

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PERAKITAN BODY**  
**TOYOTA CANVAS**



**MILIK**  
**PERPUSTAKAAN**  
**ITN MALANG**

**DISUSUN OLEH:**

**NAMA : RICHO INDRA TRIPRASETYO**

**NIM : 01.51.011**

**JURUSAN TEKNIK MESIN D-III**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2005/2006**

ELINDA SAGIT MARONAI

YASUMI MATSUDAHARA VIA AMIACHINENI

SAVYAD ATOYOT

DEPT. OF...

OFFICE OF THE DIRECTOR GENERAL OF...

NO. 1234 / 2024

RE: ...

... ..

... ..

...

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PERAKITAN BODY**  
**TOYOTA CANVAS**



Disusun oleh :

NAMA : RICHINDRA TRIPRASETYO  
NIM : 01.51.011  
NILAI:

Mengetahui dan Disetujui  
oleh,  
Dosen Pembimbing &  
Ketua Jurusan Teknik Mesin D-III


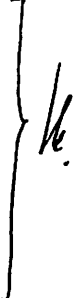
  
Ir. Drs. Moch Trisno, MT  
NIP : 130 956 643



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


## LEMBAR ASISTENSI

NAMA : **RICHO INDRA TRIPRASETYO**  
NIM : **01.51.011**  
JURUSAN : **Teknik Mesin D-III**  
DOSEN PEMBIMBING : **Ir.Drs. Moch Trisno, MT**  
JUDUL : **PERAKITAN BODY TOYOTA  
CANVAS**

Tanggal	Asistensi	Paraf
29-08-2005 & 31-08-2005	<b>BAB I PENDAHULUAN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Latar belakang (alinea terakhir)</li><li>- Perumusan Masalah</li><li>- Batasan Masalah</li><li>- Tujuan Penulisan</li><li>- Metode Penulisan</li><li>- Sistematika</li></ul>	
29-08-2005	<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Teori Dasar</li><li>- Mengenai Pembuatan Body</li><li>- Pemasangan Body</li><li>- Alat – alat Bantu</li><li>- Teori Pengelasan</li><li>- Rumus yang digunakan</li><li>- Teori sambungan las</li></ul>	

29-08-2005 & 31-08-2005  & 01-09-2005	<b>BAB III PEMASANGAN BODY</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Jelaskan sampai rinci apa yang dipasang sesuai dengan urutan</li><li>- Diagram Alir</li><li>- Gambar benda kerja</li><li>- Cara Pengelasan</li><li>- Rincian waktu</li></ul>	} K  } K
29-08-2005 & 31-08-2005	<b>BAB IV PENGECATAN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cantumkan diagram alir sesuai dengan urutan pekerjaan</li></ul>	} K
29-08-2005 & 31-08-2005 & 01-09-2005	<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- KESIMPULAN</li><li>- Pemasangan Pintu Belakang</li><li>- Pemasangan Asesoris Rollbar</li><li>- SARAN</li><li>- Pemasangan Pintu Belakang</li><li>- Pemasangan Asesoris Rollbar</li><li>- Tambahkan mana bagian yang perlu dilas</li></ul>	} K  } K

Dosen Pembimbing

  
**Ir. Drs. Moch Trisno, MT**  
**NIP : 130 956 643**





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

Nomor : ITN-028 /I.TA/8/05  
Lampiran : -----  
Perihal : *Bimbingan Tugas Akhir*

Malang 9 Juni 2005

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

Dengan hormat.

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

Nama : Richo Indra  
NIM : 0151011  
Semester : X (Sepuluh)  
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) bulan, terhitung mulai tanggal, 9 Juni s/d 9 November 2005

Adapun tugas tersebut untuk memenuhi persyaratan di dalam menempuh Ujian Tugas Akhir Diploma Tiga.

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

Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)

Ketua  
  
Ir. Drs. MOCH TRISNO, MT  
NIP.: 130 956 643

Tembusan kepada Yth.:

1. Mahasiswa yang bersangkutan.
2. Arsip.



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, Km2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

### KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

**Nama Mahasiswa** : Richo Indra Triprasetyo  
**NIM/Nirm** : 01 51 011  
**Jurusan** : Teknik Mesin Diploma III ( D III )  
**Fakultas** : Teknologi Industri  
**Judul Tugas Akhir** : "PERAKITAN BODY TOYOTA CANVAS"  
**Pengajuan Tugas Akhir** : 8 Juni 2005  
**Selesai Menulis Tugas Akhir** : 3 September 2005  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Drs. Moch. Trisno, MT  
**Keterangan Nilai Bimbingan** : 88

Malang, 16 September 2005

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknolgi Indutri



Ir. Mochtar Asroni, MSME  
NIP. Y. 1018100036

Dosen Pembimbing



Ir. Drs. Moch. Trisno, MT  
NIP. 130 936 652



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, Km2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

### BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

**Nama Mahasiswa** : Richo Indra Triprasetyo  
**NIM/Nirm** : 01 51 011  
**Jurusan** : Teknik Mesin Diploma III ( D III )  
**Fakultas** : Teknologi Industri  
**Judul Tugas Akhir** : "PERAKITAN BODY TOYOTA CANVAS"  
**Dipertahankan dihadapan Team penguji Tugas Akhir jenjang Program Diploma Tiga ( D III ) pada :**  
**Hari/Tanggal** : Sabtu/10 September 2005  
**Dengan Nilai/Hasil Ujian** : 65,00



**Ketua**

**Ir. Mochtar Asroni, MSME**  
NIP. Y : 1018100036

### PANITIA TUGAS AKHIR

**Sekretaris**

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



### ANGGOTA

**Ir. Lalu Mustiadi, MT**  
NIP. 101850103

**Ir. Suryanto, MT**  
NIP. Y : 1028500104



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI PERBANKING MALANG  
Kantor PT. BNI Perbankan, Jl. Raya Karangrejo, Karangrejo, Kota Malang, Jawa Timur 65131  
Kantor PT. BNI Perbankan, Jl. Pemuda No. 2, Malang, Jawa Timur 65131  
Kantor PT. BNI Perbankan, Jl. Pemuda No. 2, Malang, Jawa Timur 65131

BUKTI AKTIVASI TUGAS AKHIR  
TEKNIK TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Rizki Andri Triandono  
NIM : 0131011  
Jurusan : Teknik Mesin (Diplo III) (B III)  
Fakultas : Teknologi Industri  
Nama Tugas Akhir : PERAKITAN BODY TOYOTA CAVIA  
Diperhatikan dibidang : dan bengkel Tug. Akhir jenjang Program Diploma Tiga (D III) pada :  
Hari/Tanggal : Sabtu 02 September 2006  
Denda Minimal Denda : 25,00

BUKTI TUGAS AKHIR

sekretaris

Ketua

Jl. Pemuda No. 2, Malang, Jawa Timur 65131  
NIP. 130 036 052

Jl. Pemuda No. 2, Malang, Jawa Timur 65131  
NIP. Y : 101810036

ANGGOTA

Jl. Pemuda No. 2, Malang, Jawa Timur 65131  
NIP. Y : 102200104

Jl. Pemuda No. 2, Malang, Jawa Timur 65131  
NIP. 101820103

## KATA PENGANTAR

Terima kasih kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu prasyarat dalam menyelesaikan program studi di Jurusan Teknik Mesin D-III Fakultas Teknologi Industri ITN Malang. Juga sebagai pertanggung jawaban dari hasil pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir Drs.Moch Trisno,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin D-III sekaligus juga Dosen Pembimbing kami.
3. Bob Hasan,ST selaku instruktur dalam mengerjakan Tugas Akhir.
4. Dan semua kawan-kawan yang membantu kami dalam mengerjakan Tugas Akhir.

Penyusun sangat menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan sehingga penyusun sangat mengharap masukan dari semua pihak yang kiranya dapat membangun penyusun untuk lebih baik lagi

Malang, September 2005

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	1
KATA PENGANTAR .....	ii
LEMBAR ASENTENSI .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penulisan .....	3
1.5. Metode Penulisan .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Pembuatan Body .....	5
2.1.1. Proses Pembuatan Pintu Belakang .....	5
2.1.2. Proses Pengepresan Pintu Belakang .....	9
2.1.3. Proses Pembuatan Pintu Belakang .....	11
2.1.4. Proses Pembuatan Pengunci Pintu Belakang .....	13
2.1.5. Alat-alat Yang Digunakan Dalam Proses Pengerjan .....	14

2.2 Proses Praktisan Pintu Belakang .....	15
2.3 Alat Bantu Pasang .....	17
2.4 Teori Pengelasan .....	18
2.4.1. las Gas /Asetylin .....	18
2.4.2. Tabung Gas Asetylin .....	18
2.4.3. Tabung Gas Asam/ Oksigen .....	19
2.4.4. Regulator Gas .....	20
2.4.5. Blender Lan Dan Selangnya .....	21
2.4.6. Bahan Tambahan .....	23
2.4.7. Sepesifikasi Mesin Las Yang Digunakan Untuk Membuat Benda Kerja.	23
2.4.8. Shielded Metal Arc Welding (SMAW) Atau Las Nyala Listrik Terlindung...	26
2.5 Mur Dan Baut .....	27
2.5.1. Pemilihan Baut Dan Mur .....	27
2.5.2. Klasifikasi Baut Berdasarkan Fungsi .....	28
2.5.3. Klasifikasi Baut Berdasarkan Ulirnya .....	29
2.6 Dasar Perhitung Perencanaan .....	36
2.6.1. Kekuatan Sambungan Pengelasan .....	36
2.6.1. Rumusan Perhitungan Mur Dan Baut .....	37
2.7 Perhitungan .....	39
2.7.1. Anaisa Kekuatan Sambungan las .....	39
2.7.2. Perhitungan Baut Dan Mur .....	41
2.7.3. Perhitungan Baut Pengikat Dan Mur Dimensi 12 mm .....	42
2.7.4. Tegangan Geser Ulir Baut Dan Mur Pengikat Dimensi 12 mm .....	44

### **BAB III PEMASANGAN BODY**

3.1 Diagram Alir Pemasangan Kontruksi Body Toyota Canvas .....	46
3.2 Bagian-bagian Mobil .....	47
3.2.1. Chasis .....	47
3.2.2 Body Utama .....	48
3.2.3. Pintu Belakang .....	49
3.2.4. Tempat Ban Serep .....	49
3.2.5. Asesoris Pintu Belakang .....	49
3.2.6. Kerangka Body(Rollbar) .....	49
3.2.7. Proses Pembuatan Kerangka Body (Rollbar) .....	49
3.2.8. Bantalan Karet .....	50
3.3. Pemasangan Body .....	51
3.3.1. Pemasangan Body Dengan Chasis .....	52
3.3.2. Pemasangan Pintu Belakang .....	54
3.3.3. Pemasangan Pintu Belakang .....	56
3.3.4. Pemasangan Asesoris Rollbar .....	58
3.4. Tata Cara Pengelasan .....	59
3.4.1. Pengelasan Pada Pintu Belakang .....	61
3.5. Waktu Pemasangan .....	62
3.6. Badan Mobil Atau Body Mobil .....	62
3.7. Prinsip Konstruksi Body Integral .....	65
3.7.1. Jenis Body Integral .....	66
3.7.2. Perakitan Kerangka Body (Rollbar) .....	67

## **BAB IV PENGE CETAN BODY**

4.1	Diagram Alir Pengecetan .....	1
4.2.	Peralatan Yang Digunakan .....	2
4.3.	Cara Mendempul .....	11
4.4.	Teknik Menggunakan Spry Gun Yang Benar .....	2
4.5.	Agar Hasil Pengecetan Sempurnam, Perhatikan Hal-hal Berikut Ini .....	1
4.6.	Perawatan Spry Gun .....	7

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	2
5.2.	Saran-saran .....	7

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1. Penampang Pemotongan .....	6
Gambar	2.2. Pemotongan Sudut Dan Hasil Pembekokan .....	7
Gambar	2.3. Penampang Benda Kerja Tampak Depan .....	9
Gambar	2.4. Proses Pengepresan Pintu Belakang .....	10

Sumber: Jurnal Toyota Production

Gambar	2.5. Pintu Belakang Sebelum Dimodifikasi .....	12
Gambar	2.5. Pintu Belakang Sesudah Dimodifikasi .....	12
Gambar	2.6. Pengunci Pintu Belakang .....	14
Gambar	2.7. Pintu Belakang .....	16
Gambar	2.8. Assesoris Pintu Belakang .....	17
Gambar	2.9. Tabung gas Asetylin .....	18

Sumber: Diklat Pengelasan (Ir. Drs. Moch Trisno.MT)

Gambar	2.10 Tabung Gas Asam / Oksigen .....	19
--------	--------------------------------------	----

Sumber :Diklat Pengelasan (Ir. Drs. Moch Trisno. MT)

Gambar	2.11 Regulator Gas .....	21
--------	--------------------------	----

Sumber : Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)

Gambar	2.12 Blander .....	22
--------	--------------------	----

Sumber : Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)

Gambar	2.13 Tempat Selang Pada Blander .....	22
--------	---------------------------------------	----

Sumber : Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)

Gambar	2.14 Selang dan Penjepit/ Pengunci Selang .....	23
	Sumber : Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)	
Gambar	2.15 Bentuk Dari Nyala Karbon .....	25
	Sumber :Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)	
Gambar	2.16 Bentuk Nyala Normal .....	25
	Sumber : Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)	
Gambar	2.17 Bentuk Nyala Oksigen .....	26
	Sumber : Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)	
Gambar	2.18 Las Busur Dengan Elektroda Terbukus .....	27
	Sumber : Diklat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno.MT)	
Gambar	2.19 Kerusakan Pada Baut .....	27
	Sumber : Ir.Sularso,MSME (Hal 296)	
Gambar	2.20 Macam-macam Baut Penjepit .....	28
	Sumber : Ir.Sularso,MSME (Hal 293 )	
Gambar	2.21 Macam-macam Mur .....	29
	Sumber : Ir.Sularso,MSME (Hal 295)	
Gambar	2.22 Nama Bagian-bagian Ulir .....	29
	Sumber : Ir Sularso, MSME (Hal 287)	
Gambar	2.23 Ulir tunggal ,Ulir Ganda, Ulir Tripel .....	30
	Sumber Ir.Sularso,MSME (Hal 288)	
Gambar	2.24 Ulir Kanan Dan Ulir Kiri .....	30
	Sumber Ir.Sularso,MSME (Hal 288)	



Gambar	2.25 Perbandingan Ulir Kasar Dan Ulir Lembut .....	24
	Sumber Ir.Sularso,MSME(Hal 292)	
Gambar	2.26 Kontruksi Penam Pang Las .....	26
	Sumber R.S. Khurmi (hal 289)	
Gambar	2.27 Kontruksi Penam Panampang Lasan .....	39
	Submer R.S. Khurmi (Hal 289)	
Gambar	2.28 Dimensi Ulir Baut 12 mm .....	42
Gambar	2.29 Dimensi Ulir Mur 12 mm .....	42
Gambar	3.1 Chasis .....	47
Gambar	3.2 Chasis Dan Bagian –bagian Lainnya .....	47
Gambar	3.3 Body Yang Direncanakan .....	48
Gambar	3.4 Penyambungan Dan perakitan Kerangka .....	50
Gambar	3.5 Batalan Karet .....	50
Gambar	3.6 Pemasangan Chasis Dengan Body Utama .....	52
Gambar	3.7 Pintu Belakang Dengan Rollbar .....	57
Gambar	3.8 Pemasangan Asasoris Rollbar .....	58
Gambar	3.9 Pengelasan Dengan Nosel Z (Zig-Zag ) .....	60
	Sumber Diklat Pengelasan (Ir.Drs.Moch Trisno.MT ) .....	
Gambar	3.10 Body Mobil .....	63
Gambar	3.11 (a) Rangka Body Integral Tipe Rigid .....	66
Gambar	3.11 (b) Rangka Body Integral Tipe Parsial .....	67
Gambar 3.12	Rangka Body Integral Tipe Parsial .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel	2.1. (a) Ukuran Standart Ulir Kasar Metris (JIS.B 0205 ) .....	32
	Sumber Ir.Sularso,MSME (Hal 289 )	
Tabel	2.1. (b) Ukuran standart Ulir kasar Metris (JIS 0205 ) .....	33
	Sumber Ir.Sularso,MSME	
Tabel	2.2. Bilangan Kekuatan Baut / Sekrup Mesin Jaminan .....	35
	Sumber Ir.Sularso,MSME (Hal 293)	

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 . Latar Belakang**

Untuk saat ini kita telah mengetahui bahwa perkembangan dari automotif sangatlah pesat. Kita tahu bahwa inovasi dari sebuah perkembangan automotif sangatlah diuji saat ini. Mobil pada saat ini bukanlah sesuatu yang sangat mewah, sebab pada saat ini tidak hanya kalangan keatas saja tetapi kalangan menengah juga mampu menjadi konsumen dari sebuah benda automotif. Tak jarang menemukan mobil dengan hasil karya sendiri dengan memodifikasi sebuah mobil menjadikan mobil tersebut sebuah mobil yang berbeda dari bentuk aslinya. Oleh karena itu kita sebagai mahasiswa mampu membuat atau memodifikasi sebuah body mobil. Dengan demikian kita mampu bersaing dalam hal perakitan body dari suatu mobil dengan bentuk yang beraneka ragam sesuai dengan ide atau keinginan kita.

