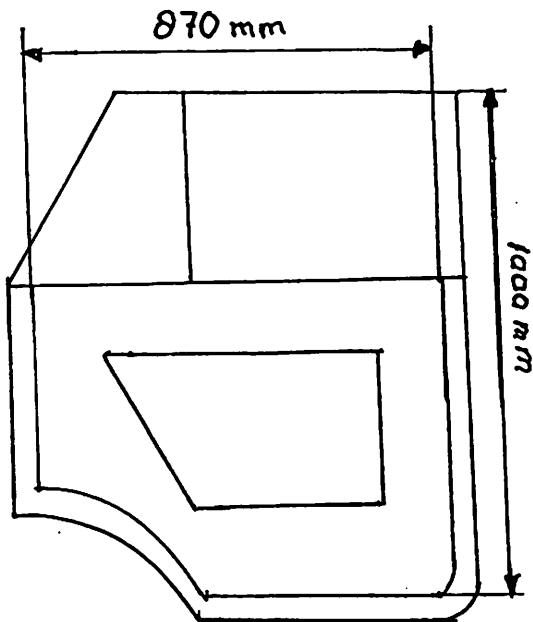
Lebar bahan : 100 mm

### 3.1.1 Dimensi Plat Kontruksi Pintu

▪ Bagian Luar



- Bagian Dalam



### 3.1.2 Gaya – gaya Yang Menumpu Pada Konstruksi Pintu

- Kekuatan bahan Pintu

$$\tau = \frac{F}{A} \longrightarrow F = \tau \cdot A \quad \text{dimana: } \tau = \text{Tegangan Tarik (Kg/mm}^2\text{)}$$

$$F = \tau \cdot \frac{pl}{(2.t)^2} \quad F = \text{Gaya ( Kg )}$$

$$= 37 \cdot \frac{930.1040}{(2.3)^2} \quad A = \text{Luas Penampang ( mm}^2 \text{ )}$$

$$= 37 \cdot \frac{9672}{36}$$

$$= 9940 \text{ Kg}$$

a. Untuk RA

$$\Sigma MB = 0$$

$$RA \cdot (a + b) - P \cdot b = 0$$

$$RA = P \cdot b / (a + b) \text{ (kg)}$$

$$= 1478 \cdot 739 / (739 + 739)$$

$$= 739 \text{ (kg)}$$

b. Untuk RB

$$\Sigma MA = 0$$

$$P \cdot a - RB \cdot (a + b) = 0$$

$$RB = P \cdot a / (a + b) \text{ (kg)}$$

$$= 1478 \cdot 739 / (739 + 739)$$

$$= 739 \text{ kg}$$

c. Besar Momen di titik A (MA)

$$MA = RB \cdot 0$$

$$MA = P \cdot b / (a + b) \cdot 0$$

$$= 1478 \cdot 739 / (739 + 739)$$

$$MA = 0$$

d. Besar Momen di titik B (MB)

$$MB = RA.(a + b) - P.b$$

$$MB = P . b / ( a + b ) . ( a + b ) - P.b$$

$$= ( P . a ) - ( P . b )$$

$$= ( 1478 . 739 ) - ( 1478 . 739 )$$

$$MB = 0$$

### 3.1.3 ENGSEL

Engsel pada mobil GALAND terbuat dari plat baja, dimana ketebalan platnya sebesar 5 mm

a. Tegangan tarik engsel

$$\tau_a = \frac{W.C}{d.\pi.r.(e + f + g)}$$

Dimana :

W = beban pintu ( Kg )

d = jarak engsel ( mm )

r = jari – jari engsel ( mm )

C = jarak engsel dengan titik tumpu ( mm )

e,f,g = lebar engsel ( mm )

$$\tau_a = \frac{350.470}{230.3,14.(4,8 + 4,8 + 4,8)}$$

$$= \frac{164500}{3177,68}$$

$$= 51,7$$

b. Tegangan geser

$$\tau_s = \frac{F}{A} \quad \text{Dimana :}$$

$\tau_s$  = tegangan tarik ( Kg/mm )

F = beban max pintu ( Kg )

t = tebal plat engsel ( mm )



p = panjang pintu ( mm )  
 l = lebar pintu ( mm )

$$= \frac{F}{\sqrt{2.1(p.l)}}$$

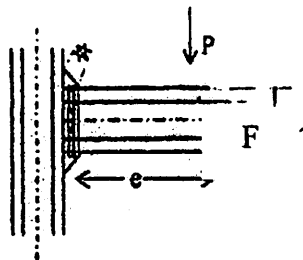
$$= \frac{350}{\sqrt{2.5(910.1000)}}$$

$$= 2600 \text{ kg/mm}$$

### 3.2 Pemeriksaan Kekuatan Sambungan Las.

Akibat adanya pembebanan maka konstruksi akan mengalami tegangan geser dan tegangan bending. Pada analisa kekuatan sambungan las ini diambil konstruksi plat terpanjang, karena pada konstruksi ini menerima momen dan pembebanan yang maksimal.

