

**TUGAS AKHIR**  
**MODIFIKASI DAN PERANCANGAN LANTAI**  
**BODY TOYOTA KANVAS**

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG



*Disusun oleh :*

**GANDA ADI PUTRA**

**01.51.045**

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

**2005 / 2006**

TUGAS AKHIR  
MODIFIKASI DAN PERANCANGAN JANTAI  
BODY TOYOTA KAYAS

Disusun oleh :  
ABDULLAH ALI  
012121010101

INSTITUT TEKNOLOGI NEGERI MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK MESIN 0121

2021

# LEMBAR PERSETUJUAN

## TUGAS AKHIR

### MODIFIKASI DAN PERANCANGAN LANTAI BODY TOYOTA KANVAS

Disusun oleh :

Nama : GANDA ADI PUTRA  
Nim : 01.51.045  
Jurusan : Teknik Mesin D-III  
Fakultas : Teknologi Industri  
Nilai : 87 (A)

MENGETAHUI

KAJUR TEKNIK MESIN D III



Ir. Drs. MOCH TRISNO, MT 18/05

NIP : 130 936 652

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

DOSEN PEMBIMBING


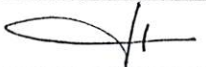
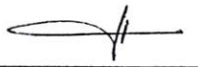


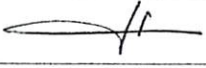
Ir. SURYANTO, MT

NIP : 102 8500 103

**LEMBAR KONSULTASI  
TUGAS AKHIR**

Nama : Ganda Adi Putra  
Nim : 01.51.045  
Jurusan : Teknik Mesin D III  
Dosen Pembimbing : Ir.Suryanto, MT

**MODIFIKASI DAN PERANCANGAN LANTAI BODY TOYOTA CANVAS**

Tanggal	Keterangan	Paraf
23/8'05	Pengajuan Proposal	
26/8'05	Pengajuan Bab I	
29/8'05	Pengajuan Bab II	
30/8'05	Pengajuan Bab III	
1/9'05	Pengajuan Bab IV	
1/9'05	Pengajuan Gambar Kalkir	

Malang, Agustus 2005

Dosen Pembimbing



Ir Suryanto, MT



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-026/I.TA/8/05  
Lampiran : -----  
Perihal : *Bimbingan Tugas Akhir*

Malang 9 Juni 2005

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

Dengan hormat.

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan Tugas Akhir untuk mahasiswa:

Nama : Ganda Adi Putra  
NIM : 0151045  
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, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

**Nama Mahasiswa** : Ganda Adi Putra  
**NIM / Nirm** : 01.51.045  
**Jurusan** : Teknik Mesin  
**Program Studi** : Teknik Mesin Diploma Tiga ( D III )  
**Judul Tugas Akhir** : Modifikasi Dan Perancangan  
Lantai Body Toyota Canvas  
**Pengajuan Tugas Akhir** : 23 Juni 2005  
**Selesai menulis Tugas Akhir** : 05 September 2005  
**Dosen Pembimbing** : Ir.Suryanto, MT  
**Keterangan Nilai Bimbingan** : 87 ( Delapan Puluh Tuju )

Malang, September 2005

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Industri



**Ir. Mochtar Asroni, MSME**

NIP. Y : 1018100036

Dosen Pembimbing

**Ir. Suryanto, MT**

NIP: 1028500103



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** : Ganda Adi Putra  
**NIM / Nirm** : 01.51.045  
**Jurusan** : Teknik Mesin Diploma Tiga ( D III )  
**Fakultas** : Teknologi Industri  
**Judul Tugas Akhir** : " MODIFIKASI DAN PERANCANGAN LANTAI  
BODY TOYOTA KANVAS "

Dipertahankan dihadapan Team penguji Tugas Akhir Jenjang Program Diploma  
Tiga ( D III ) Pada :

**Hari / Tanggal** : Sabtu /10 September 2005  
**Dengan Nilai Akhir** : 82,20

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR



**Ketua**

Dr. Mochtar Asroni, MSME

NIP. Y : 1018100036

**Sekretaris**

Ir. Drs. Moch Trisno, MT

NIP. 130 936 652

ANGGOTA

Ir. Drs. Moch. Trisno, MT

Sibut .ST

## LEMBAR PERSEMBAHAN

**Terima kasih** yang sebesar besarnya kepada **Tuhan Yang Maha Esa** , atas rahmat yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik , dan juga kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada **Ayah** dan **Ibu** yang telah memberikan kesempatan untuk melanjutkan kuliah dan membiayai sampai selesai, "so thank's to Kakak-kakakku **Emy Budi** and my best friend **Risa**, Saudaraku **Tari**, adikku **Dian, linda** for everything, suwun banget kagem arek – arek konco TA Udin (sex-ist), Hari – ojek, Hadi – bang Rhoma, Rhico- ngowus, SARPO-raja jam karet, brandal Kru: Doel, Darto, Bogel, Gundul, Yanu, Gapon-x, gaguk , pe-penk , caroline, Sarpo, Roni, and temen garum, Simbah, Siben, Kendel, Genjik, Amin, Edy, Sita Makasi Juga Kakak Angkatku mas Andri, mbak Yuyuk, yang telah memberikan support selama pengerjaan Tugas Akhir dan tidak ketinggalan tank's to semua temen yang telah memberikan perhatian hingga saat ini.



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan dan melimpahkan rahmat serta Hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini agar mahasiswa mempunyai ketrampilan dalam persiapan di dunia kerja nyata nanti, dan ini merupakan prasyarat kelulusan yang ditentukan dan ditetapkan oleh Institut Teknologi Nasional Malang.

Kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Abraham Lomi, MSEE sebagai Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. .Bapak Ir.Drs. Moch Trisno , MT Selaku Ka. Jurusan Teknik Mesin D III .
3. Bapak Ir Suryanto, MT .selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Teman – teman kelompok Tugas Akhir dan Seluruh pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan ini kami menyadari masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, Oleh sebab itu kami mengharap kritik dan saran dari pembaca, guna penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Malang, September 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penulisan .....	3
1.5 Metodologi Perencanaan .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Kerangka Body .....	6
2.2 Body Mobil .....	6
2.3 Prinsip Kontruksi Body Integral .....	9
2.3.1 Jenis-jenis Body Integral .....	10
2.4 Komponen-komponen Utama Yang Melekat Pada rangka body .....	11
2.5 Mur Dan Baut .....	15

2.5.1 Pemilihan Mur Dan Baut .....	15
2.5.2 Klasifikasi Baut Menurut Fungsinya .....	17
2.5.3 Klasifikasi Baut Berdasarkan Ulirnya .....	18
2.6 Las Gas / Asitelin.....	24
2.6.1 Tabung Gas Asitelin .....	25
2.6.2 Tabung Gas asam.....	26
2.6.3 Regulator Gas .....	27
2.6.4 Blander Gas .....	28
2.6.5 Bahan Tambahan .....	29
2.7 Spesifikasi Mesin Las Yang Digunakan.....	30
2.7.1 Las Gas Dengan Oxy Acetylin .....	30
2.7.2 Shielded Metal Arc Welding.....	33
2.8 Dasar-dasar Perhitungan Perencanaan.....	33
2.8.1 Kekuatan Sambungan Pengelasan .....	33
2.8.2 Rumusan perhitungan Mur Dan Baut.....	35

### **BAB III PERHITUNGAN**

3.1 Luas Plat yang Digunakan .....	37
3.1.1 Menghitung Luas Slebor Belakang .....	37
3.1.2 Menghitung Lantai Tengah.....	40
3.1.3 Menghitung Keseluruhan luas lantai Belakang.....	41
3.2 Analisa Gaya Pada Lantai.....	41
3.2.1 Analisa kekuatan Sambungan Las .....	42

3.3 Perhitungan Mur Dan Baut .....	44
3.3.1 Perhitungan Baut Pengikat Dan Mur Dimensi 14 .....	44
3.3.2 Tegangan Geser Ulir Dan Baut.....	46

#### **BAB IV MODIFIKASI LANTAI BELAKANG**

4.1 Diagram Alir Modifikasi Lantai .....	48
4.2 Alat-alat Yang Digunakan .....	49
4.3 Proses Modifikasi Lantai .....	50
4.4 Pengecatan .....	53
4.4.1 Bahan-bahan Untuk Mengecat .....	54
4.4.2 Peralatan Pengecatan .....	56
4.4.3 Proses Pendempulan .....	57
4.4.4 Proses Pengecatan.....	59

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran-saran .....	62

#### **DAFTAR PUATAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Body Mobil .....	7
Gambar 2.2	Rangka Body Integral Tipe Rigid .....	10
Gambar 2.3	Rangka Body Integral Tipe Parsial .....	11
Gambar 2.4	Kelengkapan Kemudi .....	12
Gambar 2.5	Pegas Daun .....	13
Gambar 2.6	Suspensi Aksel Rigid Belakang .....	14
Gambar 2.7	Urutan Pemindahan Tenaga .....	15
Gambar 2.8	Kerusakan Pada Baut .....	16
Gambar 2.9	Macam-macam Baut Penjepit .....	17
Gambar 2.10	Macam-macam Mur .....	18
Gambar 2.11	Nama Bagian-bagin Ulir .....	18
Gambar 2.12	Ulir Tunggal, Ulir Ganda, Ulir Tripel .....	19
Gambar 2.13	Ulir Kanan Dan Ulir Kiri .....	19
Gambar 2.14	Perbandingan Ulir Kasar Dan Ulir Lembut .....	22
Gambar 2.15	Tabung Gas Asetylin .....	25
Gambar 2.16	Tabung Gas Asam .....	26
Gambar 2.17	Regulator Gas .....	27
Gambar 2.18	Blander .....	28
Gambar 2.19	Tempat Selang Pada Blander .....	29
Gambar 2.20	Selang Dan Penjepit .....	29
Gambar 2.21	Bentuk Dari Nyala Karbon .....	31

Gambar 2.22 Bentuk Nyala Normal .....	32
Gambar 2.23 Bentuk Nyala Oksigen .....	32
Gambar 2.24 Kontruksi Penampang Lasan .....	33
Gambar 3.1 Kontruksi Penampang Lasan .....	42
Gambar 4.1 Model-model Potongan.....	51
Gambar 4.2 Cara Pembengkokan .....	52

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1. (a) Ukuran Standart Ulir Kasar Metris</b>	
(JIS B 0205).....	20
<b>Tabel 2.2. (b) Ukuran Standart Ulir Kasar Metris</b>	
(JIS 0205).....	21
<b>Tabel 2.2. Bilangan Kekuatan Baut / Sekrup</b>	
Mesin Jaminan .....	23

# **BAB 1**

## **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 kita 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 dituntut untuk mampu membuat atau memodifikasi sebuah body mobil. Dengan demikian kita mampu bersaing dalam hal pembuatan body dari suatu mobil dengan bentuk yang beraneka ragam sesuai dengan ide atau keinginan kita.

Pada dasarnya pembuatan body pada mobil yang harus kita kuasai adalah dalam hal pengukuran, pengelasan, pembengkokan dan lain sebagainya. 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. Yang paling menentukan dalam hal ini adalah rekonstruksi dari kekuatan body mobil yang tidak boleh kalah dengan buatan pabrik.