Sehubungan dengan perkembangan kualitas dari hasil produksi / pembuatan dapat mendukung kita untuk membuat suatu body dari suatu mobil yang bergantung dari ide-ide yang kita miliki serta pengalaman seseorang terhadap bentuk body yang kita buat. maksimal.

Body mobil terbuat dari plat yang telah dilakukan proses sebagai berikut:

1. Pembentukan plat menjadi bentuk body yang diinginkan
2. Selanjutnya dilakukan pembersihan dari bagian-bagian yang tidak diperlukan .
3. Body mobil perlu dibuat presisi agar bisa dipasang pada chasis dengan baik, center/estetika, body mobil dibuat beberapa bagian dan kalau dipasang menyatu dengan bagian body yang lainnya, oleh karena itu maka pemasangan body mobil sangat diperlukan ketelitian agar mobil menjadi tampak lebih kokoh.

### **1.2 . Perumusan Masalah**

Dari permasalahan tersebut diatas maka permasalahannya adalah bagaimana memasang body mobil agar kokoh dan kuat. Serta apa saja yang dibutuhkan untuk merakit body mobil sehingga kita mampu merencanakan serta mengetahui cara-cara merakit body mobil.

### **1.3. Batasan Masalah**

Agar permasalahan tidak terlalu meluas maka penulisan ini dibatasi pada pemasangan body yang meliputi:

- a) Pemasangan body bagian pintu belakang
- b) Pemasangan tempat serep ban

#### **1.4. Tujuan Penulisan**

Penulisan bertujuan untuk melaksanakan cara-cara atau teknis memasang (pintu belakang/tempat serep ban)

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

Dalam penyusunan Tugas Akhir penulis mengacu pada :

##### **a) Metode Literatur**

Merupakan suatu cara mengumpulkan data berdasarkan data dari buku – buku referensi yang membuat gambaran umum mengenai permasalahan yang dihadapi serta analisa teknisnya dan mengkaji teori serta rumusan yang berkaitan dengan permasalahan.

##### **b) Metode Observasi**

Merupakan pengambilan data kepada para ahli teknik. Dalam hal ini dilakukan melalui dosen pembimbing serta orang-orang yang berpengalaman dalam hal perancangan teknik.

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

##### **BAB I PENDAHULUAN**

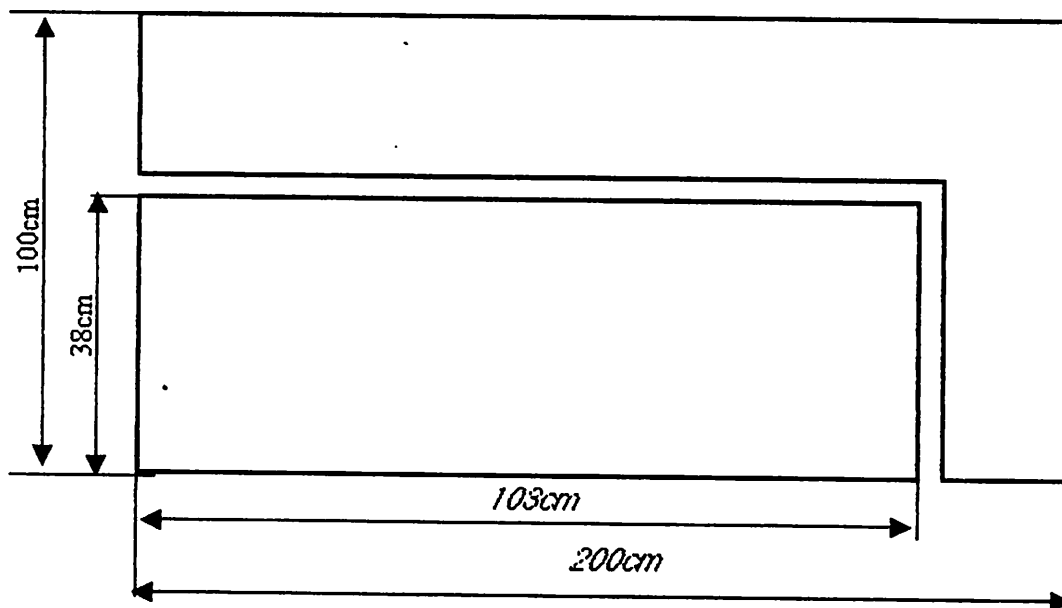
Berisi tentang latar belakang, tujuan penulisan, permasalahan, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi tentang teori-teori dasar mengenai perakitan body, alat-alat bantu dalam pemasangan body, teori pengelasan, teori sambungan las, serta perumusan yang digunakan untuk mendukung semua pekerjaan

**b.) Pemotongan plat**

Pada benda kerja berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 200 cm dan lebar 100cm. kemudian kita potong menjadi panjang 103 cm dan lebar 38 cm. Apabila pengukuran yang kita buat sudah selesai lalu kita lanjutkan dengan pemotongan. Seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1. Penampang pemotongan

**c.) Proses pemotongan sudut dan pembungkakan**

Merupakan proses pembungkakan dari sisi-sisi pada plat, sebelumnya pada bagian sudut plat harus dilakukan pemotongan secara simetris dengan lebar pemotongan 4 cm. untuk pemotongan ini harus dilakukan secara teliti dan hati-hati. Karena apabila dalam pemotongan mengalami kelebihan maka akan menyulitkan kita dalam proses pembungkakan. Pemotongan pada sudut plat dilakukan dalam bentuk persegi dan untuk bagian sudut yang lain, pemotongan dilakukan segaris/ satu potongan sesuai dengan arah sudut.

### **BAB III PEMASANGAN BODY**

Berisi masalah penjelasan secara ilmiah dengan rinci tentang pemasangan sesuai dengan urutan.

### **BAB IV PENGECATAN BODY**

Berisi tentang proses-proses finishing yang meliputi penghalusan dengan kertas gosok sampai pengecatan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang simpulan urutan proses pengerjaan sampai akhir dan saran berdasarkan kesimpulan yang ada.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

### **2.1. Pembuatan Body**

Pada umumnya body mobil terbuat dari plat baja dimana ukuran dan dimensi tebal tipisnya bahan antara jenis mobil satu dengan yang lain berbeda. Sedangkan body menumpu pada kerangka (chasis) yang terbuat dari baja yang berfungsi tempat motor, kotak pergantian kecepatan, poros dan sebagainya, dan itu merupakan tulang punggung kendaraan. Bentuk body tergantung kepada pekerjaan yang harus dilakukan, misalnya untuk mobil penumpang atau mobil muatan, serta mobil-mobil khusus seperti mobil balap dan mobil offroad.

#### **2.1.1. Proses Pembuatan pintu belakang**

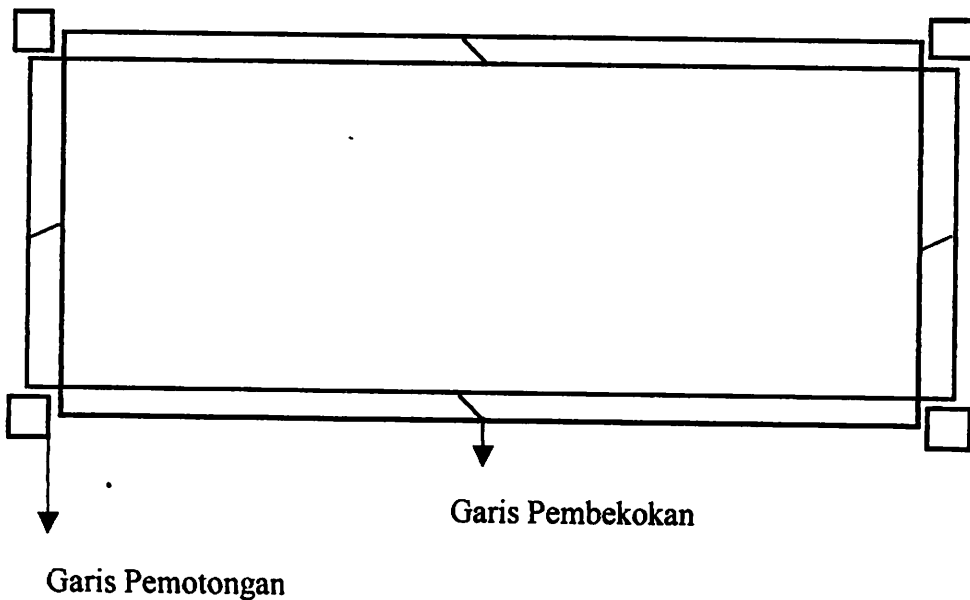
Berikut adalah proses – proses yang harus dilakukan dalam pembuatan pintu belakang ;

##### **a.) Pemilihan dan pengukuran plat**

Dalam pemilihan plat yang kami gunakan adalah plat dengan ketebalan 2 mm, karena kami sangat menyadari bahwa beban yang harus diterima tidak begitu besar dan kami rasa dengan plat 2mm rangka tersebut mampu menahan beban pintu belakang. Pada proses pemotongan ini pertama kita potong benda kerja berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 103 cm dan lebar 38 cm. Kemudian agar dalam pembuatan bagian lain lebih tepat dan mudah kita harus mengambil garis tengah pada sisi vertikal dan horizontal.



Apabila pemotongan pada sudut plat sudah dilakukan maka proses selanjutnya adalah pembungkukan pada bagian sisi plat. Besar sudut pembungkukan yang akan kita buat adalah sebesar  $90^\circ$  (siku). Pembungkukan ini dilaksanakan pada keseluruhan bagian sisi dan secara bergantian. Ketelitian sangat dibutuhkan pada bagian ini. Karena apabila lebar sudut berlebihan maka akan menyulitkan kita sendiri dalam pemasangan pada body mobil.



**Gambar 2.2. Pemotongan Sudut dan Hasil Pembungkukan**

**d.) Proses pelubangan pada bagian handle**

Sedangkan dalam pengerjaannya diharuskan secara manual, jadi dapat mengaplikasikan pengerjaannya sebagai berikut:

- Pelubangan pertama

Pelubangan pada benda kerja berbentuk persegi panjang pada plat dapat kami lakukan dengan cara membuat mal atau menandai bagian - bagian yang akan kita lubangi. Untuk proses pelubangan besar kami menggunakan las asetelin atau las karbit, karena las asetelin dapat kita atur pada tekanan gas.

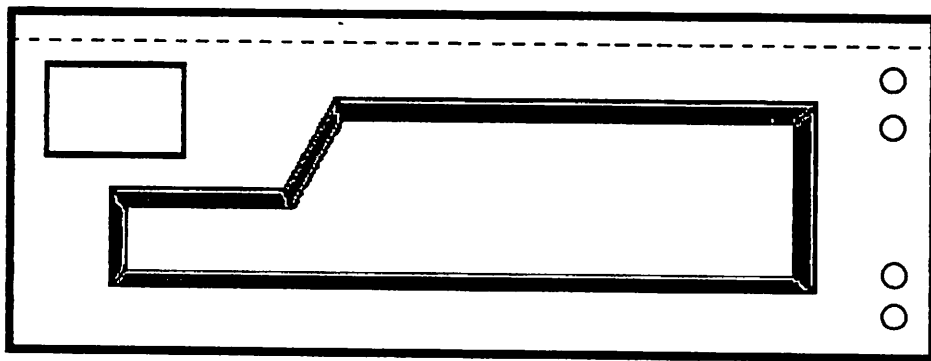
Apabila kita melakukan pemotongan jumlah gas oksigen harus kita gunakan tekanan lebih besar dari pada kita melakukan penempelan plat dengan cara pengelasan sebab dengan tekanan oksigen sedikit diperbesar maka luluh plat yang kita panaskan akan terdorong keluar, sehingga kita dapat lebih mudah dan lebih cepat dalam memotong sebuah plat. Tetapi apabila kita memiliki jam terbang lebih banyak maka kita mampu melakukan pemotongan lebih baik dengan cara pengelasan.

- Pelubangan kedua

Untuk pelubangan dengan diameter kecil seperti lubang baut dapat kita lakukan dengan cara mengebor bagian plat yang telah kita tandai dengan mata bor yang memiliki diameter mata bor 2mm - 4mm. Semua ini dilakukan agar hasil lubang yang telah kita buat memiliki hasil yang lebih sempurna, disamping itu juga ujung pada mata bor tidak mudah tumpul.

Apabila pengeboran pertama sudah selesai dilakukan, maka kita lanjutkan dengan pengeboran kedua yaitu pengeboran plat dengan mata bor sesuai dengan ukuran baut.

Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat gambar berikut ini:



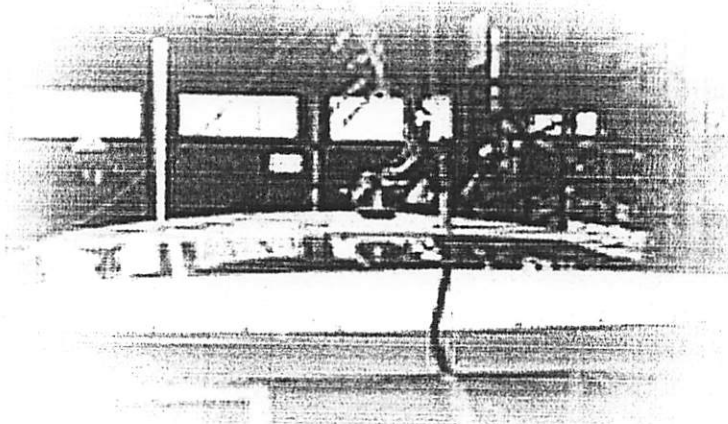
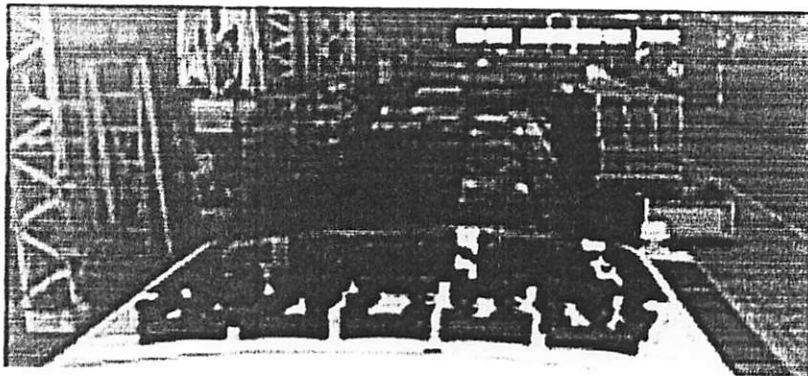
Gambar 2.3. Penampang benda kerja tampak depan

### 2.1.2. Proses pengepresan pintu belakang

Proses pengerjaan ini merupakan proses yang dilakukan dengan atau secara otomatis yaitu dengan alat pengepres bertekanan tinggi beserta mal / cetakan yang memiliki bahan logam lebih kuat dari pada benda kerja ( plat ). Sehingga bentuk plat sesuai dengan bentuk cetakan yang terdapat pada pengepres.

Sebelum dilakukan pengepresan terlebih dahulu dilakukan pengukuran dan pemotongan plat sehingga pada waktu dilakukan pengepresan panjang dan lebar plat memiliki ukuran yang sesuai dengan cetakan pada mesin pengepress. Dengan demikian jika plat diambil dari cetakan dengan bentuk dan ukuran yang standart dan menjadi bahan yang sudah jadi.

Jika proses pengepresan sudah dilakukan langkah selanjutnya adalah pemasangan lapisan bagian dalam pintu belakang, dengan cara membuat lubang sebagai pengikat antara plat dengan engsel. Tetapi sebelumnya kita ukur dulu dengan jarak 10 cm dari sisi kanan pintu belakang



Gambar 2.4. Proses Pengepresan Pintu Belakang  
*Sumber ; Jurnal Toyota Production*

Cara membuat lubang juga harus kita perhatikan yaitu sbb:

- Kita pasang pintu bagian belakang yang sudah dipress diatas body mobil bagian belakang, yang posisinya tepat ditengah / center
- Letakkan kedua engsel yang letaknya harus sesuai dengan bagian yang telah kita tandai.
- Jika letak engsel sudah tepat lalu kita tandai pada bagian lubang engsel dengan penitik agar dalam proses pengeboran dapat dilakukan dengan tepat dan mudah.
- Setelah kita lubangi dengan bor lalu kedua engsel kita ikat dengan mur baut 10 mm.

### **2.1.3. Proses Pembuatan pintu belakang**

Proses pembuatan ini merupakan proses yang seharusnya dilakukan dengan atau secara otomatis yaitu dengan alat pengepres bertekanan tinggi.. Untuk itu kami melakukan modifikasi hanya terhadap bagian tengah pintu belakang yang semula memiliki bentuk rata kami modifikasi menjadi bentuk persegi panjang berlapis . Lapisan bagian luar dengan ukuran 70 cm x 20 cm, Lapisan bagian dalam dengan ukuran 66 cm x 16 cm .