Pemeriksaan kekutan sambungan las :



Gambar 3.2 Konstruksi Penampang Lasan.

Sumber : R.S.Khurmi. Hal (289)

- Beban maksimal ( F maks) : 9940 Kg
- Jarak beban terhadap lasan ( e ) : 1478 mm
- Panjang lasan ( l )

$$l = p . l$$

$$= 50 . 70 = 350 \text{ mm}$$

- Tebal Lasan ( t ) : 3 mm
- Tegangan tarik bahan (  $\tau_t$  ) : 37 kg/mm<sup>2</sup>.

a. Tegangan Geser (  $\tau_s$  )

$$\tau_s = \frac{F}{A}$$

$$\tau_s = F / \sqrt{2.t.l} = F / \sqrt{2.t.(p.l)}$$

$$= \frac{9727}{\sqrt{2.3.(910.1040)}}$$

$$= 4,1 \text{ kg / mm}^2$$

Karena tegangan geser (  $\tau_s$  ) akibat dari momen maksimal pada bahan konstruksi lebih kecil dari tegangan ijin (  $\tau_{b \text{ ijin}}$  ) = 2.8 kg / mm<sup>2</sup>. Maka bahan konstruksi aman untuk dipakai.

b. Tegangan Bending (  $\tau_b$  )

$$\tau_b = \frac{M_b}{Z}$$

Dimana :

$M_b$  = momen bending.

Z = section modulus ( berdasarkan bentuk penampang lasan )

t = diameter luar pipa ( mm )

Maka :

$$\tau_b = \frac{P.e.3\sqrt{2}}{t.l^2}$$

$$= \frac{9727.1478.3\sqrt{2}}{3.(350)^2}$$

$$= 165,9 \text{ kg / mm}^2$$

Karena tegangan bending ( $\sigma_b$ ) akibat dari momen maksimal pada bahan konstruksi lebih kecil dari tegangan ijin =  $12,02 \text{ kg/mm}^2 \leq 37 \text{ kg/mm}^2$ . Maka bahan konstruksi aman untuk dipakai.

c. Tegangan Tekan Maksimum ( $\tau_s$  maks).

$$\tau_s(\text{maks}) = \frac{1}{2} \sqrt{\tau_b^2 + 4\tau_s^2}$$

Dimana :

$\tau_b$  = tegangan geser ( $\text{kg/mm}^2$ )

$\tau_s$  = tegangan bending ( $\text{kg/mm}^2$ ).

Maka :

$$\tau_s \text{ maks} = 1/2 \cdot \sqrt{165,9^2 + 2,8^2}$$

$$\tau_s \text{ maks} = 1/2 \cdot \sqrt{27523 + 7,84}$$

$$\tau_s \text{ maks} = 1/2 \cdot \sqrt{27530,84}$$

$$= 82,9 \text{ kg/mm}^2$$

Karena tegangan tekan maksimum ( $\tau_s$  maks) akibat dari momen maksimal pada bahan konstruksi lebih kecil dari tegangan ijin =  $28,5 \text{ kg/mm}^2 < 37 \text{ kg/mm}^2$ . Maka bahan konstruksi aman untuk dipakai.

### 3.3. Perhitungan Baut dan Mur.

Dalam perencanaan baut dan mur penulis menggunakan bahan baja liat dengan kadar karbon 0,22% dengan dimensi 12 m.

1. Kekuatan tarik ( $\tau_b$ ) =  $37 \text{ kg/mm}^2$ .
2. Beban ( $W_o$ ) = 350 kg

3. Faktor koreksi ( $f_c$ ) yaitu : 1,2 .

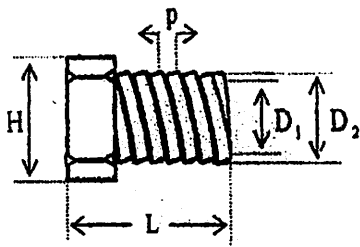
Dimana factor koreksi ( $f_c$ ) yaitu : 1,2 – 2,0.