## **1.2 Perumusan Masalah**

**Disini kami melihat bahwa kampus memiliki rangka chasis dan mesin Toyota canvas yang ditelantarkan begitu saja, hal ini dikarenakan rangka chasis dan mesin saja tidak dapat digunakan sebagai layaknya kendaraan, sehingga kami mempunyai pemikiran untuk mencarikan dan merakitkan serta memodifikasi body Toyota Canvas untuk dipasang pada rangka chasis dan mesin yang ada pada bengkel Mesin D III ITN MALANG**

**Pembuatan body dengan bentuk mobil Toyota Canvas sangatlah sulit karena dalam hal ini perlu ketrampilan dalam merakit body serta pemikiran yang kreatif untuk memodifikasi body Toyota canvas yang asli supaya body tersebut nantinya menjadi lebih bagus, dan dalam hal perakitan body mobil kemampuan mahasiswa sangatlah kurang.**

**Oleh sebab itu pada kesempatan ini kami dalam hal perakitan dan inovasi body Toyota Canvas dengan maksud agar mengetahui lebih dalam tentang bagaimana cara merakit serta memodifikasi body mobil.**

### **1.3 Batasan Masalah**

Sesuai dengan judul Tugas Akhir yang kami ambil maka permasalahan yang akan kami bahas mengenai perakitan body mobil Toyota Canvas yang meliputi tahap-tahap perakitan kab depan, pintu kanan kiri, pintu belakang, lantai dan rolbar. Disini bagian-bagian tersebut dibagi menjadi enam sesuai dengan jumlah kelompok yang mengerjakan perakitan ini.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini saya hanya membahas bagian lantai yang saya modifikasi serta perakitannya, serta hal-hal yang berhubungan dengan perakitan yang kami kerjakan

### **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan umum dari modifikasi dan perancangan lantai bodi Toyota Canvas adalah sebagai upaya untuk mengetahui proses yang dilakukan dalam perakitannya serta dapat mempergunakan dengan benar mesin-mesin perkakas dan pengelasan.

Tujuan khusus dari pembuatan tersebut adalah mampu mencipakan lapangan pekerjaan sendiri dengan menyerap tenaga kerja semaksimal mungkin.

Dengan demikian kami sebagai mahasiswa jurusan Teknik Mesin DIII mampu memenuhi kapasitas dalam hal pengoperasian alat-alat perkakas dan pengelasan baik secara teori maupun praktek.

## **1.5. Metodologi Perencanaan**

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka metodologi penyusunan yang digunakan untuk menyusun Tugas Akhir ini:

### **1. Kajian pustaka**

Mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berhubungan dengan dasar teori yang menunjang pada perencanaan alat tersebut.

### **2. Studi Lapangan**

Bertujuan untuk mengumpulkan data dan fakta yang menunjang perencanaan yang telah ada sebagai bahan acuan perhitungan dalam pembuatan Tugas Akhir.

### **3. Pelaksanaan Pembuatan**

Dalam pembuatan body mobil Toyota Canvas apakah telah sesuai dengan bentuk yang telah direncanakan dan melakukan perbaikan-perbaikan untuk penyempurnaan.

### **4. Penyusunan Laporan Tugas Akhir**

Menyusun laporan Tugas Akhir tentang perencanaan dan pembuatan yang telah direncanakan dan dibuat sebagai pengembangan sistem selanjutnya.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang masalah, tujuan pembahasan, perumusan masalah, batasan masalah, metologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang bahasan Teori Penunjang yang membahas tentang, jenis bodi, prinsip kerja body, komponen utama yang melekat dll.

## **BAB III MODIFIKASI LANTAI BELAKANG**

Berisi tentang Perancangan dan perakitan yang meliputi penyeketan benda, pengelasan dan cara pemotongan.

## **BAB IV PERHITUNGAN**

Berisi tentang bahasan perhitungan bahan, rantai dan mur baut.

## **BAB V PENUTUP**

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

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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 dudukan dari body , 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.

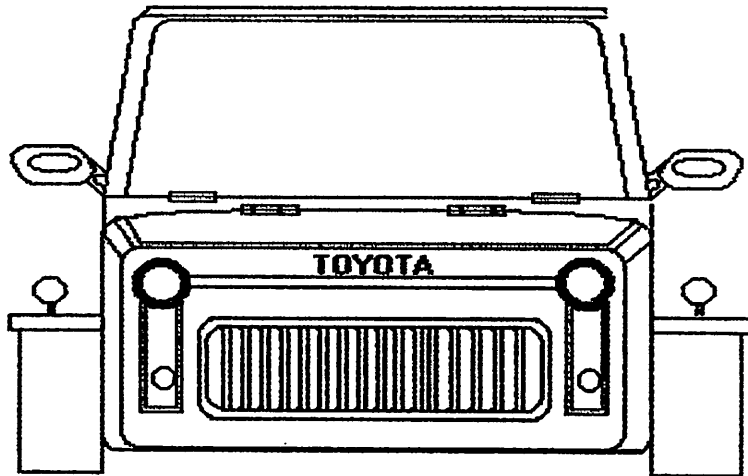
#### **2.1 Kerangka Body**

Fungsi rangka adalah untuk mendukung mesin, kopling, transmisi, pegas-pegas dan pada rangka inilah dipasang body. Rangka ini harus dapat memikul beratnya kendaraan dan tahan terhadap getaran-getaran, guncangan-guncangan yang kuat yang disebabkan keadaan permukaan jalan yang tidak rata, dan selain itu rangka harus ringan dan kokoh. Untuk memperoleh kekuatan yang diperlukan, rangka dibuat dari baja dalam bentuk U atau model kotak (box) atau bentuk pipa.

#### **2.2 Body Mobil**

Body 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 body mobil tidak hanya didasarkan pada kebagusannya saja melainkan juga dari segi keamanan, keselamatan dan efisiensi.



Gambar 2.1 Body Mobil

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

Ada dua model body mobil yaitu model terpisah dan model terpadu. Pada mobil dengan model terpisah, kerangka dan body mobil dapat dipisahkan, karena hanya dilas atau dibaut kuat, sedangkan pada model terpadu kerangka dan body mobil dibuat menjadi satu, model terpadu ini disebut juga model monoloq.

Dilihat dari jenis konstruksinya, 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.

b. Konstruksi komposit

Pada komstruksi 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 modek 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 mamakai 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.