Untuk proses modifikasi pengepresan pintu belakang kami kerjakan dengan cara mengepres. Untuk langkah pertama kita lakukan pengemalan matras dengan ukuran pengepresan berbentuk persegi

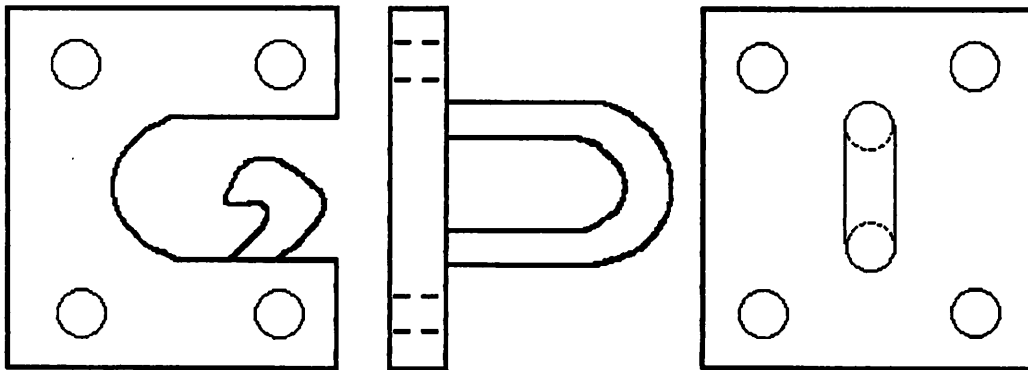


#### **2.1.4. Proses Pembuatan Pengunci Pintu Belakang**

Proses pembuatan pengunci pintu belakang, Dengan menggunakan plat beton neser, Yang diletakkan pada sebelah kiri bagian tengah pintu belakang, Dengan diameter (R4mm) (panjang 7cm). Dengan menggunakan pengancing model (U) yang diberi empat baut skrup pengunci dengan menggunakan baut skrup. Maka kita lakukan pengeboran pada 4 titik. Pada proses pengeboran ini haruslah bertahap dan kita lakukan dengan tepat pada titik yang kita tandai, karena jika pada pengeboran tersebut tidak tepat pada titik, maka dalam pemasangan juga tidak sesuai dan akibatnya pintu belakang yang telah kita pasang tidak center dengan body mobil (mengalami kemiringan).

Pengeboran pertama dilakukan dengan diameter mata bor 5mm, jika pada semua titik sudah dilakukan pengeboran maka selanjutnya kita lakukan pengeboran yang kedua yaitu pengeboran dengan diameter mata bor yang sesuai dengan ukuran baut yang akan kita gunakan sebagai pangunci anantara pintu belakang dengan body mobil.

Proses yang selanjutnya yaitu proses memasang pengunci pada pintu belakang, dengan memasang baut pengunci, kemudian diteruskan memasang pengunci pada body mobil yang diberi empat baut pengunci.



**Gambar 2.6. Pengunci Pintu Belakang**  
Proses ini dapat dilaksanakan apabila body belakang pada Toyota

#### **2.1.5. Alat-alat yang Digunakan Dalam Proses Pengerjaan**

**1. Mesin Gergaji Potong**

- Digunakan untuk memotong plat beton nesor yang akan digunakan sebagai bahan konstruksi

**2. Las**

- Las astelin, digunakan dalam pelaksanaan pemotongan plat beto nesor yang tidak dapat dilakukan oleh mesin gergaji potong, serta digunakan untuk memanaskan plat beton nesor dalam proses pembengkokan.
- Las listrik, digunakan untuk menyambung rangka pengunci dan penyambungan sudut yang diperlukan. Las listrik juga digunakan dalam proses pemasangan pengunci pada pintu.



3. Bor

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

4. Kunci

- Kunci 10, digunakan untuk pemasangan baut 10
- Kunci 14, digunakan untuk pemasangan baut 14

5. Gerinda Tangan

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

## **2.2. Proses perakitan pintu belakang**

Bagian-bagian dari Toyota canvas yang terdapat pada bagian pintu belakang adalah

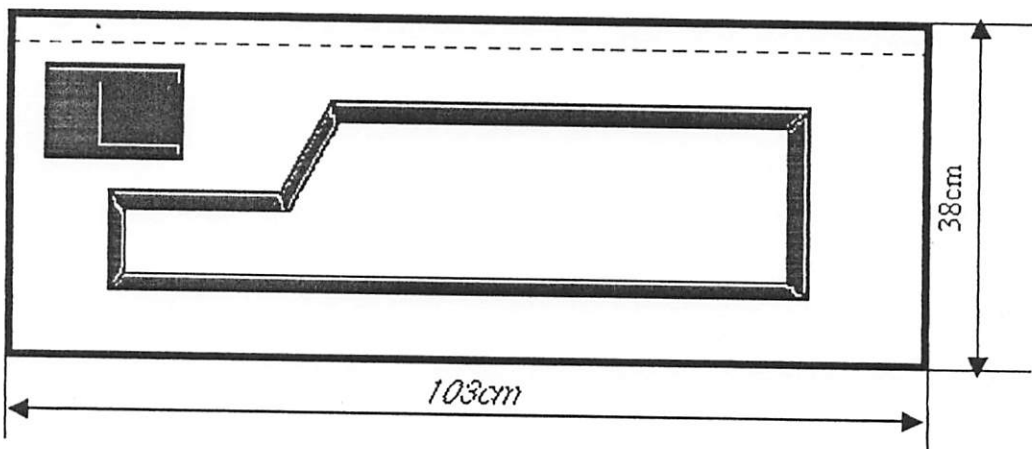
- Pintu belakang.
- Asesoris pintu belakang.

Berikut ini adalah proses-proses pemasangan dan perakitan body mobil Toyota canvas , terutama pada bagian belakang:

### **1. Pemasangan pintu belakang.**

Sebelum dilakukan pemasangan pintu belakang engsel diberikan pelumas agar dalam pemasangan lebih mudah selain itu juga memudahkan kita pada saat membuka dan menutup pintu belakang. Sebaiknya dalam

pemasangannya dilakukan dua orang karena selain pintu tersebut memiliki beban yang berat dan juga mencegah hal tidak kita inginkan seperti kecelakaan kerja. Pada waktu pemasangan kita harus sambil melihat apakah engsel yang terdapat pada body (engsel batangan ) dengan engsel yang terdapat pada body sudah berada di tempat yang tepat. Apabila sudah berada di tempat yang tepat maka pintu kita geser ke kiri, jika kedua engsel sudah menyatu maka pintu sudah dapat kita gunakan dengan cara menarik kebelakang dan kedepan.

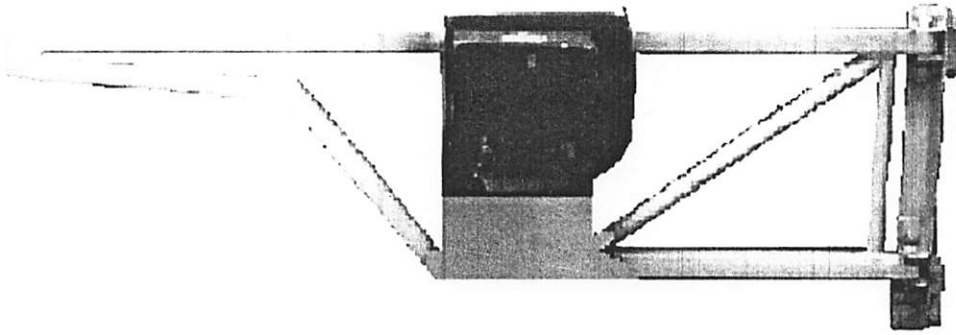


Gambar 2.7. Pintu belakang

### 3. Proses pemasangan Asesoris pintu belakang

Untuk pemasangan asesoris pintu belakang dapat kita lakukan setelah kita sudah memasang pintu belakang. Karena asesoris belakang adalah bagian terakhir dari pemasangan pintu belakang mobil Toyota canvas. Disamping dalam pemasangannya sangat mudah selain itu juga asesoris pintu belakang sendiri memiliki fungsi sebagai komponen

tambahan dalam sebuah mobil yaitu mempercantik bentuk pintu belakang dan sebagai penempatan ban serep pada mobil.



Gambar 2.8. Asesoris pintu belakang

### 2.3. Alat Bantu Pasang

#### 1. Kunci

- Kunci 10, digunakan untuk pemasangan baut 10
- Kunci 14, digunakan untuk pemasangan baut 14
- Kunci pipa, digunakan untuk memasang pipa-pipa konstruksi

#### 2. Gerinda Tangan

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

## 2.4. Teori Pengelasan

### 2.4.1. Las Gas / Asetylin

Sebelum kita menggunakan las asetilin sebaiknya kita harus mengetahui apakah las asetilin dan bagaimana cara kerjanya.?

#### ❖ Pengertian Las Asetylin

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

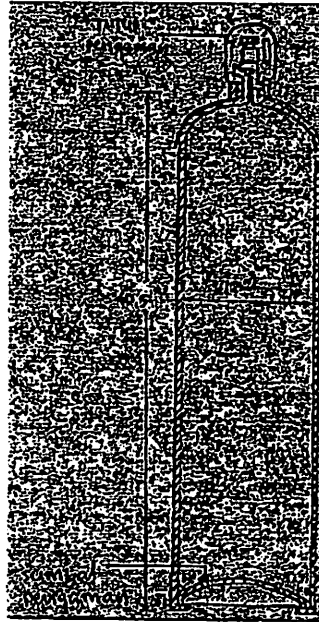
Perlengkapan mengelas dengan menggunakan las asetilin antara lain:

- *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.

### 2.4.2. 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

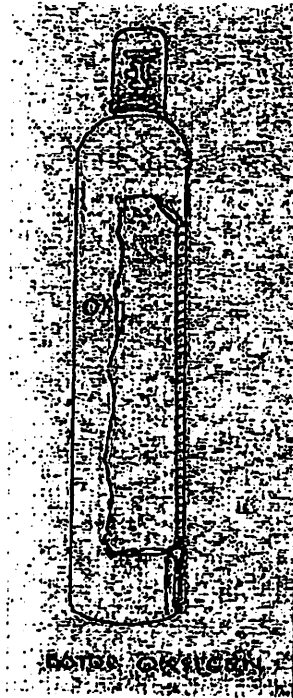
dipasaran dan memiliki sifat tidak berwarna, berbau tajam dan mudah terakar. Botol memiliki bentuk cekung ke dalam dan diberi logam sumbat pengaman yang dapat mencair pada suhu 100 °C. Berikut contoh gambar dari tabung / botol asetilin.



Gambar 2.9 Tabung Gas Asetylin  
*Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MT)*

#### **2.4.3. Tabung Gas Asam / Oksigen**

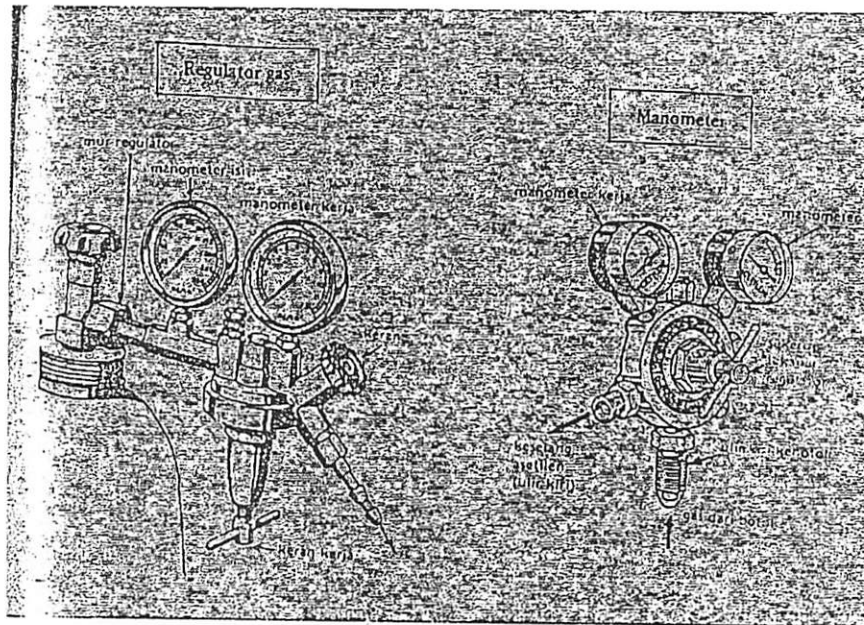
Tabung gas asam adalah tabung yang berisi gas asam / oksigen yang berekanan (150 kg/cm). Perbedaannya dengan tabung gas asetilin adalah berwarna hijau. Sedangkan tabung gas asetilin berwarna merah, tabung ini dilengkapi katup gas. Tabung ini terbuat dari baja dan dapat diisi sebanyak 244 ft<sup>3</sup> ( 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 2.10 Tabung Gas Asam/Oksigen**  
*Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MI)*

#### **2.4.4. Regulator Gas**

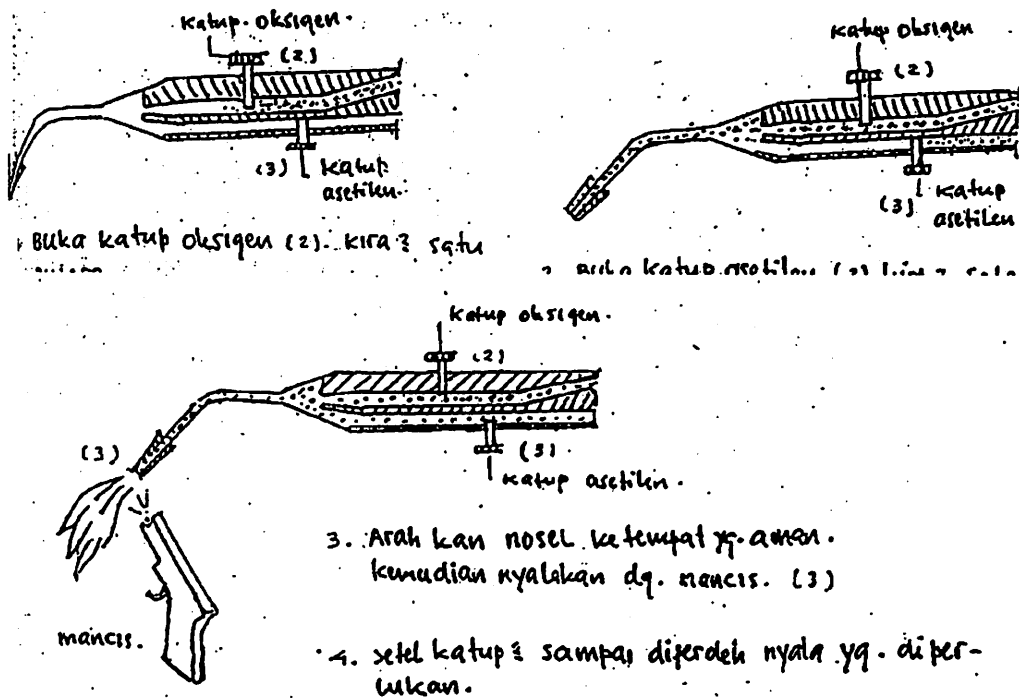
Digunakan untuk megatur tekana ini tabung menjadi tekanan kerja yang berwarna sesuai dengan yang diinginkan, sedangkan tugas utamanya adalah menurunkan tekanan fungsi gas pada tabung ketekanan kerja dan mempertahankan agar tetap konstan walaupun tekanan didalam tabung berubah, tekanan isi dan tekanan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



Gambar 2.11 Regurator Gas  
Sumber: diklat pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MT)

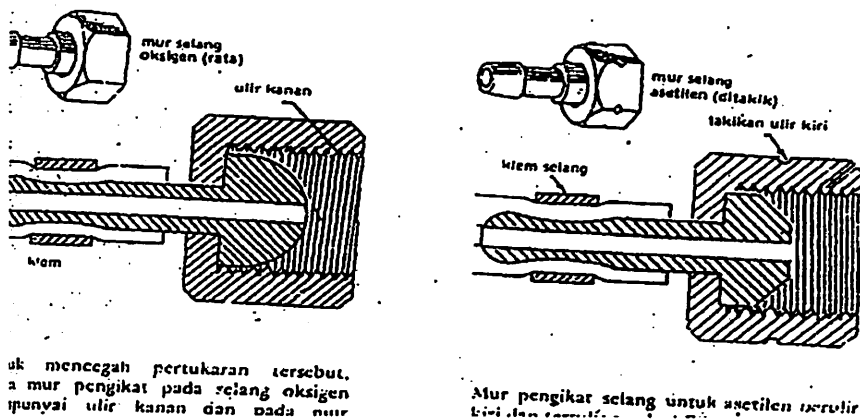
#### 2.4.5. Blander lan dan Selangnya

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.



Gambar 2.12. Blander

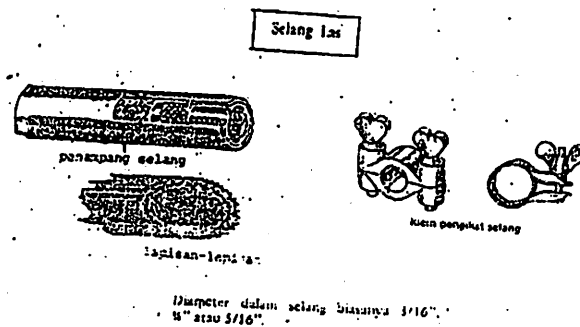
Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MT)



Gambar 2.13. Tempat selang pada Blander

Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MT)





Gambar 2.14. Selang dan penjepit/pengunci selang  
Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno, MT)

#### 2. 4. 6. Bahan Tambahan

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

#### 2.4.7. Spesifikasi Mesin Las Yang Digunakan Untuk Membuat Benda Kerja

Dari spesifikasi pengelasan yang ada diatas maka dilihat jenis pengelasan yang sesuai digunakan untuk pembuaan benda kerja yang berupa rollbar yaitu:

- **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 ( $H_2O$ ) dengan oksigen.