Beban yang direncanakan ( $W$ ) =  $f_c \cdot W_o$

$$= 1,2 \cdot 350$$

$$= 420 \text{ kg}$$

a. Perhitungan Baut Pengikat & Mur Dimensi 12mm



*Keterangan :*

$P$  = Jarak bagi

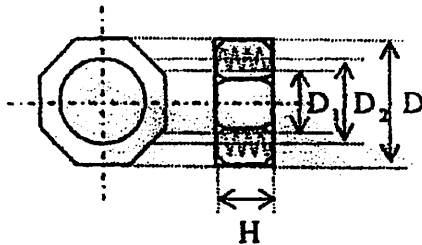
$D_1$  = Diameter inti dari ulir luar

$D_2$  = Diameter luar dari ulir luar

$L$  = Panjang Baut

$H$  = Tinggi baut

Gambar 3.3 dimensi Ulir Baut 12mm



*Keterangan :*

$D_1$  = Diameter dalam dari ulir dalam

$D_2$  = Diameter efektif

$D$  = Diameter luar dari ulir dalam

$H$  = Tinggi baut

Gambar 3.4. Dimensi Ulir Mur 12 mm

1.  $W_o = 350 \text{ Kg}$

2.  $F_c = 1,2$

3.  $W = 350 \text{ kg} \times 1,2 = 420 \text{ kg}$

4. Dipilih ulir metris kasar (JIS B 0205)

- $D_1 = 10,06$  mm (diameter inti)
- $D_2 = 10,863$  mm (diameter efektif)
- $D = 12$  mm (diameter luar)
- $P = 1,75$  mm (jarak bagi)
- $H = 0,947$  mm (tinggi kaitan)

5. Jumlah ulir mur yang diperlukan

$$Z = \frac{W}{\pi \cdot D_2 \cdot h \cdot q_a}$$

$$Z = \frac{420}{3,14 \cdot 10,863 \cdot 0,947 \cdot 3}$$

$$Z = \frac{420}{97}$$

$$Z = 4,32 \longrightarrow 4 \text{ buah}$$

6. Tinggi mur

$$H = Z \cdot P = 4 \cdot 1,75 = 7 \text{ mm}$$

Menurut standart

$$H = (0,8 - 0,1) \cdot d = 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ mm}$$

7. Jumlah ulir mur yang direncanakan

$$Z' = \frac{H}{P}$$

$$Z' = \frac{7}{1,75} = 4 \text{ buah}$$

b. Tegangan Geser Ulir Baut dan Mur Pengikat Dimensi 12 mm

1. Tegangan geser ulir baut ( $\tau_b$ )

$$\tau_b = \frac{W}{\pi \cdot D_1 \cdot k \cdot P \cdot Z'}$$

Dimana :

W = beban rencana (420 Kg)  
D<sub>1</sub> = diameter inti (10,106 mm)  
k = tebal akar ulir luar (0,84)  
P = jarak bagi (1,75)  
Z' = jumlah ulir mur (4)

$$\tau_b = \frac{420}{3,14 \cdot 10,106 \cdot 0,84 \cdot 1,75 \cdot 4}$$

$$\tau_b = 2,25 \text{ kg / mm}^2$$

Tegangan geser ulir baut lebih kecil daripada tegangan geser yang diijinkan ( $\tau_b \leq$

$\tau_a$  ijin) / (2,25 kg / mm<sup>2</sup> < 3 kg / mm<sup>2</sup> dimensi 12 mm berarti aman.

2. Tegangan geser ulir mur ( $\tau_a$ )

$$\tau_a = \frac{W}{\pi \cdot D_1 \cdot j \cdot P \cdot Z'}$$

Dimana :

W = beban rencana (420 Kg)  
D<sub>1</sub> = diameter luar (12mm)  
j = tebal akar ulir pada mur (0,75)  
P = jarak bagi (1,75)  
Z' = jumlah ulir mur (4)