### **2.3 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.



### 2.3.1 Jenis-jenis body integral

Rangka body integral pada pembuatannya dibedakan menjadi :

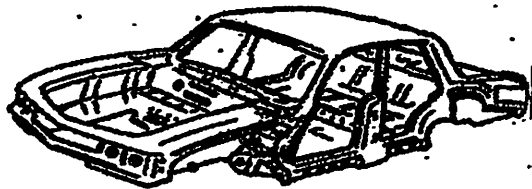
a. **Body rigid**

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

b. **Rangka parsial**

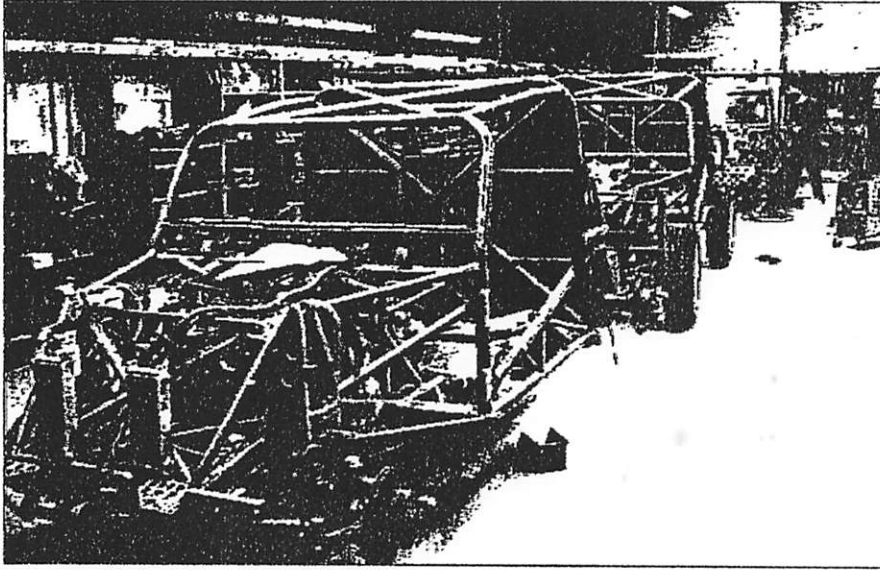
Rangka parsial yaitu tidak seluruh bagian bawah body diberikan rangka.

Hanya bagian depan atau belakang body yang diberikan penguat sebagaiudukan motor atau komponen system suspensi.



Gambar .2.2 ( a ) Rangka Body Integral Tipe Rigid

*Sumber : Majalah Motor Mobil*



Gambar .2.3 ( b ) Rangka Body Integral Tipe Parsial

*Sumber : Majalah Motor Mobil*

#### **2.4 Komponen-komponen Utama Yang Melekat Pada Rangka Body Kendaraan**

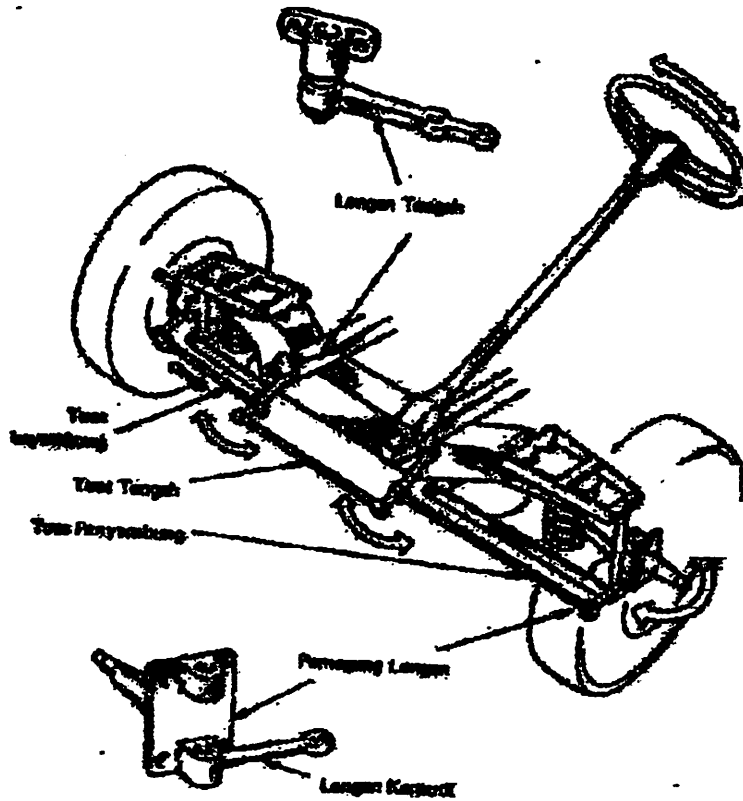
Komponen-komponen ini adalah adanya suatu system yang ditempatkan pada rangka body kendaraan yang merupakan suatu system vital yang harus ada dalam kendaraan. System itu meliputi : system kemudi, system suspensi dan power train (sisitem pemindah tenaga)

##### **1. System kemudi**

Pesawat kemudi adalah suatu alat kelengkapan daris ebuah mobil untuk mengemudikan mobil kearah yang dikehendaki atau merubah arah jalan mobil tersebut. Dengan memutar roda kemudi, roda depan mengambil sikap tetap, sehingga mobil membelok dan tidak menimbulkan gaya punter.

Rumah kemudi diletakkan pada rangka bangunan alasnya mobil. Diikat keras dengan perantara baut/mur. Di dalamnya hanya ada terdapat gigi-gigi

pemutar batang kemudi. Roda kemudi dipasang di atas dari pipa kemudi sedang di ujung bawahnya dipasang gigi cacing. Pipa penumpu atau tiang kemudi di jepit pada ujung atas dari rumah kemudi dan diikat kuat kepada papan pesawat, supaya sikapnya tidak berubah.



Gambar 2.4 Kelengkapan Kemudi

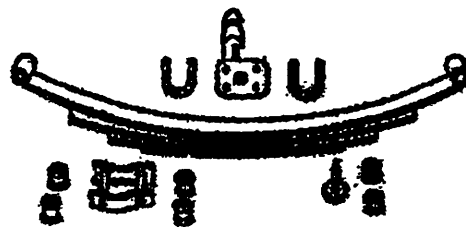
Sumber : Dasar-dasar automobile Toyota Astra ( Hal 51 )

## 2. System Suspensi

System suspensi adalah mekanisme yang di tempatkan diantara body atau rangka roda-roda, yang berfungsi untuk menahan kejutan-kejutan yang

ditimbulkan oleh keadaan jalan atau memberikan kenikmatan mengendarai mobil.