- ❖ **Nyala Api Bersifat**

- a. Netral, bila oksidasi dengan asetilin berbanding 1.
- b. Reduksi, ( karburasi ), bila kelebihan asetilin, berwarna keputih-putihan, cocok untuk pengelasan logam monel, dll.
- c. 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

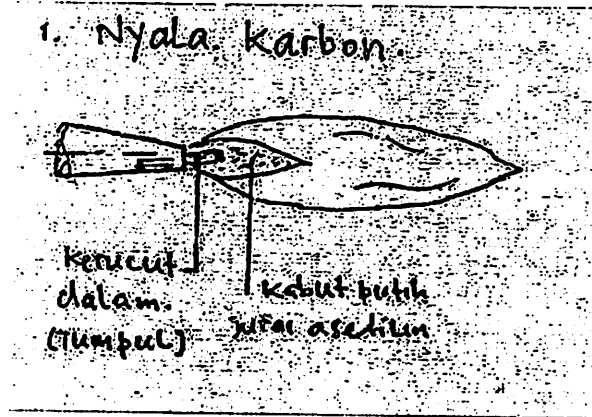
Kerugian : Banyak memerlukan alat pengaman, misalnya  
Manometer.

Macam-macam bentuk dari nyala api dan 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

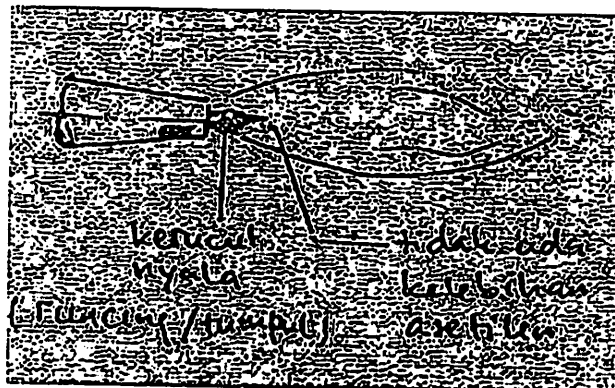
dikeraskan dengan memakai bahan tambahan juga untuk mengelas plat dengan bahan aluminium



Gambar 2.15. Bentuk dari Nyala Karbon  
Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MT)

b) Nyala Normal

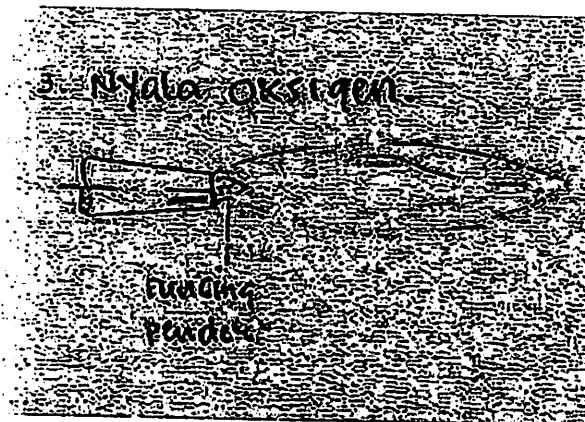
Yang dimaksud dengan nyala api normal ialah perbandingan campuran asetylin dengan oksigen seimbang. Tanda-tanda yang dapat kita lihat yaitu bentuk nyala tumpul atau runcing dan sekitar kerucut nyala tidak ada kelebihan asetylin. Sistem pengelasan ini biasanya digunakan untuk pengelasan logam ferro.



Gambar 2.16. Bentuk Nyala Normal  
Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MT)

c) Nyala Oksigen

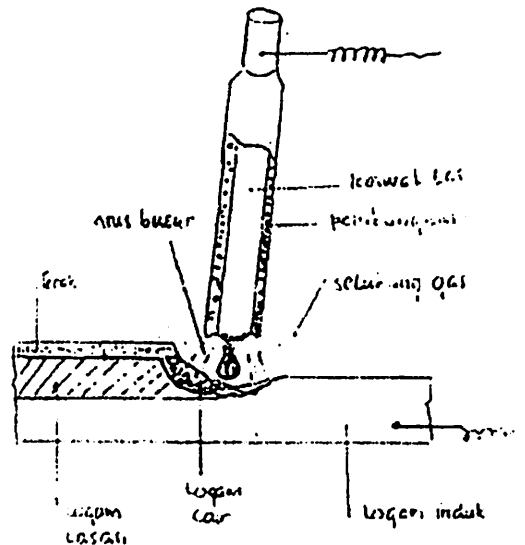
Merupakan nyala api pada las yang disebabkan karena kelebihan oksigen. Nyala api oksigen memiliki tanda-tanda sebagai berikut: kerucut nyala meruncing dan pendek, sedangkan warna kerucut nyala agak kebiruan. Nyala oksigen biasanya digunakan untuk mengelas kuningan dan perunggu.



Gambar 2.17. Bentuk Nyala Oksigen  
Sumber: *Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno, MT)*

**2.4.8. Shielded Metal Arc Welding (SMAW) atau las nyala listrik terlindungi.**

Adalah pengelasan dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber pecair logam. Untuk mencegah terjadinya oksidas, bahwa penambah las (elektroda) dilindungi dengan selapis zat pelindung (flug atau slag) yang sewaktu pengelasan ikut mencair. Karena panas dari busur ini maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku secara bersamaan.



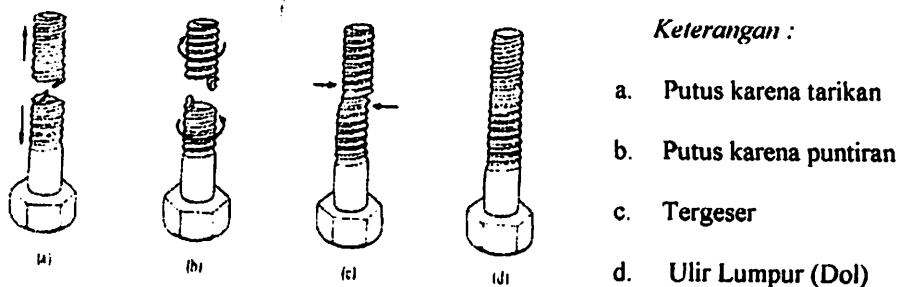
Gambar 2.18. Las Busur Dengan Elektroda Terbungkus  
Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MI)

## 2.5 Mur dan baut

### 2.5.1. Pemilihan 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.



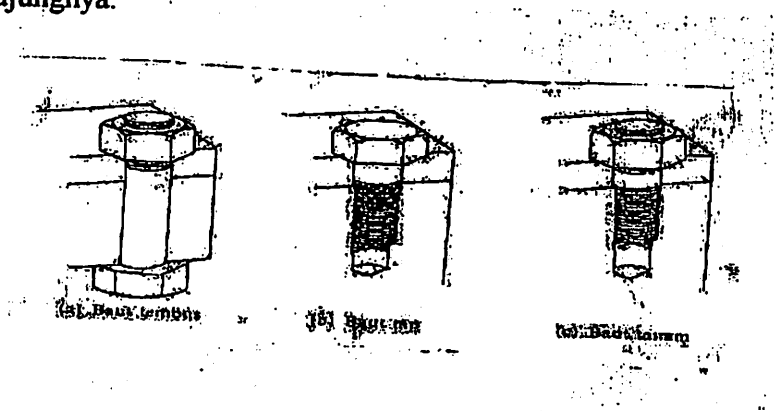
Gambar 2.19. Kerusakan pada baut  
Sumber Ir. Sularso,MSME ( Hal 296 )

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

### 2.5.2. Klasifikasi baut berdasarkan fungsinya

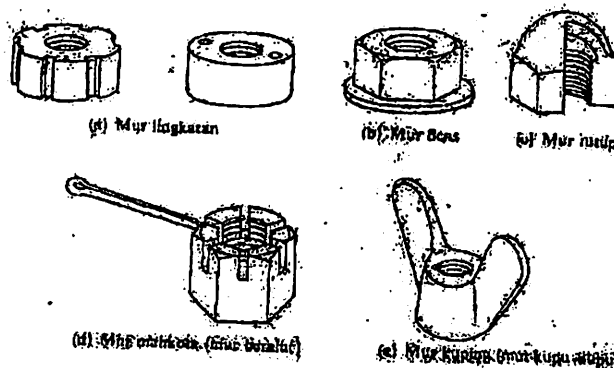
1. Baut penjepit dapat berbentuk:
  - a. Baut tembus, untuk menjepit dua bagian mulai lubang tembus, di mana menggunakan mur sebagai penjepit.
  - b. Baut tap, di mana baut ini untuk menyambung dua bagian, yaitu dengan cara mengencangkan baut sehingga baut akan mengikat salah satu dari bagian dari sambungan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



Gambar 2.20 Macam-macam baut penjepit  
Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 293)

## 2. Macam-Macam Mur:

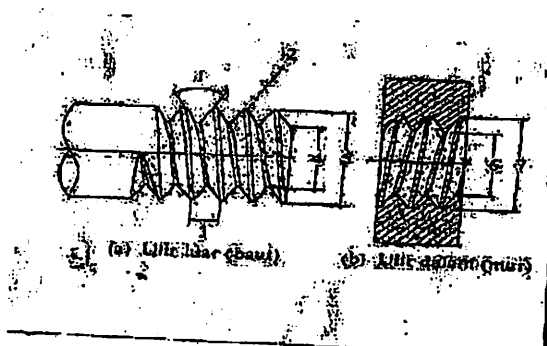
Pada umumnya mur memiliki kepala segi enam. Tetapi untuk pemakaian khusus dapat dipakai bentuk yang bermacam-macam, seperti mur bulat, mur flens, mur tutup, mur mahkota, dan mur kuping.



Gambar 2.21. Macam-macam mur  
Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 295)

### 2.5.3. Klasifikasi Baut Berdasarkan Ulirnya

Secara umum bentuk ulir dapat terjadi bila sebuah lembaran berbentuk segitiga digulung pada sebuah silinder. Dalam pemakaian ulir selalu bekerja dalam pasangan antara ulir luar dan ulir dalam.

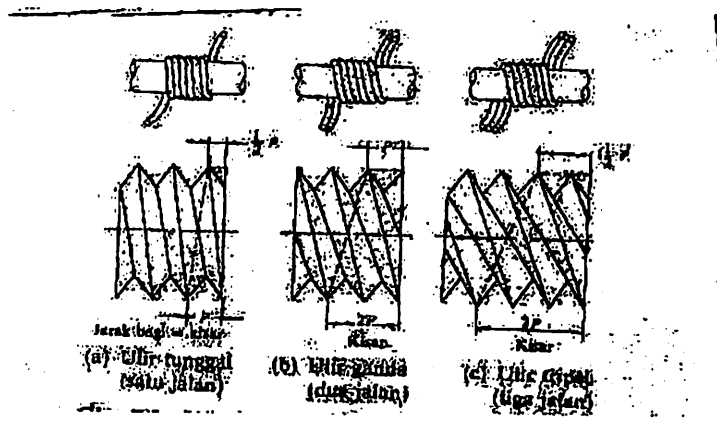


**Keterangan :**

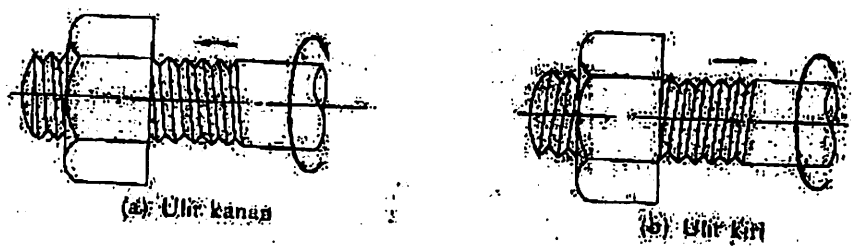
1. Sudut ulir
2. Puncak ulir luar
3. Jarak bagi
4. Diameter inti dari ulir luar
5. Diameter luar dari ulir luar
6. Diameter dalam dari ulir dalam
7. Diameter luar dari ulir dalam

Gambar 2.22. Nama Bagian-bagian Ulir  
Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 287)

Ulir disebut tunggal apabila hanya memiliki satu jalur, dan ulir ganda adalah apabila memiliki dua atau tiga jalur. Ulir juga dapat berupa ulir kanan dan ulir kiri, di mana ulir kanan akan bergerak maju apabila diputar searah jarum jam dan ulir kiri adalah sebaliknya.



Gambar 2.23. Ulir Tunggal, Ulir Ganda, Ulir Tripel  
Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 288)



Gambar 2.24. Ulir Kanan Dan Ulir Kiri  
Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 288)

Macam-macam ulir pada baut yang digunakan pada body Toyota Canvas sebagai berikut :



## **1. Jenis Ulir**

Ulir digolongkan menurut bentuk profil penampangnya adalah sebagai berikut : ulir segitiga, persegi, trapezium, gigi gergaji dan bulat. Ulir segitiga umumnya banyak dipakai daripada ulir yang lainnya.

Klasifikasi ulir segitiga berdasarkan jarak baginya dalam ukuran metris dan inchi, dan menurut ulir kasar dan ulir lembut sebagai berikut :

- a. Seri ulir kasar metris
- b. Seri ulir kasar UNG
- c. Seri ulir lembut metris
- d. Seri ulir lembut UNF
- e. Seri ulir lembut UNEF.

Tabel 2.1 (a)

Ukuran Standart Ulir Kasar Metris ( JIS B 0205 )

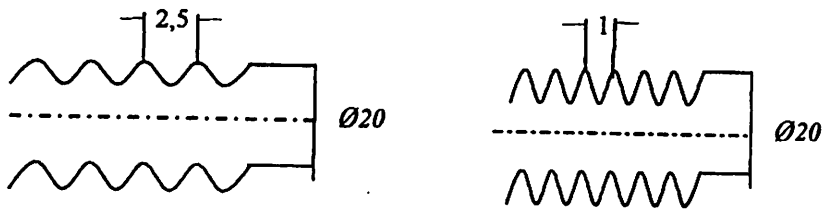
Ulir			Jarak bagi p	Tinggi kaitan H <sub>1</sub>	Ulir dalam		
					Diameter luar D	Diameter efektif D <sub>2</sub>	Diameter dalam D <sub>1</sub>
1	2	3			Ulir luar		
					Diameter luar D	Diameter efektif D <sub>2</sub>	Diameter dalam D <sub>2</sub>
M 0,25 M 0,3	M 0,35		0,075	0,041	0,250	0,201	0,169
			0,08	0,043	0,300	0,248	0,213
			0,09	0,049	0,350	0,292	0,253
M 0,4 M 0,5	M 0,45		0,1	0,054	0,400	0,335	0,292
			0,1	0,054	0,450	0,385	0,342
			0,125	0,068	0,500	0,419	0,365
M 0,6	M 0,55 M 0,7		0,125	0,068	0,550	0,469	0,415
			0,15	0,081	0,600	0,503	0,438
			0,175	0,095	0,700	0,586	0,511
M 0,8 M 1	M 0,9		0,2	0,108	0,800	0,670	0,583
			0,225	0,122	0,900	0,754	0,656
			0,25	0,135	1,000	0,838	0,729
M 1,2 M 1,4 M 1,7			0,25	0,135	1,200	1,038	0,929
			0,3	0,162	1,400	1,205	1,075
			0,35	0,189	1,700	1,473	1,321
M 2 M 2,3 M 2,6			0,4	0,217	2,000	1,740	1,567
			0,4	0,217	2,300	2,040	1,867
			0,45	0,244	2,600	2,308	2,113
M 3 x 0,5	M 3,5		0,5	0,271	3,000	2,675	2,459
			0,6	0,325	3,000	2,610	2,350
			0,6	0,325	3,500	3,110	2,850
M 4 x 0,7	M 4,5		0,7	0,379	4,000	3,515	3,242
			0,75	0,406	4,000	3,513	3,188
			0,75	0,406	4,500	4,013	3,688
M 5 x 0,8			0,8	0,433	5,000	4,480	4,134
			0,9	0,487	5,000	4,415	4,026
			0,9	0,487	5,500	4,915	4,526

Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 289)

Tabel 2.1 (b)  
Ukuran Standart Ulir Kasar Metris ( JIS 0205 )

Ulir			Jarak bagi p	Tinggi kaitan H <sub>1</sub>	Ulir dalam		
					Diameter luar D	Diameter efektif D <sub>2</sub>	Diameter dalam D <sub>1</sub>
1	2	3			Ulir luar		
					Diameter luar D	Diameter efektif D <sub>2</sub>	Diameter dalam D <sub>2</sub>
M 6		M 7	1	0,541	6,000	5,350	4,917
M 8			1	0,541	7,000	6,350	5,917
			1,25	0,677	8,000	7,188	6,647
M		M 9	1,25	0,677	9,000	8,188	7,648
10		M 11	1,5	0,812	10,000	9,026	8,376
			1,5	0,812	11,000	10,026	9,376
M							
12	M 14		1,75	0,947	12,000	10,863	10,106
M			2	1,083	14,000	12,701	11,835
16			2	1,083	16,000	14,701	13,835
M20	M 18		2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
	M 22		2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
			2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
M24			3	1,624	24,000	22,051	20,752
M30	M 27		3	1,624	27,000	25,051	23,752
			3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
M36	M 33		3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
	M 39		4	2,165	36,000	34,402	31,670
			4	2,165	39,000	36,402	34,670
M							
42	M 45		4,5	2,436	42,000	39,077	37,129
M48			4,5	2,436	45,000	42,077	40,129
			5	2,706	48,000	44,752	42,587
M	M 52		5	2,706	52,000	48,752	46,587
56	M 60		5,5	2,977	56,000	52,428	50,046
			5,5	2,977	60,000	56,4328	54,046
M							
64	M68		6	3,248	64,000	60,103	57,505
			6	3,248	68,000	64,103	61,505

Sumber Ir. Sularso, MSME



Gambar 2.25. Perbandingan antara Ulir kasar dan Ulir lembut  
Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 292)

## 2. Kelas Ulir

Ulir luar dinyatakan dengan diameter luar, diameter efektif (diameter dimana tebal profil dan tebal alur dalam arah sumbu yang sama), dan diameter inti. Untuk ulir dalam, ukuran tersebut dinyatakan dengan diameter efektif, ukuran pembatas yang diijinkan, dan toleransi.