$$\tau_a = \frac{420}{3,14 \cdot 12 \cdot 0,75 \cdot 1,75 \cdot 4}$$

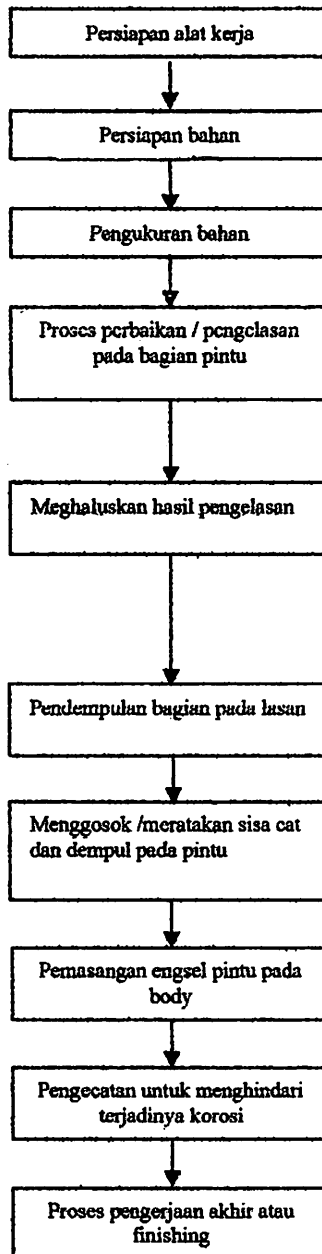
$$\tau_a = 2,12 \text{ kg / mm}^2$$

- Tegangan geser ulir mur lebih kecil daripada tegangan geser yang diijinkan

( $\tau_b \leq \tau_a$  ijin) / (2,12 kg / mm<sup>2</sup> < 37 kg / mm<sup>2</sup>) dimensi 12 mm berarti aman.

**BAB IV**  
**PEMBAHASAN**

**4.1 Diagram Alir Pemasangan Konstruksi Pintu Mitsubishi galand**



## **4.1 Start**

### **•Alat-alat yng Digunakan Dalam Proses Pengerjaan**

#### **1. Gergaji Potong**

- Digunakan untuk memotong plat yang akan digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki pintu.

#### **2. Mesin las**

- Las listrik, digunakan untuk menyambung dan menambal plat pada pintu.

#### **3. Bor**

- Untuk mengebor atau melubangi untuk menempatkan baut dan mur yang digunakan untuk mengikat pintu dengan engsel pada body.

#### **4. Kunci pas**

- Kunci 12, digunakan untuk pemasangan baut 12

#### **5. Gerinda Tangan**

- Digunakan untuk menghaluskan hasil pengelasan agar diperoleh hasil yang sempurna dan penunjang proses pengerjaan.

#### **6. Kertas gosok**

- Untuk menghilangkan sisa cat dan menghaluskan dempul setelah proses pendempulan

## **4.2 Proses Pengukuran Bahan**

Sebelum proses pembuatan pintu dilakukan, perlu adanya pengukuran lebar dan panjangnya bagian pintu yang mengalami kerusakan, Hal ini bertujuan agar



waktu perbaikan tidak mengalami kesalahan atau kekeliruan. Alat yang digunakan adalah meteran.

Proses pengukuran ini dimulai dengan mengukur bagian – bagian yang rusak pada pintu mobil kemudian dilanjutkan dengan mengukur bahan atau plat yang akan digunakan untuk pembuatan pintu dan penabahan bagian pintu yang mengalami kerusakan.

#### **4.3 Pembuatan dan Perakitan**

Dalam proses perencanaan ulang pintu mobil Mitsubishi Galand ini dalam perakitannya dan pembuatannya yang harus diperhatikan adalah pertama mengenai konstruksi atau kerangka pintu, Dimana dalam pembuatan konstruksi baja ini menggunakan plat baja dengan ketebalan 2mm agar mampu menahan beban pintu. Setelah konstruksi pintu dibuat langkah selanjutnya yaitu pengelasan, pengelasan ini dilakukan pada bagian – bagian sudut pintu terlebih dahulu untuk memudahkan penjelasan selanjutnya dan setelah itu plat di las secara menyeluruh.

#### **4.4 Perakitan**

Pada pintu Mitsubishi Galand 2000 CC dilakukan proses pencetakan dengan menggunakan bahan dari plat baja dimana ukuran dan dimensi tebal tipisnya bahan antara jenis mobil yang satu dengan yang lain berbeda, serta melakukan perhitungan beserta ukurannya harus sesuai dengan yang direncanakan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pencetakan.

Suatu pabrik biasanya proses pencetakan menggunakan mesin pengepres yang sebelumnya sudah direncanakan bentuknya untuk menyatukannya agar berbentuk sebuah pintu menggunakan proses pengelasan .

#### **4.5 Proses Finishing**

Pengecatan pada pintu dilakukan bersamaan dengan badan mobil. Bahan yang digunakan dalam pengecatan adalah dempul, poxy, cat dasar, cat warna, bahan poles (chompon ), pengencer (thinner), flin coat, pembersih karat dan ampelas.

##### **4.5.1 Bahan – bahan untuk Finishing**

###### **1. Dempul**

Dempul ini digunakan untuk menambal bagian body yang berlubang atau menjorok kedalam sehingga bodi tetap dalam keadaan simetris / lurus.