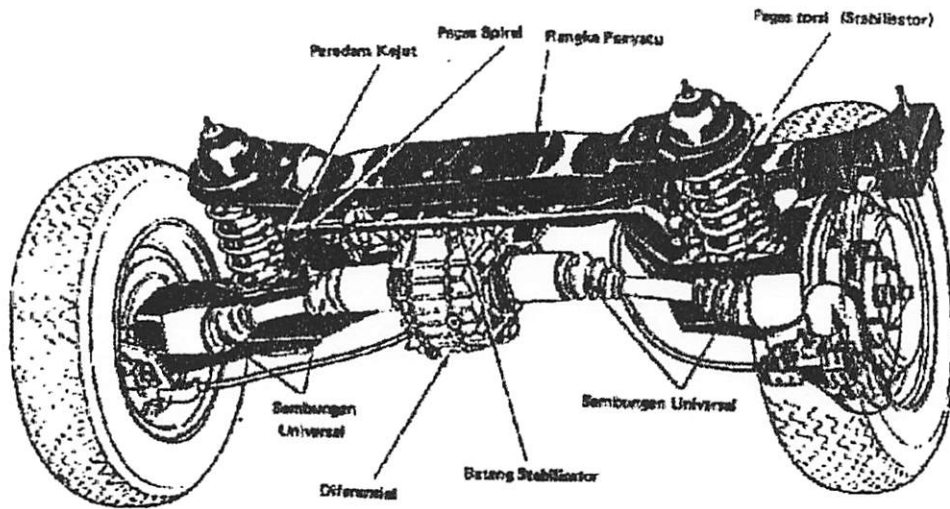
Adapun komponen system suspensi yang diaplikasikan kekontruksi bodi integral yang dibahas pada laporan Tugas Akhir ini adalah system suspensi rigid, tipi pegas daun ( leaf spring ).



Gambar 2.5 Pegas Daun ( Leaf Spring ) dengan aksel rigid tipe 1- Beam

*Sumber : Chasis dan pemindah tenaga ( Hal 51)*

Pada suspensi aksel rigid, roda kanan dan kiri dipasangkan pada ujung aksel tunggal ditempatkan pada body di atas pegas daun. Aksel rigid atau solid steel (dead axle) biasanya dibuat dari baja tampa pejal bentuk I. Pada bagian tengahnya berfungsi menahan beban bengkok tegak. Sedangkan, pada bagian ujung-ujungnya ada yang berbentuk bulat atau oval, berfungsi menahan momen punter karena gaya pengereman. Pada ujung-ujung ini pula, knakel kemudi dipasang menggunakan kingpin.



Gambar 2.6 Suspensi aksel rigid belakang tipe leaf spring

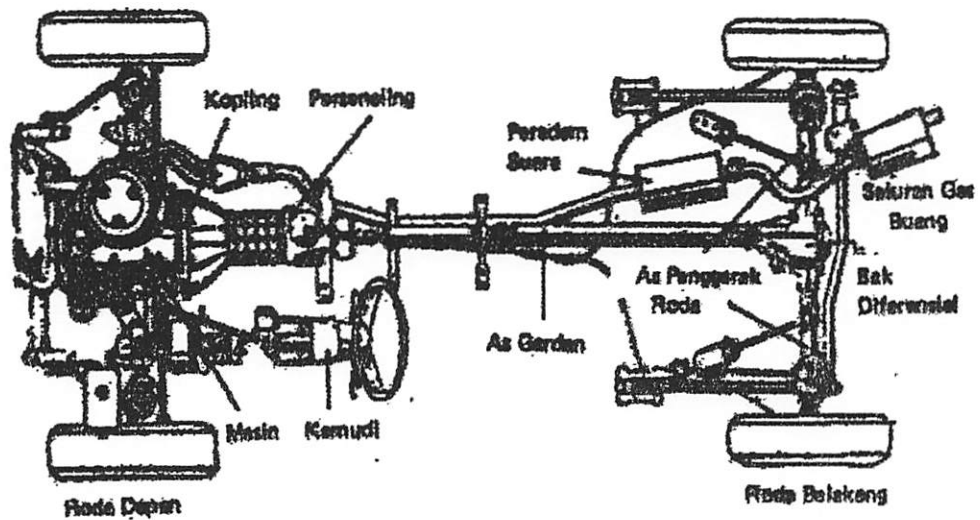
Sumber : Chasis dan pemindah tenaga ( Hal 52)

Umumnya pegas daun di pasangn secara pararel. Pada jenis aksel rigid, belakang, roda-roda dipasangkan pada satu poros yang dipasangkan ke body melalui pegas daun. Tenaga yang dihasilkan oleh motor dipindahkan keroda-roda belakang melalui axel yang berputar didalam rumah axel. Sedangkan beban kendaraan yang didukung oleh rangka mobil diteruskan ke rumah axel melalui pegas daun(leaf spring).

### 3. System Pemindah Tenaga

Mekanisme yang memindahkan tenaga yang dihasilkan oleh mesin untuk penggerak roda-roda yang disebut power train. Pemindah tenaga pada umumnya digunakan pada system front engine real drive yang terdiri dari kopling (clutch) yang fungsinya menghubungkan dan membebaskan tenaga dari

mesin dan transmisi. Transmisi ini fungsinya mengubah kecepatan putaran mesin dan momen yang diperlukan roda-roda, propeller shaft yang memindahkan tenaga dari transmisi ke diferensial ini membagi dan memindahkan tenaga keroda kiri dan roda kanan.