Atas dasar toleransi kelas ketelitian ulir dibedakan menjadi :

- a. untuk ulir metris : kelas 1, 2 dan 3
- b. untuk ulir UNC, UNF, UNEF : kelas 3A, 2A, dan 1A untuk ulir luar dan kelas 3B, 2B, dan 1B, untuk ulir dalam.

Perlu diketahui bahwa ketelitian yang tinggi dalam JIS adalah kelas 1, dan untuk standart Amerika adalah 3A atau 3B. patokan untuk pemilihan kelas :

- **Kelas Sedang** (kelas 2 dalam JIS) untuk pemakaian umum
- **Kelas Teliti** (kelas 1 dalam JIS) untuk ulir teliti
- **Kelas Kasar** (kelas 3 dalam JIS) untuk ulir yang sulit dikerjakan, missal ulir dalam dari lubang yang panjang.

Penggolongan ulir menurut kekuatannya distandartkan dalam JIS adalah seperti yang ditunjukkan pada table dibawah ini. Arti dari bilangan kekuatan untuk baut dalam table tersebut adalah : angka di sebelah kiri tanda titik adalah 1/10 harga minimum kekuatan tarik  $\sigma_B$  ( $\text{kg/mm}^2$ ) dan di sebelah kanan titik adalah 1/10 ( $\sigma_y / \sigma_B$ ). Untuk mur, bilangan yang bersangkutan menyatakan 1/10 tegangan beban jaminan.

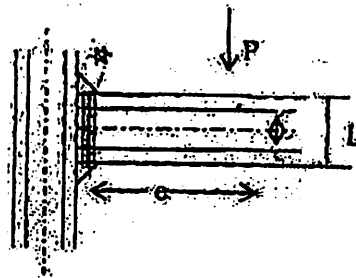
**Tabel 2.2**  
**Bilangan Kekuatan Baut/ Sekrup Mesin Jaminan**

		Bilangan kekuatan		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	6.8	6.9	8.8	10.9	12.9	14.9	
		Kekuatan tarik $\sigma_B$ ( $\text{kg/mm}^2$ )	Min	40			50		60			80	100	120	140	
Baut/sekrup mesin (JIS B 1051)	Max	49	55			70		80			100	120	140	160		
	Kekuatan tarik $\sigma_y$ ( $\text{kg/mm}^2$ )	min	20	24	32	30	40	36	48	54	64	90	108	126		
Mur (JIS B 1052)	Bilangan kekuatan		4			5		6			8	10	12	14		
	Tegangan beban yang dijaminan ( $\text{kg/mm}^2$ )		40			50		60			80	100	120	140		

*Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 293 )*

## 2.6. Dasar-Dasar Perhitungan Perencanaan

### 2.6.1. Kekuatan Sambungan Pengelasan



Gambar 2.26. Kontruksi Penampang Las  
Sumber R.S Khurmi ( Hal 289 )

Akibat adanya beban yang menumpu pada suatu gelagar maka akan terjadi tegangan geser dan tegangan bending pada sambungan las. Maka rumus yang digunakan untuk mencari tegangan itu adalah sebagai berikut :

#### 1. Tegangan Geser ( $\tau_s$ )

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

Sumber R.S Khurmi ( Hal 288 )

$$= \frac{P}{\sqrt{2.t.l}}$$

#### 2. Tegangan Bending

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

Sumber R.S Khurmi ( Hal 289 )

dimana :

Mb : Momen maksimum yang bekerja pada batang.

Z : Section modulus ( berdasarkan bentuk penampang lasan )

$$Z = \frac{t.x.l^2}{\sqrt{2.6}} . 2 \quad (\text{ untuk kedua lasan } )$$

Maka :

$$\tau_b = \frac{P.e.3\sqrt{2}}{tI} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

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

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

*Sumber R.S Khurmi (Hal 289)*

dimana :

$\tau_s$  = Tegangan geser (kg/cm<sup>2</sup>)

$\tau_b$  = Tegangan bending (kg/cm<sup>2</sup>)

### 2.6.2. Rumusan Perhitungan Mur dan Baut

Dalam perencanaan mur dan baut sebagai pengikat bantalan poros pada kerangka ini menggunakan baja liat dengan kadar karbon 0,2 % - 0,3 %. Tegangan yang diijinkan umumnya adalah sebesar 6 kg/mm<sup>2</sup>, menggunakan ulir kasar M 10.

1. Tegangan Tarik. ( $\sigma_t$ )

$$\sigma_t = W / \pi.4.(0,8.D)^2 \quad \text{Sumber Ir. Sularso,MSME. (Hal 296)}$$

dimana :

W = Beban tarik pada baut (kg)

D = Diameter luar (mm)

2. Tegangan Tarik Ijin ( $\sigma_n$ )

$$\sigma_n = 6 \text{ (kg/mm}^2\text{)} \quad \text{Sumber Ir. Sularso,MSME. (Hal 297)}$$

3. Tegangan Geser Baut ( $\sigma_n$ )

$$\sigma_n = W / \pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z \quad \text{Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 297)}$$

dimana :

W = Beban tarik aksial (kg)

k = Koreksi (0,84)

d<sub>1</sub> = Diameter dalam ( mm )

p = Jarak bagi ( mm )

z = Jumlah ulir

4. Tegangan Geser Mur ( $\sigma_{sn}$ )

$$\sigma_{sn} = W / \pi \cdot d \cdot j \cdot p \cdot z \quad \text{Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 297)}$$

dimana :

$\sigma_{sn}$  = Tegangan geser mur ( kg/mm<sup>2</sup> )

W = Beban tarik aksial ( kg )

j = Faktor koreksi

d = Diameter luar baut ( mm )

z = Jumlah ulir

5. Tegangan Geser Ijin ( $\tau_a$ )

$$\tau_a = ( 0,5 - 0,75 ) \cdot \tau_a \quad \text{Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 299)}$$

dimana :

$\tau_a$  = Tegangan geser ijin ( kg/mm<sup>2</sup> )

$\tau_a$  = Tegangan tarik ijin ( kg/mm<sup>2</sup> )

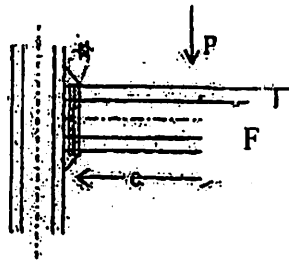


## 2.7. PERHITUNGAN

### 2.7.1. Analisa 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.

Analisa kekutan sambungan las :



Gambar 2.27. Konstruksi Penampamng Lasan.  
Sumber : R.S.Khurmi. Hal (289)

- Beban maksimal ( F maks) : 4730 Kg
- Jarak beban terhadap lasan ( e ) : 1478 mm
- Panjang lasan ( l )

$$l = p \times l$$
$$= 50 \times 70 = 350 \text{ mm}$$

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

#### a. Tegangan Geser ( $\tau_s$ )

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

$$\begin{aligned}\tau_s &= \frac{F}{\sqrt{2.t.l}} = \frac{F}{\sqrt{2.t.(p.l)}} \\ &= \frac{4730}{\sqrt{2.3.(780.590)}} \\ &= 2,8 \text{ kg / mm}^2\end{aligned}$$

Karena tegangan geser ( $\tau_s$ ) akibat dari momen maksimal pada bahan konstruksi lebih kecil dari tegangan ijin ( $\tau_{b \text{ ijin}} = 2.8 \text{ kg / mm}^2$ ). 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 :

$$\begin{aligned}\tau_b &= \frac{P.e.3\sqrt{2}}{t.l^2} \\ &= \frac{4730.1478.3\sqrt{2}}{3.(350)^2} \\ &= 57.06 \text{ kg / mm}^2\end{aligned}$$

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 ( kg/mm<sup>2</sup> )

$\tau_s$  = tegangan bending ( kg/mm<sup>2</sup> ).

Maka :

$$\tau_s \text{ maks} = 1 / 2 \cdot \sqrt{57,06^2 + 2,8^2}$$

$$\tau_s \text{ maks} = 1 / 2 \cdot \sqrt{3255,84 + 31,36}$$

$$\tau_s \text{ maks} = 1 / 2 \cdot \sqrt{3287,2}$$

$$= 28.5 \text{ kg /mm}^2$$

Karena tegangan tekan maksimum (  $\tau_s$ , maks) akibat dari momen maksimal pada bahan konstruksi lebih kecil dari tegangan ijin = 28.5 kg / mm<sup>2</sup> < 37 kg / mm<sup>2</sup>. Maka bahan yang digunakan sebagai kontruksi aman karena bahan yang digunakan sudah memenuhi syarat yang telah ditentukan.

### 2.7.2. 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 kg/mm<sup>2</sup>.
2. Beban (  $W_o$  ) = 350 kg

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

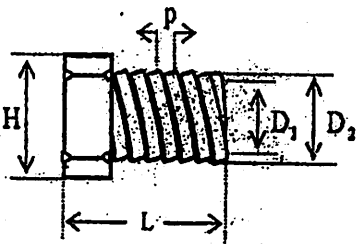
Dimana factor koreksi ( $f_c$ ) yaitu : 1,2 – 2,0.

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

$$= 1,2 \cdot 350$$

$$= 420 \text{ kg}$$

### 2.7.3. Perhitungan Baut Pengikat & Mur Dimensi 12mm



Keterangan :

$P$  = Jarak bagi

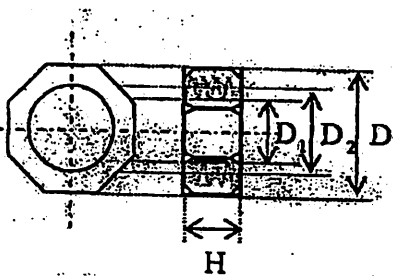
$D_1$  = Diameter inti dari ulir luar

$D_2$  = Diameter luar dari ulir luar

$L$  = Panjang Baut

$H$  = Tinggi baut

Gambar 2.28. 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 2.29. 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. Bahan baut : Baja liat dengan 0,22 (%)C

- Kekuatan tarik bahan  
 $\tau_b = 37 \text{ Kg/mm}^2$
  - Tegangan yang diijinkan  
 $\tau_a = 6 \text{ Kg/mm}^2$
  - Tegangan geser yang diijinkan  
 $\tau_a = 0,5 \times 6 = 3 \text{ Kg/mm}^2$
  - Tekanan permukaan yang diijinkan  
 $q_a = 3 \text{ Kg/mm}^2$
5. Dipilih ulir metris kasar (JIS B 0205)
- D1 = 10,06 mm (diameter inti)
  - D2 = 10,863 mm (diameter efektif)
  - D = 12 mm (diameter luar)
  - P = 1,75 mm (jarak bagi)
  - H = 0,947 mm (tinggi kaitan)
6. Bahan mur : Baja liat dengan 0,22 (%C)
- Kekuatan tarik bahan  
 $\tau_b = 37 \text{ Kg/mm}^2$
  - Tegangan yang diijinkan  
 $\tau_a = 6 \text{ Kg/mm}^2$
  - Tegangan geser yang diijinkan  
 $\tau_a = 0,5 \times 6 = 3 \text{ Kg/mm}^2$

7. Jumlah ulir mur yang diperlukan

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

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

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

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

8. Tinggi mur

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

Menurut standart

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

9. Jumlah ulir mur yang direncanakan

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

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

#### 2.7.4. 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) / ( $2,25 \text{ kg} / \text{mm}^2 < 3 \text{ kg} / \text{mm}^2$  dimensi 12 mm berarti aman.

## 2. Tegangan geser ulir baut

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

Dimana :

W = beban rencana (420 Kg)

$D_1$  = diameter luar (12mm)

j = tebal akar ulir pada mur (0,75)

P = jarak bagi (1,75)

$Z'$  = jumlah ulir mur (4)

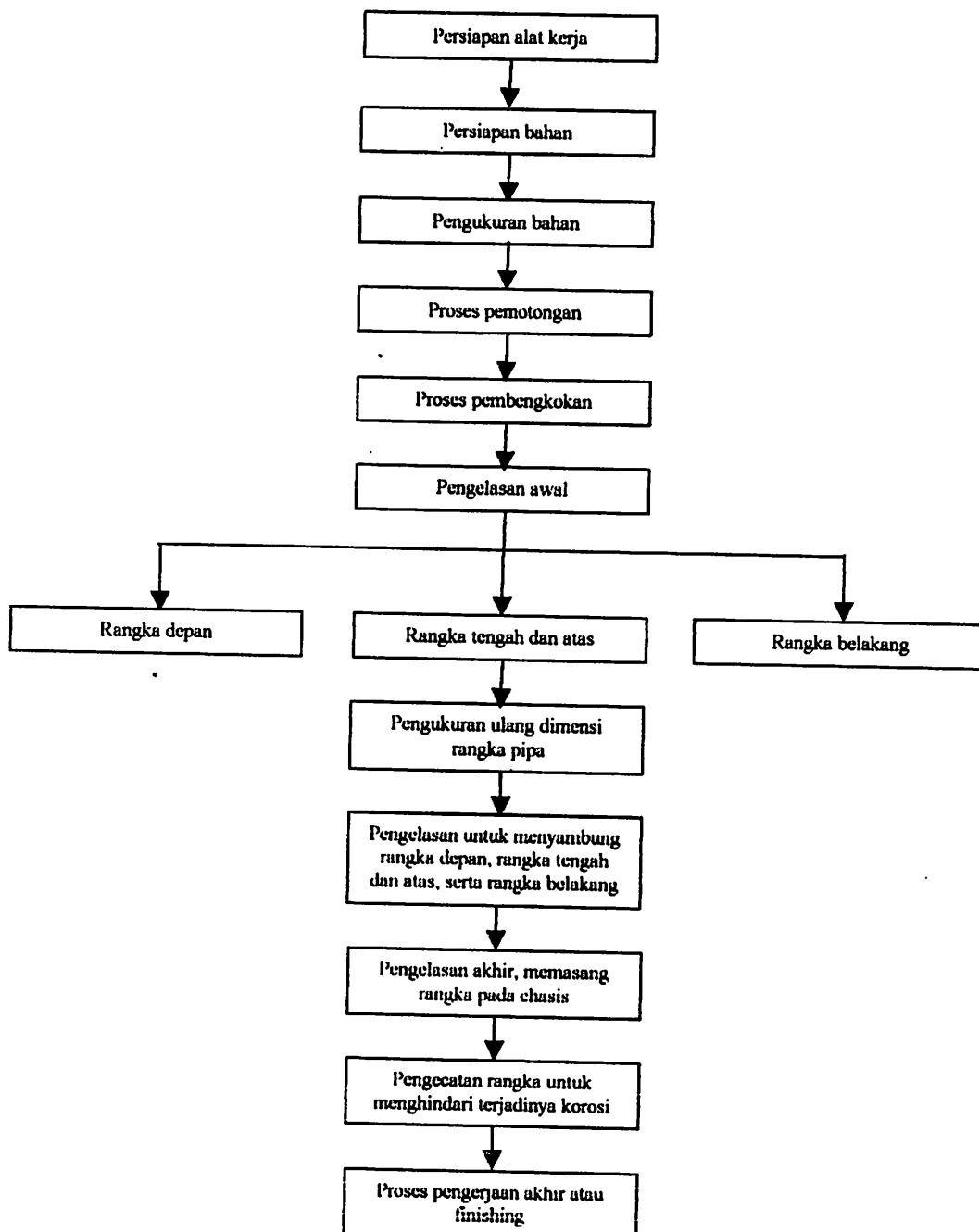
$$\tau_a = \frac{420}{3,14 \cdot 12 \cdot 0,75 \cdot 1,75 \cdot 4}$$

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

- Tegangan geser ulir mur lebih kecil daripada tegangan geser yang diijinkan ( $\tau_b \leq \tau_a$  ijin) / ( $2,12 \text{ kg} / \text{mm}^2 < 37 \text{ kg} / \text{mm}^2$ ) dimensi 12 mm berarti aman.