###### **2. Cat dasar ( poxy )**

Cat dasar sering juga disebut meni. Ada dua macam cat dasar yang umumnya digunakan, yaitu cat dasar merah dan cat dasar abu-abu, yang biasanya digunakan untuk melapisi dempul yang masih kurang sempurna atau masih kurang rata

###### **3. Cat warna (cat duco)**

Cat warna ada dua macam, yaitu :

###### **a. Cat kering**

Zat perekat cat ini terdiri atas campuran yang hanya akan mengering bila lapisan cat mencapai suhu 120-150 °C dan harus dibantu dengan oven.

###### **b. Cat kering udara**

Biasanya bengkel-bengkel karoseri menggunakan cat ini untuk memperbaiki kerusakan cat atau untuk pengecatan ulang seluruh badan mobil dengan menggunakan spray gun .

4. Bahan poles ( chompon )

Bahan polis berguna untuk melicinkan permukaan cat yang telah kering sehingga cat tampak mengkilat.

5. Pengencer (thinner)

Zat cair ini mengencerkan campuran zat pewarna dan zat perekat hingga menjadi agak encer dan dapat dikerjakan selama pembuatan cat. Pengencer juga menurunkan kekentalan cat.

6. Flin coat

Flin coat berfungsi untuk mencegah karat pada bagian yang sering terkena air. Flin coat berwarna hitam agak kental seperti cat.

7. Pembersih karat dan cat

Pembersih karat dan cat (rust remover) adalah bahan kimia untuk membersihkan karat yang menempel pada bagian chasis dan badan mobil. Penggunaannya adalah dengan cara dogosokkan atau disapukam pada bagian yang akan dibersihkan.

8. Ampelas ( kertas gosok )

Kertas ampelas berfungsi untuk menghaluskan permukaan dengan cara digosokkan. Halus dan kasarnya kertas ampelas ditunjukkan oleh angka yang

#### 4. Pipa-pipa saluran udara

Pipa-pipa saluran udara harus tahan terhadap tekanan antara 3 sampai 6 atm. Pipa-pipa saluran udara juga harus dibuat sependek mungkin untuk mencegah penurunan tekanan udara dan mengurangi berat pipa tersebut. Pipa-pipa yang panjang akan memberatkan dan mempersulit pekerjaan pengecatan.

#### 5. Spry gun

Ada dua macam spry gun yaitu untuk tekanan tinggi dan untuk tekanan rendah. Pilih spry gun yang cocok dan enak digunakan. Spry gun yang terlalu besar akan menyebabkan cepat lelah. Hal ini akan berpengaruh pada hasil pengecatan.

Agar diperoleh hasil pengecatan yang baik, pengecatan dengan sistem semprot hendaknya dilaksanakan di ruangan tertutup. Sistem ventilasi diatur sedemikian rupa sehingga udara harus masuk ruangan dekat langit-langit atap dan harus keluar dari ruangan dekat lantai bawah pada dinding yang berlawanan. Aliran udara ini akan melalui seluruh ruangan dan akan membawa debu-debu semprotan keluar dari ruangan. Penerangan dalam ruangan itu juga harus diatur sehingga lampu-lampu bersinar dari kedua belah sisi dinding dan dari atas. Dengan cara ini kecermatan terhadap pengecatan dapat lebih baik karena lapisan cat disinari oleh lampu dari segala arah.

#### **4.5.3 Proses Pendempulan :**

Proses pendempulan ada 2 langkah yaitu :

- Pendempulan dengan menggunakan dempul campuran yang digunakan untuk menambal bagian yang baru dilas atau bagian dari bodi yang menjorok kedalam atau tidak rata sehingga permukaan menjadi rata .
- Pendempulan dengan menggunakan mani atau poxy yang bertujuan menutupi bagian dempul pertama yang tergores akibat ampelas dan juga untuk memudahkan cat agar bisa menempel pada body dengan baik. Pendempulan ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :
  1. Bagian yang akan didempul dibersihkan sampai noda karat atau bekas cat yang lama hilang, dan kemudian perlu dilakukan penyemprotan udara bertekanan pada bagian yang dibersihkan agar kotoran hilang dan tidak menempel (*proses degreasing*).
  2. Setelah *degreasing* , body mobil dilapisi *zincphosphate* dengan maksud untuk menambah daya lekat cat pada body.
  3. Mempersiapkan cat dasar (meni) dengan dicampur pengencer (*thinner*). perbandingan campuran, ( biasanya 1:3).
  4. Pengecatan dasar pada bagian yang akan didempul dengan meni. Dengan tekanan udara semprot antara 0,5 – 2 kg/cm<sup>2</sup>.
  5. Pemprotan pertama pada bagian dasar. Jarak sphy gun antara 20 – 30 cm dengan lebar pengabutan 10 -13 cm.
  6. Penyemprotan dilakukan merata pada bagian seluruh mobil, dan harus menutupi bagian bagaian yang tergores atau retak

tercantum di balik kertas tersebut. semakin besar angka yang tertulis menunjukkan semakin halus dan rapat susunan “pasir ampelas” kertas tersebut.