Gambar 2.7 Urutan Pemindah tenaga

Sumber : Dasar-dasar automobile Toyota Astra ( Hal 69 )

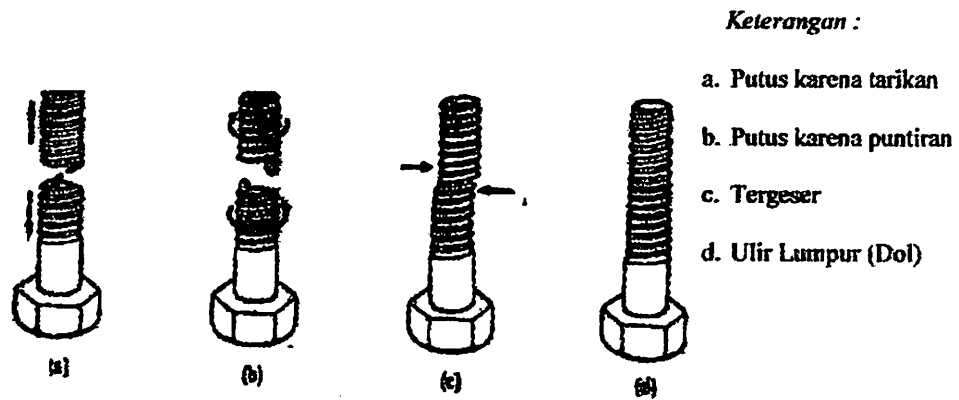
## 2.5 Mur dan baut

### 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 2.8 Kerusakan pada baut

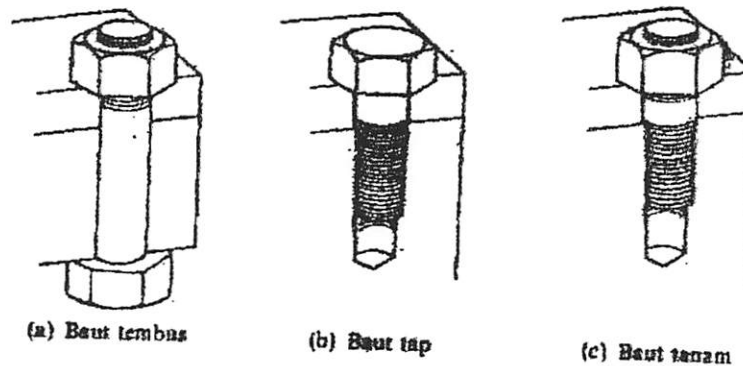
Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 296 )

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.



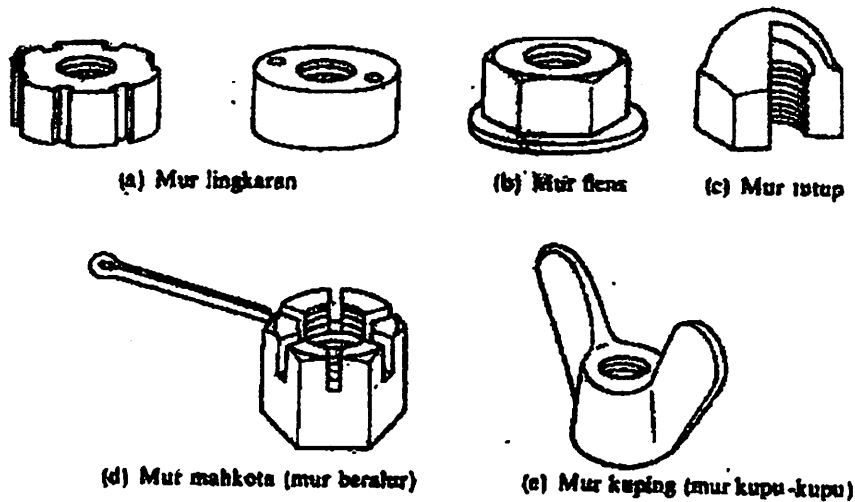
Gambar 2.9 Macam-macam baut penjepit

*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.



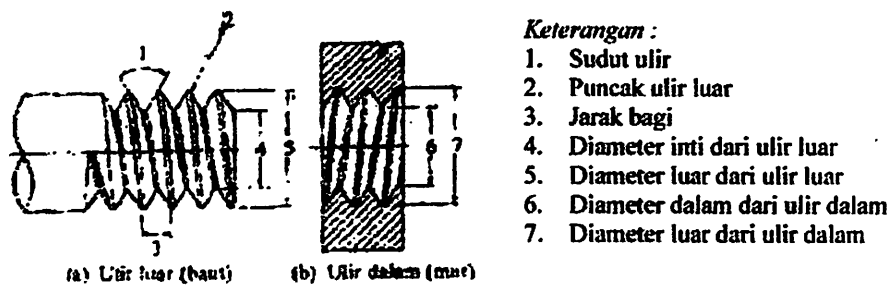


Gambar 2.10 Macam-macam mur

Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 295 )

### 2.5.3 Klasifikasi Baut Berdasarkan Ulirnya

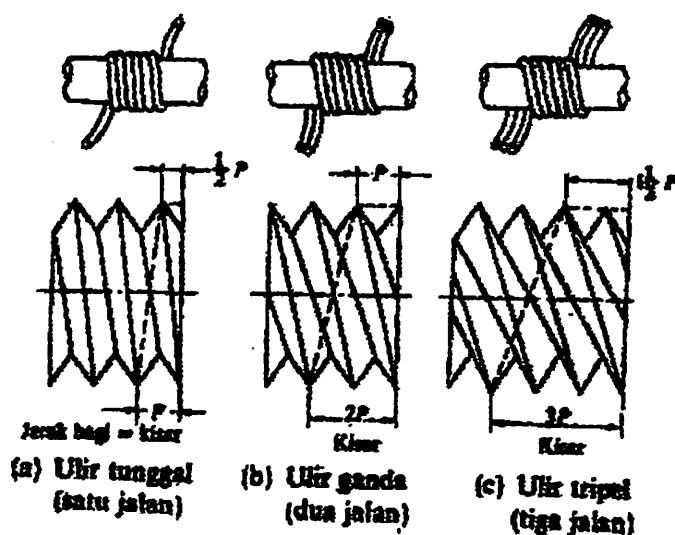
Secara umum bentuk ulir dapat terjadi bila sebuah lembaran berbentuk segitiga digulung pada sebuah silinder. Dalam pemakaian ulir selalu bekerja dalam pasangan antara ulir luar dan ulir dalam.