### BAB III PEMASANGAN BODY

#### 3.1. Diagram Alir Pemasangan Konstruksi Bodi Toyota Canvas



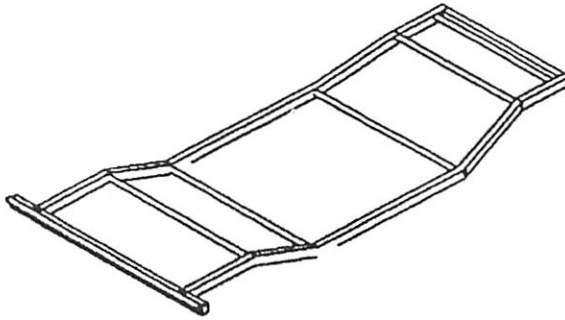


### 3.2. Bagian - Bagian Mobil

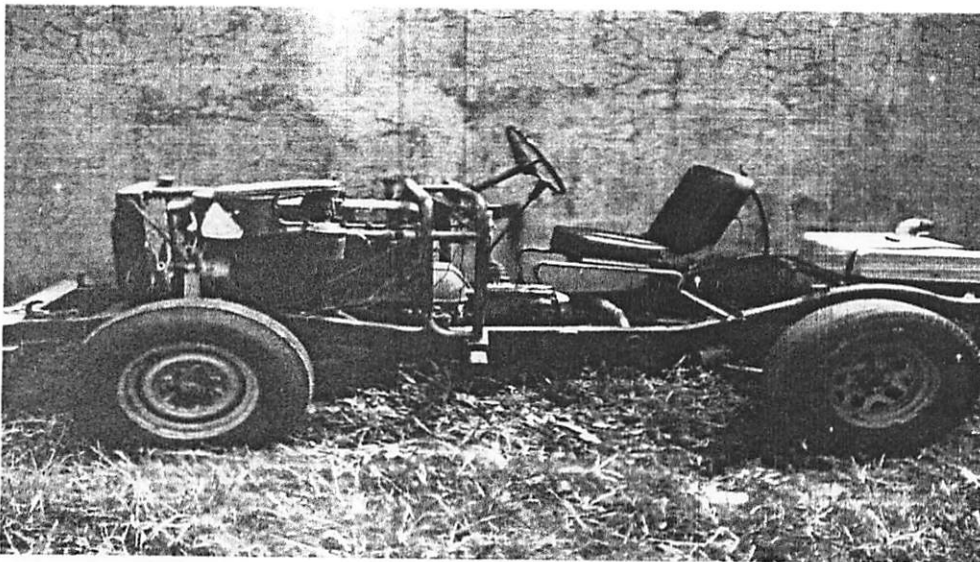
Sebelum kita merakit sebuah body mobil terlebih dahulu kita harus mengetahui bagian-bagian dari mobil yaitu:

#### 3.2.1 Chasis

Chasis merupakan salah satu bagian yang utama sebagai pusat tumpuan dari mesin, body dan rangka body dari kendaraan atau dengan kata lain adalah bagian yang memiliki kekuatan konstruksi paling kuat dari sebuah mobil. Berikut ini adalah bentuk nyata dari sebuah chasis Toyota Canvas .



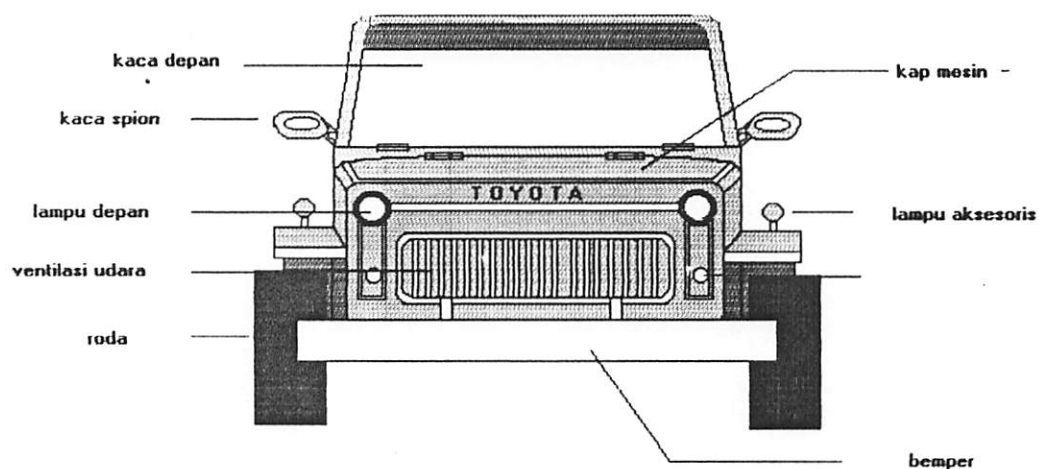
Gambar 3.1 Chasis



Gambar 3.2 Chasis dan Bagian-bagian Lainnya

### 3.2.2. Body Utama

Fungsi body adalah untuk mendukung mesin, kopling, sistem transmisi, pegas-pegas dan dipasangkan pada bodi mobil. Body harus dapat menahan beratnya kendaraan dan tahan terhadap getaran-getaran guncangan kuat yang disebabkan keadaan permukaan jalan dan perubahan kecepatan kendaraan itu sendiri, body harus kuat.



Gambar 3.3 Bodi yang Direncanakan

Untuk membuat 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-beban yang bergerak.
- Harus kuat dan kaku, pada waktu kendaraan berjalan menanjak, karoseri (body) tidak dapat berpindah dari tempat kedudukannya.

### **3.2.3. Pintu Belakang**

Merupakan bagian belakang pada mobil yang berfungsi sebagai tempat masuk dari belakang. Selain itu pintu belakang juga berfungsi sebagai tempat menaruh barang.

### **3.2.4. Tempat Ban Serep**

Selain berfungsi sebagai tempat ban serep juga berfungsi sebagai body yang artinya mempercantik body mobil dengan bentuk dan ukuran yang disesuaikan dengan jenis mobil. Sehingga mobil nampak lebih artistic dan kokoh.

### **3.2.5. Asesoris Pintu Belakang**

Fungsi dari asesoris pintu belakang, menahan beban yang dipasangi ban, untuk memperindah bagian belakang

### **3.2.6. Kerangka Body ( Rollbar )**

Fungsi rangka adalah untuk mendukung mesin, kopling, sistem tranmisi, pegas-pegas dan pada rangka dipasangkan bodi mobil. Rangka harus dapat menahan beratnya kendaraan dan tahan terhadap getaran-getaran goncangan kuat yang disebabkan keadaan permukaan jalan dan perubahan kecepatan kendaraan itu sendiri, rangka harus ringan dan kuat.

### **3.2.7. Proses Pembuatan Kerangka Body (Rollbar)**

Proses pembuatan kerangka dari mobil Toyota CANVAS ini dikerjakan dalam beberapa tahap, yaitu:

### **1. Persiapan bahan**

Dalam proses pembuatan konstruksi kerangka, langkah awal yang harus disiapkan adalah bahan yang akan digunakan. Bahan yang akan digunakan harus memiliki kekuatan bahan yang baik dan sesuai, sehingga akan mampu menerima beban yang bekerja pada konstruksi tersebut.

### **2. Pemotongan bahan dan pembengkokan**

Sebelum bahan konstruksi dipotong, langkah yang dilakukan adalah menghitung jumlah bagian yang akan dipotong beserta ukurannya harus sesuai dengan yang direncanakannya. Hal tersebut untuk menghindari kesalahan dalam pemotongan.

Pada pemotongan bahan ini menggunakan alat pemotong gergaji mesin dan ada yang menggunakan alat blender las. 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.

Proses yang pertama kita lakukan adalah pengukuran panjang dan lebar dari keseluruhan bentuk rangka yang harus kita potong dan kita aplikasikan dalam pemotongan pipi yang sebenarnya. Semua itu haruslah kita laksanakan karena disamping dalam pengukuran kita lebih teliti selain itu juga dapat mengurangi kesalahan kita dalam pemotongan pipa.

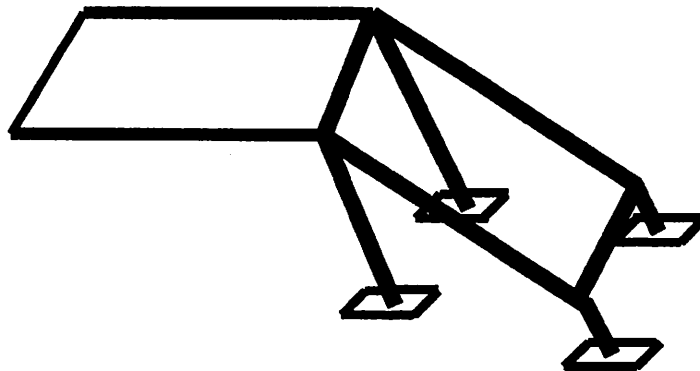
### **3. Pengelasan rangka body ( Rollbar )**

Langkah selanjutnya adalah pengelasan. Sebelum melakukan pengelasan, kerangka dirakit terlebih dahulu untuk memudahkan pengelasan. Pada konstruksi ini proses pengelasannya menggunakan las listrik.

Bahan-bahan yang telah dipotong dan dibengkokkan sesuai dengan konstruksi disiapkan agar mudah dalam perakitan dan penyambungan. Bahan konstruksi adalah menggunakan bahan pipa baja dengan dimensi diameter 1,5 dim untuk ukuran pipa utama dan 1 dim untuk bahan pipa pendukung, dengan ketebalan pipa masing-masing adalah 3 mm.

Proses pengelasan yang dilakukan menggunakan elektroda dengan diameter 1,2 mm dengan tegangan 20-22 volt, arus yang digunakan 120-150 ampere. Setelah semua kerangka telah terakit dan dilas pada chasis, maka langkah selanjutnya adalah memeriksa hasil pengelasan sehingga sesuai dengan yang direncanakan.

Adapun kerak yang terbentuk akibat dari pengelasan harus dibersihkan untuk mengetahui apakah terdapat cacat dalam pengelasan dan setelah itu memeriksa kesempurnaan bentuk rangka integral tersebut. Sedangkan pengikatan baut dapat dilakukan setelah proses pengelasan ini selesai, karena pembautan hanya terjadi pada rangka penunjang pada bagian depan saja.

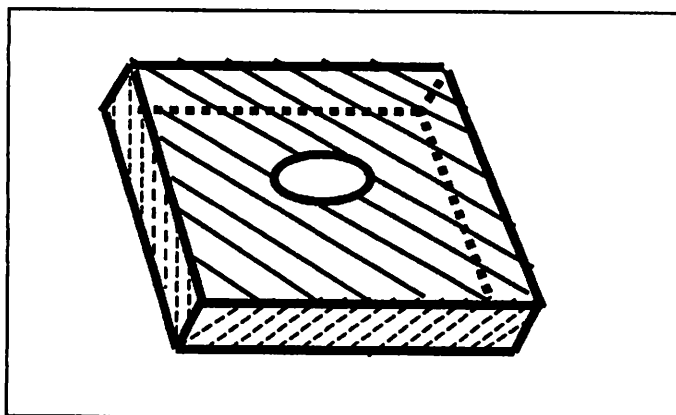


Gambar 3.4. Penyambungan dan Perakitan Kerangka

### 3.2.8. Bantalan karet

Bantalan karet ini berfungsi untuk menahan langsung tekanan body apabila terjadi getaran pada saat mobil berjalan. Selain itu bantalan berfungsi untuk mencegah terjadinya gesekan langsung dan tekanan kejut antara body mobil dengan chasis. Bantalan karet ini ditempatkan diantara body dengan chasis mobil, tepatnya di bagian mur-baut pengunci body dengan chasis.

Bantalan berbentuk persegi dengan tebal 3cm yang terbuat dari bahan dasar karet yang sangat keras. Pada bagian tengah terdapat lubang yang berfungsi sebagai tempat baut.

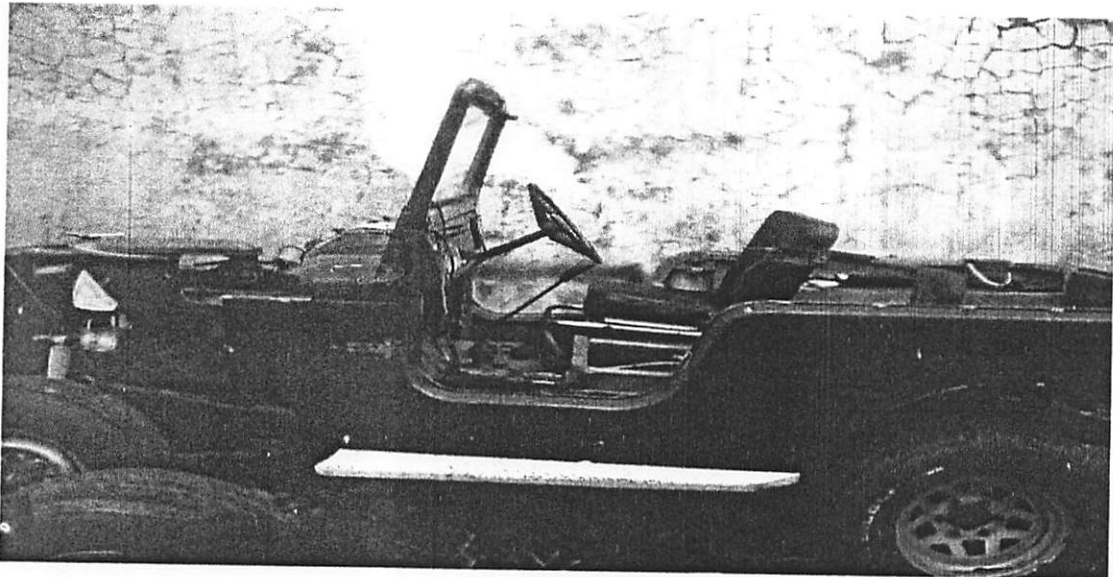


Gambar 3.5. Bantalan karet

### 3.3 .Pemasangan Body

#### 3.3.1. Pemasangan Body Dengan Chasis

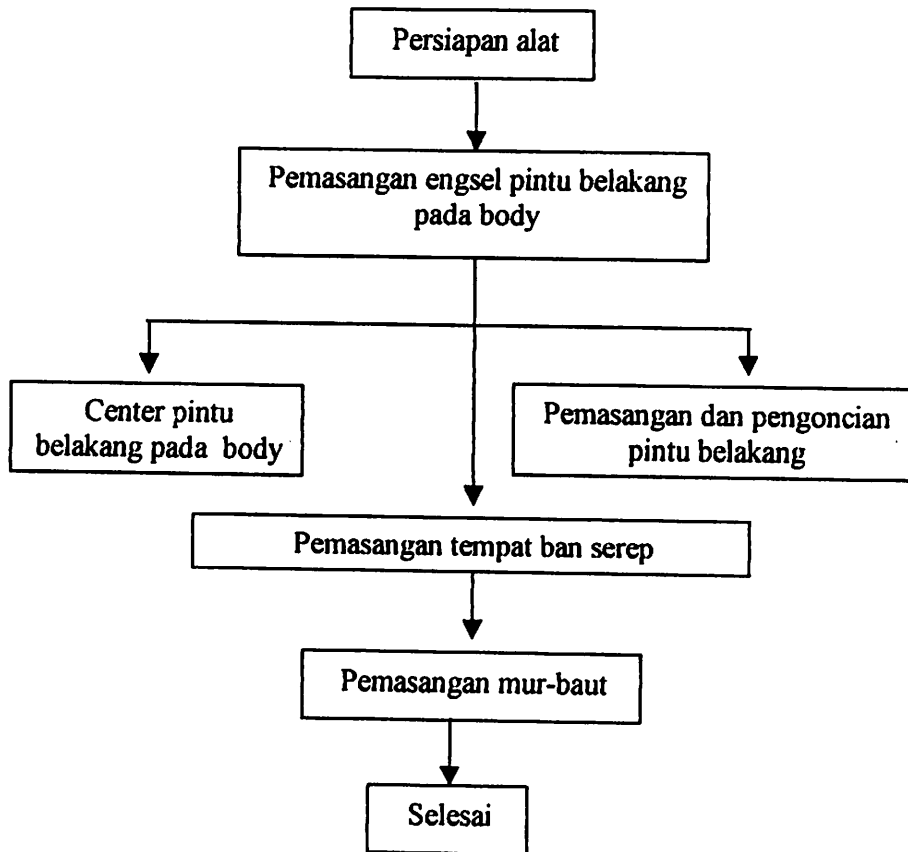
Dalam perencanaan pemasangan konstruksi body ini, perencanaan pemasangan dilakukan dengan cara mengangkat body secara manual. Sedangkan perakitan menggunakan baut pengikat dilakukan pada bagian-bagian konstruksi body tertentu saja. Seperti pada bagian rangka pengaman body (rollbar) dan serta pada bagian – bagian lainnya. Pertimbangan mengangkat menggunakan cara manual dalam pemasangan body ke chasis ini adalah karena ketidak adaannya alat untuk mengangkat body. Selain itu yang direncanakan adalah hanya penyatuan dari body ke chasis yang direncanakan dengan chasis standart yang sudah ada pada sebuah mobil Toyota Canvas yang akan dimodifikasi.



Gambar 3.6 Pemasangan Chasis dengan Body Utama

### 3.3.2. Pemasangan Pintu Belakang

- Diagram alir pemasangan Pintu Belakang





### **1. Penempatan Pintu Belakang**

Untuk pemasangan pintu belakang harus dilakukan secara tepat pada tengah body sebab apabila pada saat pemasangannya tidak berada tepat ditengah maka pintu akan terlihat miring jika dilihat dari belakang. Dan ini akan mempengaruhi pandangan dari belakang.