#### 9. Cat Anti Gores

Cat anti gores ini berfungsi untuk melindungi cat dari benturan atau gesekan dari benda lain dan juga untuk mengkilapkan cat. Dan pengecatan anti gores ini dilakukan setelah proses pengecatan selesai.

### 4.5.2 Peralatan pengecatan

Peralatan yang diperlukan dalam pengecatan adalah kompresor, katub reduksi, pipa-pipa saluran cat, pipa-pipa saluran udara dan sry gun (penyemprot).

#### 1. Kompresor

Kompresor harus selalu diletakkan ditempat yang sejuk dan bebas debu tetapi jangan terlalu jauh dari ruangan penyemprotan karena hal ini akan mengakibatkan berkurangnya tekanan apabila pipa udara terlalu panjang.

#### 2. Katup reduksi, alat pemisah air dan minyak

Katup reduksi ini memungkinkan tukang-tukang cat untuk mengatur tekanannya sesuai dengan kekentalan dan jumlah cat yang dipakai.

#### 3. Pipa-pipa saluran cat

Pipa-pipa saluran cat sebaiknya sependek mungkin untuk mencegah kemungkinan penurunan tekanan. Pipa-pipa saluran ini harus tahan terhadap bahan pelarut dan pengencer (thinner).

7. Setelah penyemprotan selesai dikeringkan , dan body digosok kembali dengan menggunakan kertas kosok sampai halus dan rata kemudian perlu melakukan penyemprotan ulang agar benar – benar rata dan mendapatkan hasil yang baik..

#### **4.5.4Proses Pengecatan :**

Pada proses pengecatan langkah-langkah yang harus dijalani adalah sebagai berikut:

1. Permukaan yang akan dicat dibersihkan dengan menggunakan thinner untuk menghilangkan wax, silicon, minyak, gemuk dan kotoran lainnya
2. Untuk pengecatan jarak spry gun dengan bidang yang akan dicat adalah 20 – 30 cm dengan pengabutan 10 – 13 cm.
3. Gerakan spry gun adalah dalam arah lurus mendatar dengan jarak yang sama. Jika jarak spry gun berubah-ubah, maka tebal hasil pengecatannya tidak akan sama.
4. Lebar kipas spry gun harus diatur sedemikian rupa sehingga pemakaian cat dapat dibatasi sehemat mungkin. Aturlah kipas semprot sesuai dengan ukuran benda yang akan dicat.
5. Kecepatan gerak spry gun tetap, tidak berubah-ubah. Kecepatan yang berubah-ubah akan mengakibatkan ketebalan pengecatan yang tidak merata. Untuk menentukan kecepatan gerak spry gun harus dipertimbangkan jumlah cat yang keluar dari ujung spry gun.

6. Jika akan menyemprot sebuah plat, maka kedua ujungnya harus disemprot terlebih dahulu. Sesudah itu sisa seluruh permukaan disemprot dan akhirnya kedua ujungnya disemprot lagi.
7. Penyemprotan benda kerja yang kecil dalam jumlah yang cukup banyak dilakukan dengan menempatkan benda-benda tersebut pada rak dan disemprot sekaligus secara bersamaan.
8. Dalam penyemprotan benda kerja yang berbentuk bulat dengan cara :
  - a. Benda berbentuk silinder dengan diameter kecil harus disemprot tegak lurus ke atas dan ke bawah berulang-ulang hingga cat dapat merata.
  - b. Benda berbentuk silinder dengan ukuran yang cukup besar disemprot dengan cara yang sama seperti permukaan yang datar dengan jarak penyemprotan yang lebih pendek.
  - c. Benda-benda kerja yang bulat dengan permukaan yang datar disemprot dengan cara yang sama seperti permukaan datar biasa.
9. Setelah pengecatan dasar dan pengecatan akhir selesai persiapan untuk finishing atau pemberian anti gores agar cat tetap awet dan tahan terhadap benturan dan cuaca,
10. Pada proses pengecatan ini memakan waktu kurang lebih satu minggu, dan setelah semua selesai persiapan pemasangan kembali konstruksi body.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan.**