Gambar 2.11 Nama Bagian-bagian Ulir

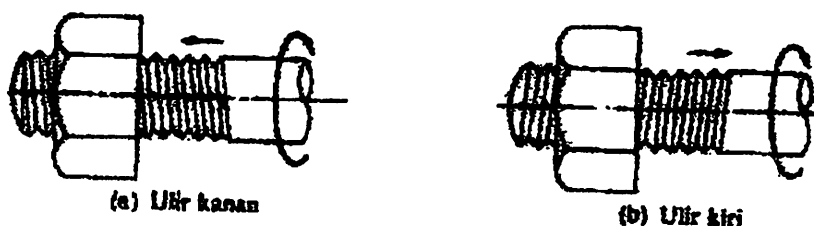
Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 287 )

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 2.12 Ulir Tunggal, Ulir Ganda, Ulir Tripel

Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 288)



Gambar 2.13 Ulir Kanan Dan Ulir Kiri

Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 288)

**a. 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 Standar Ujir Kasar Metris ( JIS B 0205 )

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

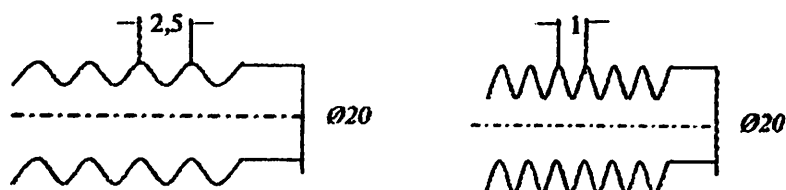
Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 289 )

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			1,25	0,677	7,000	6,350	5,917
M 10		M 9 M 11	1,25	0,677	9,000	8,188	7,648
			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 16			2	1,083	14,000	12,701	11,835
M 20	M 18 M 22		2	1,083	16,000	14,701	13,835
			2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
			2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
M 24	M 27		2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
			3	1,624	24,000	22,051	20,752
			3	1,624	27,000	25,051	23,752
M 30			3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
			3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
			4	2,165	36,000	34,402	31,670
M 36	M 33 M 39		4	2,165	39,000	36,402	34,670
			4,5	2,436	42,000	39,077	37,129
			4,5	2,436	45,000	42,077	40,129
M 42	M 45		5	2,706	48,000	44,752	42,587
			5	2,706	52,000	48,752	46,587
			5,5	2,977	56,000	52,428	50,046
M 48			5,5	2,977	60,000	56,4328	54,046
			6	3,248	64,000	60,103	57,505
			6	3,248	68,000	64,103	61,505

Sumber Ir. Sularso, MSME



Gambar 2.14 Perbandingan antara Ulir kasar dan Ulir lembut

Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 292 )

## 1. 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 distandardkan 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
Baut/sekrup mesin (JIS B 1051)	Kekuatan tarik	Min	34	40		50		60			80	100	120	140	
	$\sigma_B$ (kg/mm <sup>2</sup> )	Max	49	55		70		80			100	120	140	160	
		Kekuatan tarik $\sigma_y$ (kg/mm <sup>2</sup> )	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 (kg/mm <sup>2</sup> )	40			50			60			80	100	120	140	

Sumber Ir. Sularso, MSME ( Hal 293 )

2.6. Las Gas / Asetylin

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

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

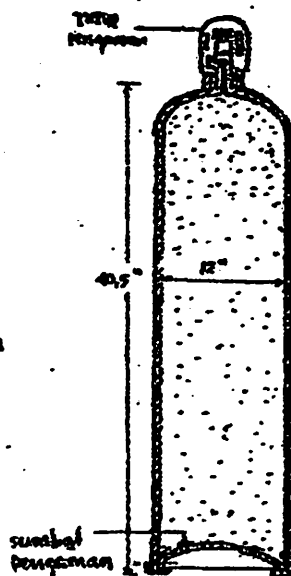
Perlengkapan mengelas dengan menggunakan las asetilin antara lain:

- 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.

### 2.6.1. 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 2.15 Tabung Gas Asetylin



### 2.6.2. Tabung Gas Asam / Oksigen

Tabung gas asam adalah tabung yang berisi gas asam / oksigen yang berekanan (150 kg/cm). Perbedaannya dengan tabung gas asetiln 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>.