### **2. Pemasangan engsel pada pintu belakang**

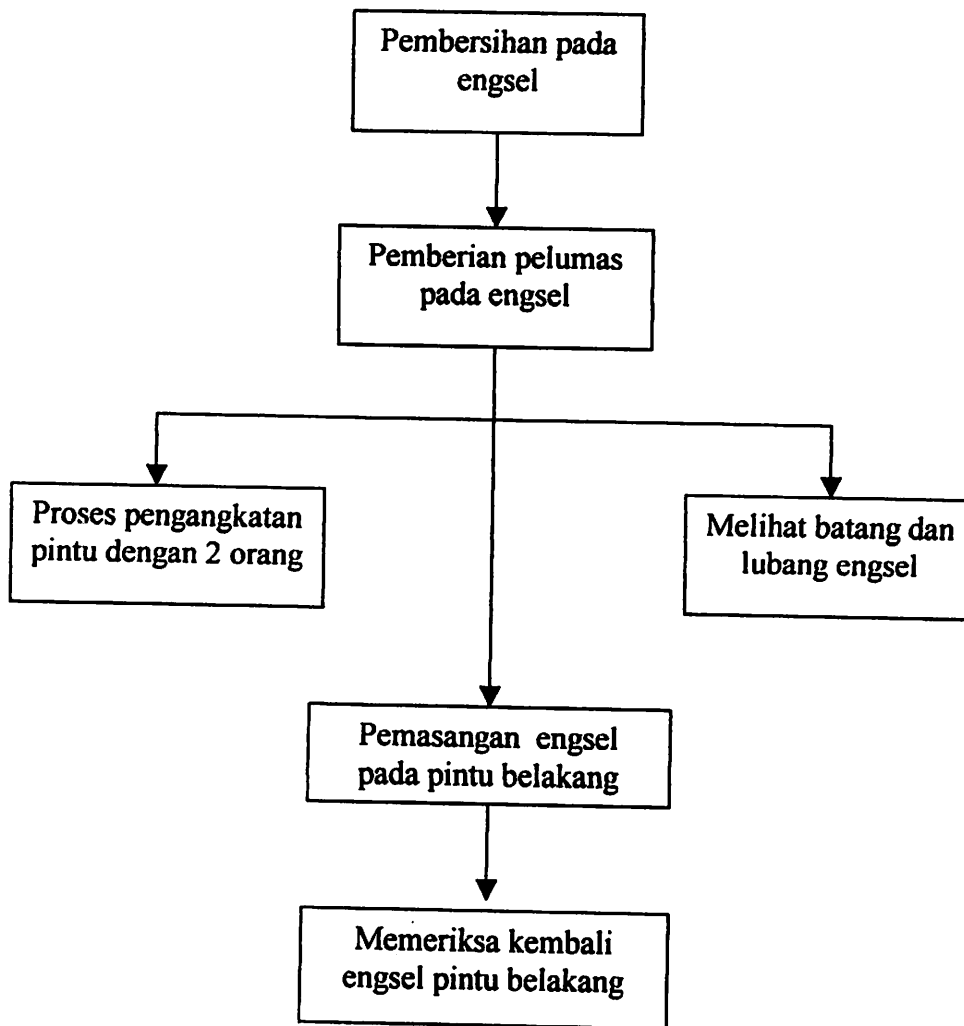
Pintu belakang yang sudah dipasang lalu dibaut pada body mobil dengan ukuran mur-baut berukuran 14 mm berjumlah 8 buah pada body pintu belakang mobil. *Sebaiknya dalam mengikat mur-baut antara pintu belakang dilakukan dengan kencang agar tidak terjadi keausan pada engsel pintu belakang.*

### **3. Pemasangan Rollbar Pada Pintu Belakang/Tempat Ban Serep**

Setelah rollbar dipasang pada pintu belakang lalu kita lanjutkan dengan memasang ban serep pada rollbar. Rollbar yang diikat dengan baut pengikat pada pintu belakang, Sehingga rollbar dapat dipasangi ban serep.

### **3.3.3. Pemasangan Pintu Belakang**

- Diagram alir pemasangan pintu belakang



### 1. Pelumasan engsel.

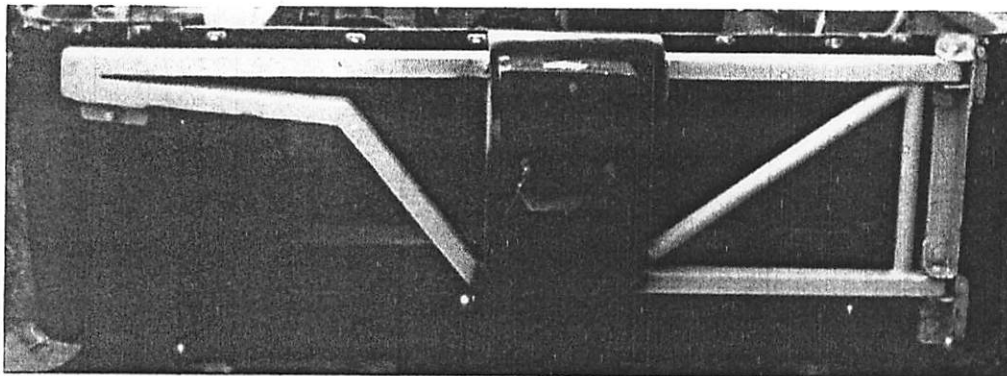
Sebelum dilakukan pemasangan pintu belakang engsel diberikan *pelumas* agar dalam pemasangan lebih mudah selain itu juga memudahkan kita pada saat membuka dan menutup pintu belakang.

### 2. Proses pengangkatan pintu belakang.

Sebaiknya dalam pemasangannya dilakukan dua orang karena selain pintu belakang tersebut memiliki beban yang berat dan juga mencegah hal tidak kita inginkan seperti kecelakaan kerja.

### 3. Proses pemasangan engsel.

Pada waktu pemasangan kita harus sambil melihat apakah engsel yang terdapat pada body (engsel batangan ) dengan engsel yang terdapat pada pintu belakang (engsel lubang) sudah berada di tempat yang tepat. Apabila sudah berada di tempat yang tepat maka pintu belakang kita geser ke kiri, jika kedua engsel sudah menyatu maka pintu belakang sudah dapat kita gunakan dengan cara di tarik keluar/masuk.

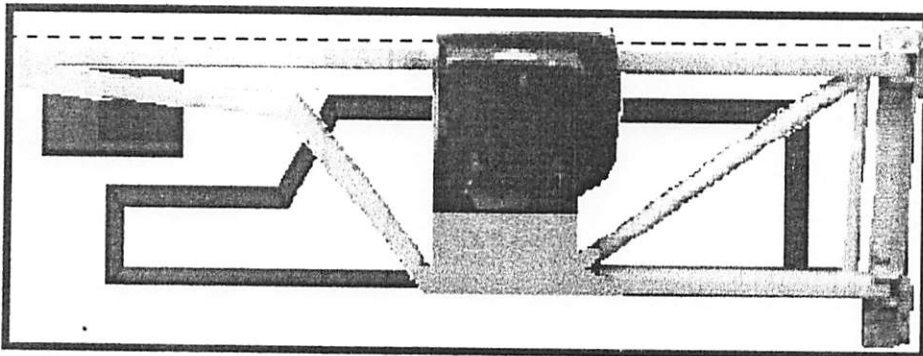


Gambar 3.7. pintu belakang dengan rollbar

### 3.3.4. Pemasangan Asesoris Rollbar.

Untuk pemasangan asesoris pintu belakang rollbar depan dapat kita lakukan setelah kita sudah memasang rangka pada pintu belakang. Karena asesoris belakang adalah bagian terakhir dari perakitan sebuah mobil. Disamping dalam pemasangannya sangat mudah selain itu juga asesoris rollbar sendiri memiliki fungsi sebagai komponen tambahan dalam sebuah mobil yaitu mempercantik bentuk body pada mobil.

Untuk proses pemasangan asesoris rollbar dapat dilakukan sendiri, karena kita tinggal menempelkan asesoris rollbar dengan pintu belakang. Setelah itu kita tinggal mengikat dengan mur-baut pada empat lubang. Tetapi terlebih dahulu kita pasang kedua baut kanan, Agar lebih mudah kita memasang asesoris (rollbar).



Gambar 3.8 Pemasangan asesoris rollbar

### **3.4. Tata Cara Pengelasan**

Sebelum kita melakukan pengelasan terlebih dahulu kita perlu mempersiapkan semua peralatan las dan juga peralatan lain yang membantu dalam pengelasan yaitu:

1. Gas asetilin dan gas oksigen
2. Brander
3. Selang
4. Regulator / manometer
5. Kawat las ( bahan pengisi )
6. Tang / penjepit

Apabila semua sudah terpasang pada tempatnya masing – masing selanjutnya kita nyalakan brander bertekanan tinggi, caranya :

1. Buka sedikit katup asetilin sampai gas mengalir keluar
2. Nyalakan gas dengan mancis las
3. Atur katup asetilin sampai nyala api tidak berasap dan tidak bersuara
  - berasap berarti asetilin terlalu sedikit
  - bersuara berarti asetilin terlalu banyak
4. Buka katup oksigen pelan – pelan ( supaya nyala asetilin tidak padam )
5. Setel katup – katup sampai terbentuk kerucut nyala yang netral

Kita juga perlu mengetahui bahwa ada beberapa ayunan kerucut nyala / nosel yang sering digunakan antara lain :

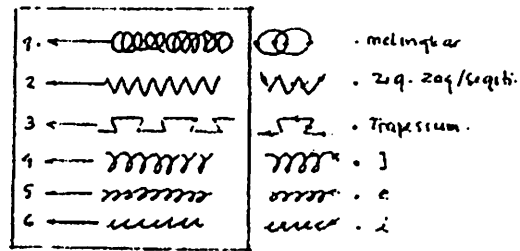
1. Ayunan melingkar
2. ayunan zig – zag / segitiga

3. Ayunan trapezium

4. Ayunan I

5. Ayunan e

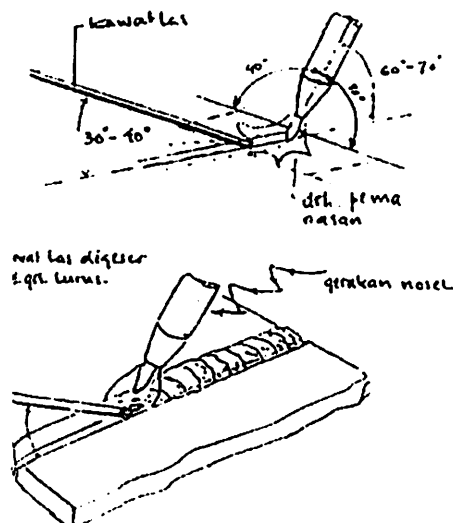
6. Ayunan i



Setel nyala api netral , arahkan pengelasan dari kanan ke kiri, dengan cara:

- Panaskan sisi yang akan dilas sampai mencair, kemudian cairkan kawat pengisi pada cairan benda kerja tsb.
- Miringkan nosel  $60^{\circ} - 70^{\circ}$  , sedangkan kawat pengisi memiliki kemiringan kira - kira  $30^{\circ} - 40^{\circ}$ .
- Gerakkan nosel dengan sedikit mengayun untuk membakar sisi - sisi plat. Pada saat kedua tepi plat mulai mencair, teteskan cairan kawat pengisi.
- Bila pengelasan hendak berhenti, jauhkan kawat pengisi lebih dahulu, kemudian jauhkan nosel.

Untuk lebih jelasnya kita lihat gambar berikut ini:



Gambar 3.9.. Pengelasan dengan Nosel Z ( zig - zag )  
Sumber: Diktat Pengelasan (Ir.Drs. Moch Trisno,MT)

### **3.4.1. Pengelasan Pada Pintu Belakang**

Pintu belakang yang telah mengalami karatan harus dilakukan pemotongan dengan luasan sesuai dengan lubang yang telah mengalami pengeroposan. Untuk cara penambalan sebagai berikut :

1. Memotong plat dengan ukuran sesuai dengan lubang yang akan ditambal dengan gunting pemotong plat
2. Menyesuaikan ukuran oksigen dan gas asetilin pada regulator
3. Penempatan plat yang kita potong tersebut
4. Lalu kita tempelkan dengan pintu belakang yang mengalami pengeroposan.
5. Penyambungan dengan brander las pada bagian sisi-sisi plat, dengan cara :
  - meneteskan pakan las
  - lalu kita ratakan pada semua bagian tepi plat
  - apabila masih ada yang berlubang kita bisa menambahkan pakan dengan cara melelehkan pakan pada benda kerja
  - plat yang berlubang kita panasi sampai menyambung / rata
6. Menghaluskan bagian hasil lasan yang tidak rata dengan cara menggerinda bagian tersebut.

### **3.5. Waktu Pemasangan**

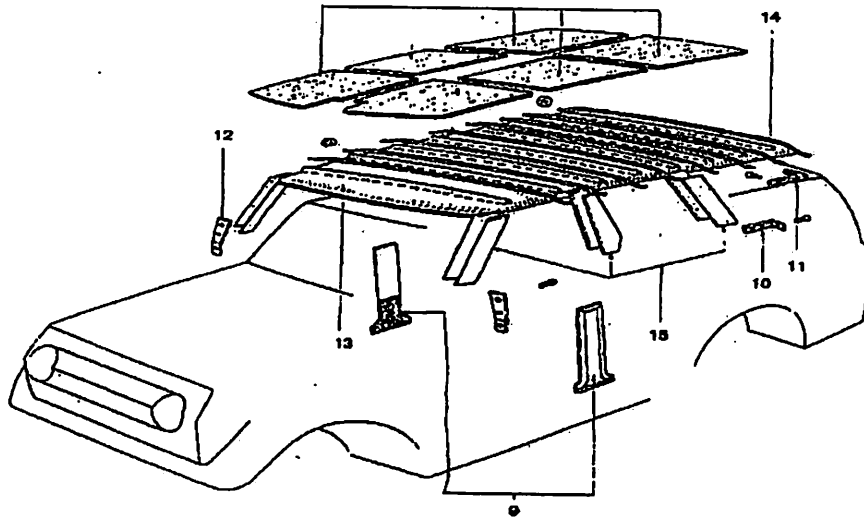
Berikut adalah rincian waktu yang dibutuhkan dalam merakit / memasang sebuah body mobil secara keseluruhan yaitu:

1. Pemasangan Body Utama / Tengah	= 8 jam
2. Pintu kiri	= 2 jam
3. Pintu kanan	= 1,5 jam
4. Pintu belakang	= 3 jam
5. Grill	= 3,5 jam
6. Asesoris Grill	= 2 jam
6. Kap mesin/penutup mesin	= 2 jam
7. Bumper kanan	= 2,5 jam
8. Bumper kiri	= 2 jam
9. Rollbar	= 5 jam
	<hr/>
	+ = 33,5 jam

### **3.6. Badan Mobil atau 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 3.10 Body Mobil

Sumber : Dasar-dasar automobile Toyota Astra ( Hal 3 )

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 monolog.

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 rangka. Konstruksi Ini juga disebut *frameless*, *unitary*, *construction*, *monoloq body*, atau *uniframe*. Dengan konstruksi ini berat mobil menjadi ringan.

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 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.

Sebagai perkembangan terakhir ialah pemasangan apa yang dinamakan *daerah kisut*. Hal ini dinamakan daerah kisut bila konstruksi bagian depan dan bagian belakang mobil sedemikian rupa, sehingga mudah berubah bentuknya. Berbeda dengan ruang penumpang, pada saat tabrakan dibagian depan atau belakang maka daerah ini mengisut mengikuti garis-garis yang sudah ditentukan. Bagian - bagian inilah yang menerima tumbukan terbesar sebelum mencapai ruang penumpang. Oleh karena itu pada bagian tersebut harus memiliki kekuatan bahan dan kekuatan lasan yang harus diperhitungkan sehingga keselamatan dari pengendara dapat di utamakan.

### **3.7. Prinsip Konstruksi Body Integral**

Rangka jenis integral terdiri dari bermacam - macam bagian body, yang dipergunakan sebagai penguat untuk membantu menopang menjadikan rangka kokoh secara keseluruhan. Atau dengan kata lain, body integral adalah jenis rangka yang tidak dapat dipisahkan dari body. Konstruksi rangka body integral dapat juga disebut body tanpa rangka. Rangka body integral dengan prinsip memberi tambahan pengaturan pada bagian-bagian body termasuk lantai, disambungkan dengan menggunakan las.

Pada konstruksi integral body keseluruhannya merupakan rangka, sehingga sukar untuk membedakan bagian - bagian mana yang merupakan rangka yang sebenarnya. Dari konstruksi ini diperoleh dua keuntungan, yaitu berat kendaraan berkurang dan ongkos produksi lebih rendah.