Konstruksi pintu mobil adalah suatu jenis konstruksi pintu dimana badan mobil tidak dapat dipisahkan dari pintu. Jadi pintu mobil dibuat menjadi satu dengan body mobil. Dalam memodifikasi body mobil membutuhkan biaya yang sangat banyak dan berbagai macam memodifikasi body mobil antara lain seperti rollbar sebagai pengaman bodi mobil, pintu ( kanan, kiri, belakang ), bumper, rantai yang menggunakan plat bordies yang tahan terhadap korosi. Didalam perencanaan konstruksi body mobil ini ada beberapa faktor yang harus diperhatikan diantaranya :

- Pemilihan bahan yang standarisasi.
- Pengambilan faktor keamanan sesuai dengan fungsi komponen dan pembebanan yang terjadi.

Kedua faktor ini sangat penting untuk menunjang analisa perhitungan konstruksi pintu body pada mobil Mitsubishi galand. Selain faktor diatas, hal yang sangat penting yang harus diperhatikan dalam menentukan kekuatan bahan yang mendukung dalam proses perakitan body mobil yatu keuletan tegangan lasan harus lebih kecil dari tegangan bahan.

Perencanaan dengan ketelitian juga tidak kalah pentingnya, karena tanpa ketelitian, badan mobil bisa merupakan plat yang dapat membahayakan bagi si pengemudi. Oleh karena itu rangkaian body mobil harus diperhitungkan dengan seteliti mungkin sehingga aman dan nyaman untuk digunakan.

Dalam perencanaan pembuatan konstruksi pintu body mobil ini perencanaan sambungan dilakukan dengan cara pengelasan. Sedangkan perakitan dan menggunakan baut pengikat dilakukan pada bagian bagian konstruksi body tertentu saja.

Dalam proses pengerjaan akhir didalam perencanaan konstruksi body ini adalah proses pengecatan. Hal ini dilakukan dengan maksud agar body yang direncanakan tidak mengalami terjadinya korosi atau terjadinya karat.

## **5.2 Saran - saran.**

Jika terjadi kerusakan atau gangguan, bila tidak mampu memperbaiki sendiri bawalah kebengkel dan jangan sekali sekali mencoba memperbaiki sendiri bila tidak mempunyai keahlian khusus, hal ini untuk menghindari terjadinya kerusakan yang lebih parah.

## DAFTAR PUSTAKA

Drs. Boentarto, *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan*. Yogyakarta: Andi Offset.

Drs. Daryanto, *Pengetahuan Komponen Mobil*. Malang: Bumi Aksara.

Drs. Daryanto, *Teknik Servis Mobil*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Ir . Sularso, MSME., *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT.

Pradnya Paramita,

Pada konstruksi pintu dibentuk menjadi empat bagian yang terpisah yaitu :

- a. Panel pintu luar terdiri dari engsel dan rangka tas jendela
- b. Panel pintu dalam terdiri dari sil pintu karet dan alur sil jendela
- c. Hiasan pintu bagian dalam terdiri dari pemutar kaca jendela, pegangan pintu dan pembuka pintu

Adapun bahan yang digunakan adalah:

1. Panjang : 930 mm
2. Lebar : 100 mm
3. Tinggi : 1040 mm
4. Menggunakan baja carbon ST 37

Kekuatan tarik bahan  $\sigma_1$  : 37 kg/mm<sup>2</sup>

a. Untuk bagian luar

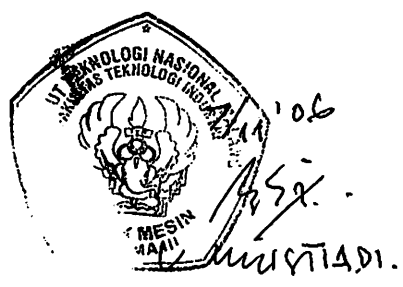
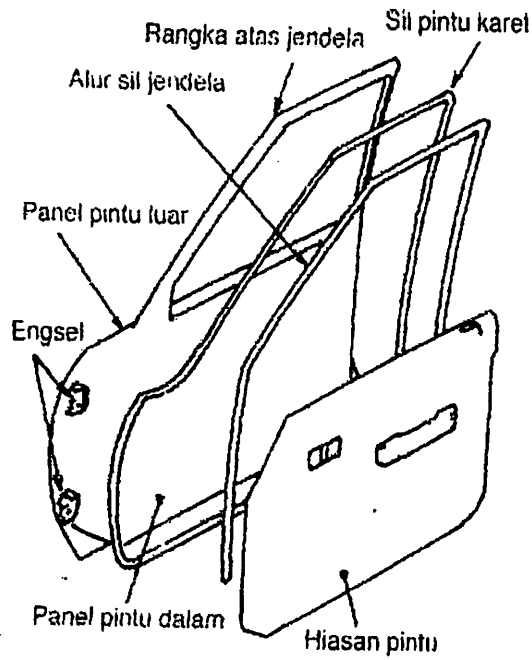
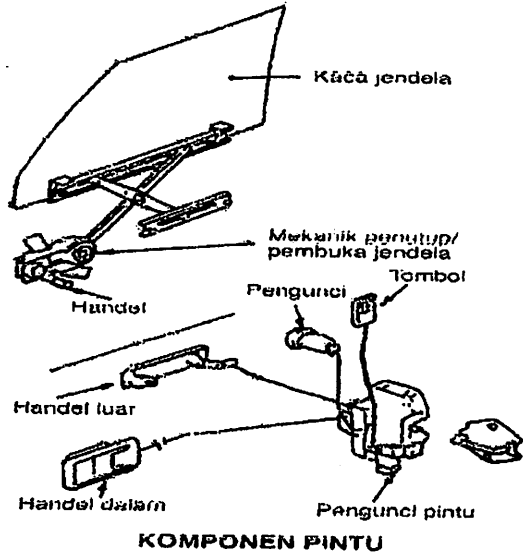
Tebal bahan : 2 mm  
Panjang bahan : 930 mm  
Lebar bahan : 100 mm

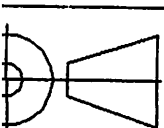
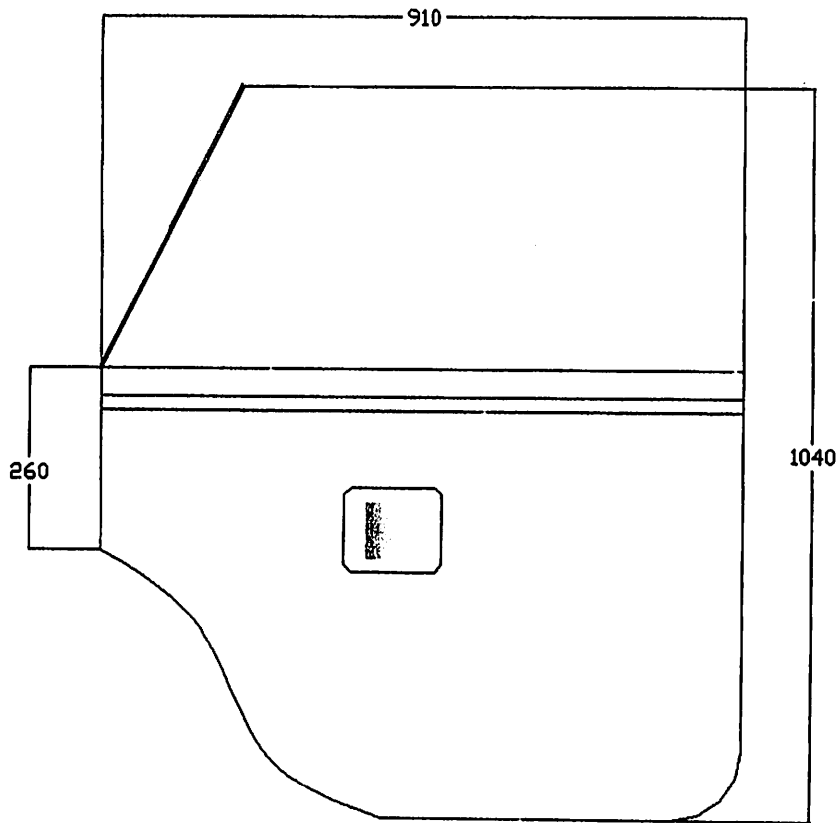
b. Untuk bagian dalam

Tebal bahan : 2 mm  
Panjang bahan : 890 mm  
Lebar bahan : 100 mm



# BEBERAPA KOMPONEN PADA PINTU MOBIL





Skala : 1:10

Satuan : mm

TGL : 20 SEPTEMBER 2008

Di gambar : Sasriyanto Maryuwono

NIM : 00.51.148

Di lihat : Ir. Soeparno Djwa, MT

Keterangan:

**N MALANG**

**Pintu Belakang Mobil Mitsubishi Galand**

**TA**

**A 3**