### 3.7.1. Jenis-jenis Body Integral

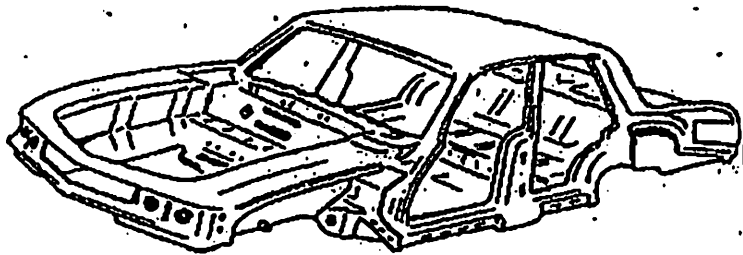
Rangka body integral pada pembuatannya dibedakan menjadi :

a. Body rigid

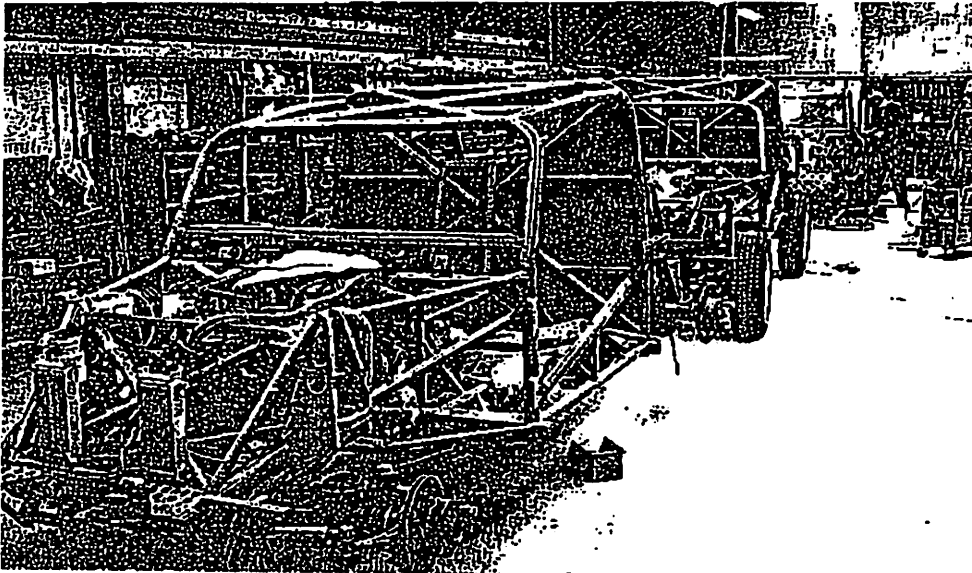
Body rigid yaitu rangka dan body yang telah menyatu secara kuat, tetapi pada keperluan-keperluan khusus diberikan tambahan penguat.

b. Rangka parsial

Rangka parsial yaitu tidak seluruh bagian bawah body diberikan rangka. Hanya bagian depan atau belakang body yang diberikan penguat sebagaiudukan motor atau komponen sistem suspensi.



Gambar .3.11 ( a ) Rangka Body Integral Tipe Rigid  
*Sumber : Majalah Motor Mobil*



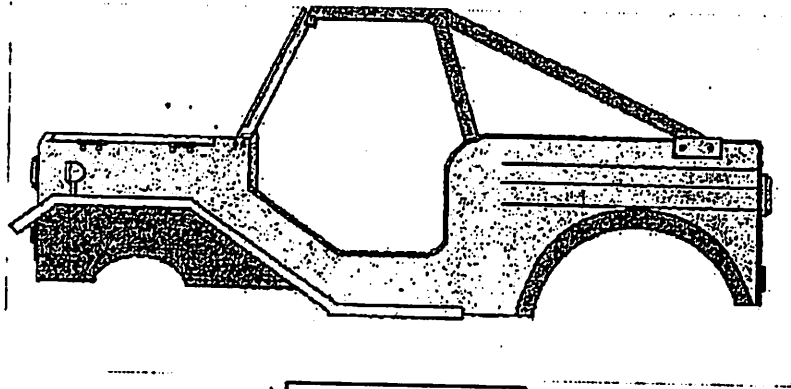
Gambar .3.11 ( b ) Rangka Body Integral Tipe Parsial  
*Sumber : Majalah Motor Mobil*

### 3.7.2. Perakitan Kerangka Body ( Rollbar )

Dalam perencanaan pembuatan konstruksi rangka integral tipe parsial ini, perencanaan sambungan dilakukan dengan cara pengelasan. Sedangkan perakitan menggunakan baut pengikat dilakukan pada bagian-bagian konstruksi rangka tertentu saja.

Seperti pada bagian rangka penyangga belakang dan depan serta pada bagian rangka untuk penempatan dashboard saja. Pertimbangan menggunakan cara pengelasan dalam penyambungan ini adalah karena kekuatan sambungan las memiliki karakteristik dari kekuatan sambungan yang baik dan mudah dalam pengerjaannya.

Selain itu sifat dari konstruksi yang direncanakan adalah hanya penyatuan dari konstruksi rangka integral yang direncanakan dengan chasis standart yang sudah ada pada sebuah mobil Toyota **hartop** yang akan dimodifikasi.

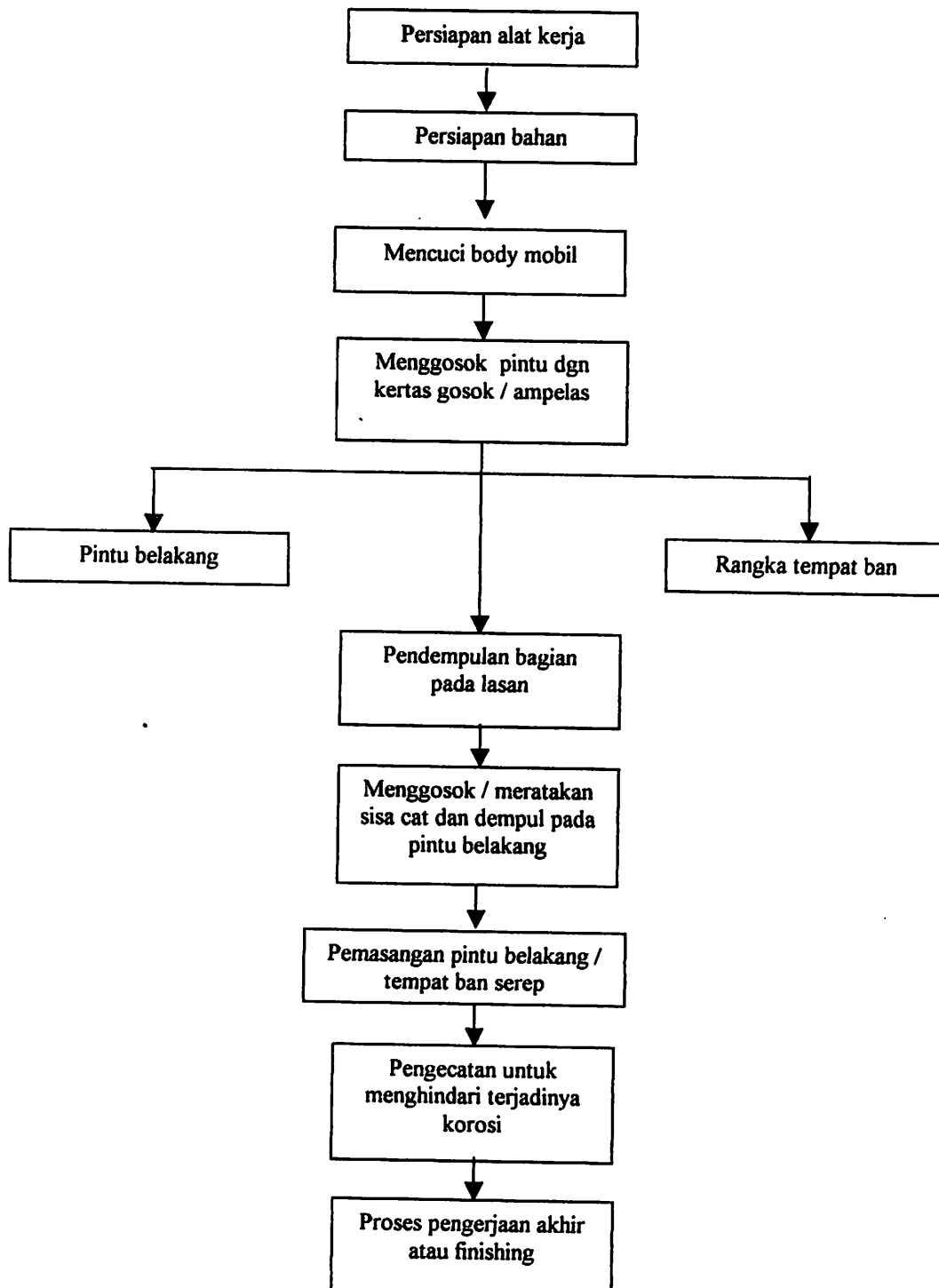


Gambar. Tampak Samping

Gambar 3.12 Rangka Bodi intergral Tipe Parsial.

## BAB IV PENGECATAN BODY

### 4.1. Diagram Alir Pengecatan



Pengecatan badan mobil dapat dilakukan sendiri, terutama untuk mobil-mobil biasa. Pengecatan dilakukan agar badan mobil tidak terjadi karat. Bahan yang digunakan dalam pengecatan adalah dempul, cat dasar, cat warna, bahan polis, pengencer (thinner), flin coat, pembersih karat dan ampelas.

Penjelasan dari proses pengecatan adalah sebagai berikut:

### **1. Dempul**

Ada tiga macam dempul yang biasa digunakan pada pengecatan badan mobil, yaitu dempul plastik, dempul plamir dan dempul buatan.

#### **a. Dempul plastik**

Dempul plasti bersifat cepat keras dan kering. Oleh karenanya gunakan secukupnya saja. Pengerjaannya harus cepat untuk mencegah pemborosan penggunaan dempul.

#### **b. Dempul plamir**

Dempul plamir adalah dempul biasa yang dijual dalam kaleng. Dempul plamir dapat langsung digunakan. Karena agak lama mengeringkannya maka sebaiknya digunakan sedikit demi sedikit.

#### **c. Dempul buatan**

Dempul buatan merupakan campuran dari dempul plamir dengan cat dasar dan bedak talk. Perbandingan campuran yang dianggap baik adalah 1 kg cat dasar ditambah  $\frac{1}{4}$  bedak talk yang diaduk hingga sempurna, kemudian ditambah dempul plamir secukupnya ( $\pm \frac{1}{4}$  kg).



2. Cat dasar

3. Cat dasar sering juga disebut meni. Ada dua macam cat dasar yang umumnya digunakan, yaitu cat dasar merah dan cat dasar abu-abu.

4. Cat warna (cat duco)

Cat warna ada dua macam, yaitu :

a. Cat kering

b. Zat perekat cat ini terdiri atas campuran yang hanya akan mengering bila lapisan cat mencapai suhu 120-150 oC.

c. Cat kering udara

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

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

6. 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.

7. Flin coat

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

**8. Pembersih karat**

Pembersih karat (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.

**9. Ampelas**

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.

**4.2. Peralatan Yang Digunakan**

Peralatan yang diperlukan dalam pengecatan adalah kompresor, katub reduksi, pipa-pipa saluran cat, pipa-pipa saluran udara dan srygun (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.

#### **4.3. Cara mendempul**

1. Bersihkan bagian yang akan didempul. Bila berkarat maka bersihkan dengan pembersih karat dan ampelas.
2. Periksa bagian-bagian yang akan didempul. Apabila masih banyak lekukan maka ratakan dengan palu khusus (hammer dan doly).
3. Bersihkan bagian-bagian yang sudah rata dengan udara bertekanan.
4. Siapkan cat dasar (meni) yang sudah dicampur pengencer (thinner). Perhatikan perbandingan campurannya, (biasanya 1:1).
5. Lakukan pengecatan dasar pada bagian yang akan didempul dengan meni. Tekanan udara semprot antara 0,5 – 2 kg/cm<sup>2</sup>.
6. Semprot bagian yang dicat dasar. Jarak spry gun antara 8 – 10 inchi.
7. Ratakan bagian yang lekuk dengan dempul. Biarkan dempul hingga kering.
8. Tambahkan dempul pada bagian yang belum rata. Lakukan pendempulan ulang hingga seluruh bagian rata dan baik.

#### **4.4. Teknik menggunakan spry gun yang benar:**

2. Jarak spry gun dengan bidang yang akan dicat adalah 7 – 8 inchi.
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. Untuk penyemprotan benda kerja yang berbentuk bulat caranya adalah sebagai berikut:
  - 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.

**4.5. Agar hasil pengecatan sempurna, perhatikan hal-hal berikut ini:**

- 1. Bersihkan permukaan yang akan dicat dengan thinner pencuci untuk menghilangkan wax, silicon, minyak, gemuk dan kotoran lainnya.
- 2. Permukaan yang akan dicat harus betul-betul halus. Untuk itu gosoklah benda kerja dengan menggunakan ampelas halus.
- 3. Gunakan pengencer (thinner) yang bermutu tinggi dan aduklah cat dengan sempurna.
- 4. Jangan mengeringkan cat dalam ruangan tertutup.

**4.6. Perawatan sphy gun:**

- 1. Buka tempat cat dan lepaskan nosel udara.
- 2. Buka nosel udara, celupkan dalam thinner dan bersihkan.
- 3. Beri pelumas pada bagian yang bergerak/berputar.
- 4. Bersihkan sphy gun setiap kali selesai digunakan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

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

Dari pemasangan pintu body mobil dapat disimpulkan sebagai berikut :

5.1.1. Pemasangan pintu belakang dimulai dari pemasangan pintu body mobil dengan engsel pada pintu belakang agar body pintu center / simetris.

Bagian Pintu yang perlu dilakukan pengelasan yaitu:

- bagian sudut pada pintu belakang yang keropos karena karat ( korosi)

5.1.2. Pemasangan Rollbar dimulai dengan memberikan pelumas pada kedua engsel, untuk memudahkan pemasangan.

Bagian rollbar yang perlu dilakukan pengelasan :

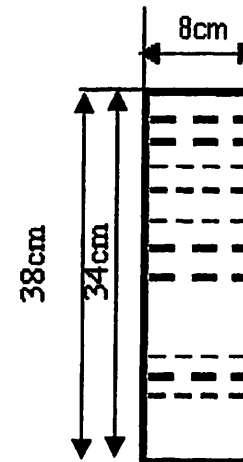
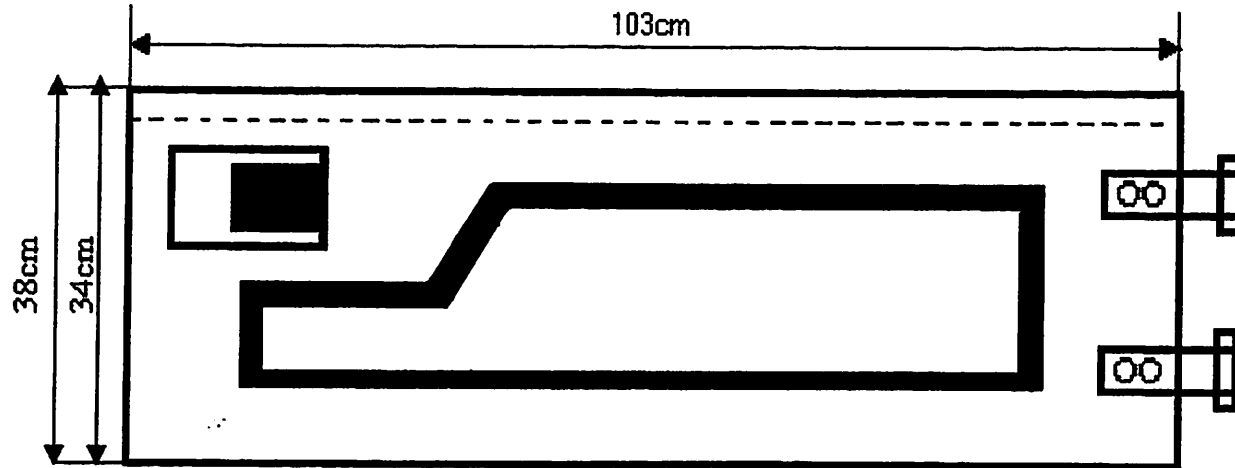
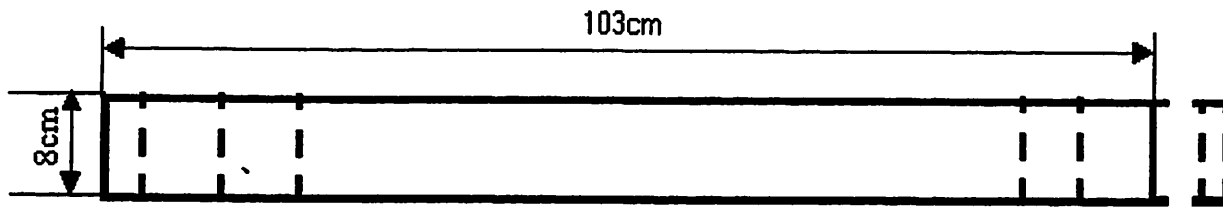
- pengelasan pipa pada rollbar..

#### **5.2. Saran**

Dari pemasangan tersebut dapat kami sarankan sebagai berikut :

Saran dalam memasang pintu belakang, periksa kembali setelah memasang mur-baut sebab bila kurang kencang, pintu belakang akan turun dan menyebabkan pintu tidak biasa di tutup.

5.2.1. Saran dalam memasang rollbar harus kuat pengelasannya sebab rollbar tempat ban serep.



1	1	PINTU BELAKANG			
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMAL	KETERANGAN
		SKALA :	DIGAMBAR : RICHO INDRA T.P		CATATAN :
		SATUAN : CM	NIM : 01 51 011		
		TGL :	DILIHAT : Ir. Drs. Moch. Trisno, MT		
ITN MALANG		PINTU BELAKANG			NO. A2