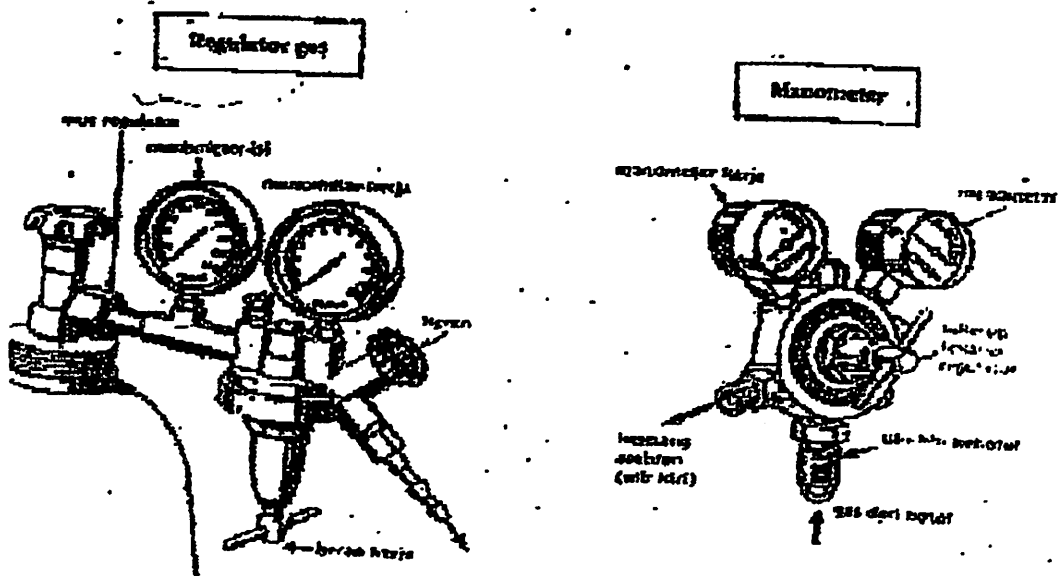


BOTOL OKSIGEN

Gambar 2.16 Tabung Gas Asam/Oksigen

### 2.6.3. Regulator Gas

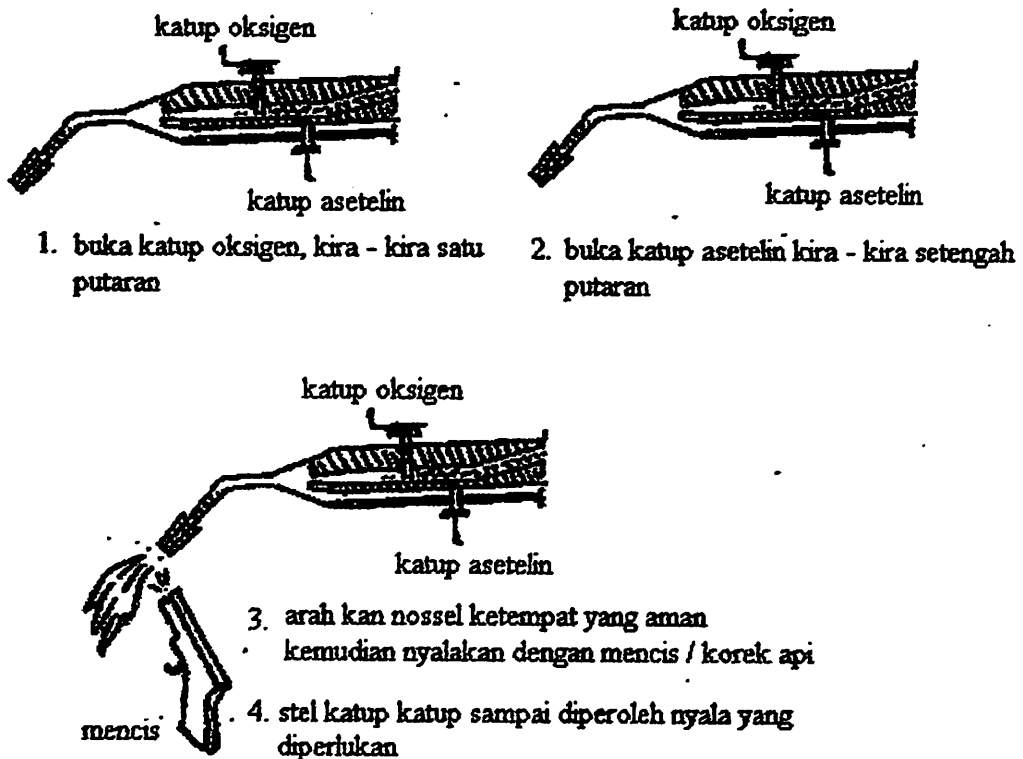
Digunakan untuk mengatur tekanan, tabung menjadi tekanan kerja yang berwarna sesuai dengan yang diinginkan, sedangkan tugas utamanya adalah menurunkan tekanan fungsi gas pada tabung ketekanan kerja dan mempertahankan agar tetap konstan walaupun tekanan didalam tabung berubah, tekanan isi dan tekanan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



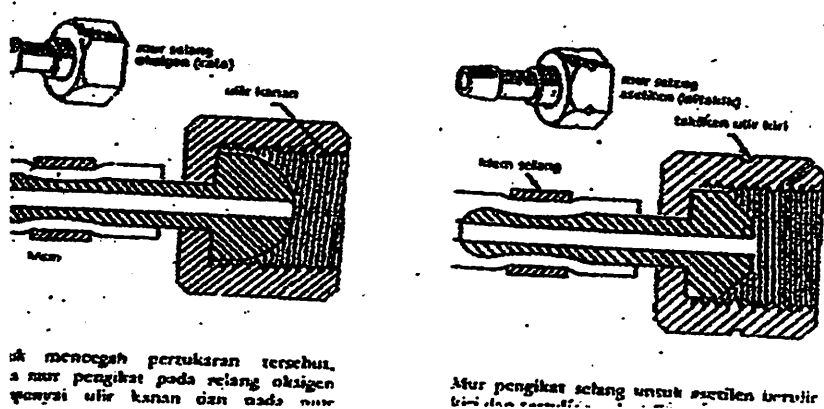
Gambar 2.17 Regulator Gas

#### 2.6.4. Blander las dan Selangnya

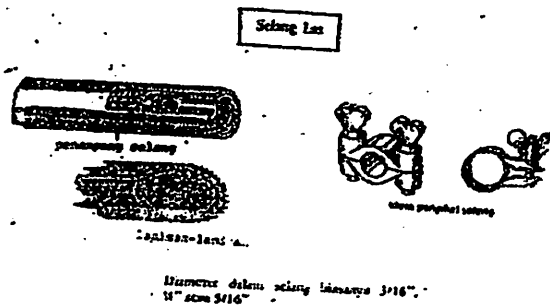
Blander las adalah alat pecampur antara gas asetilin dan gas asam dengan perbandingan tertentu yang dapat diukur dengan memutar penyetelannya, dengan bantuan percikan bunga api campuran asetilin dan oksigen tersebut akan terbakar dalam temperatur tinggi. Sedangkan selangnya berfungsi sebagai saluran gas dari tabung ke blander. Dan Gas asetilin 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 2.18. Blander



Gambar 2.19. Tempat selang pada Blander



Gambar 2.20. Selang dan penjepit/pengunci selang

### 2.6.5. 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 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 Covered Wealdig.

## **2.7. 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 pintu yaitu:

### **2.7.1 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.

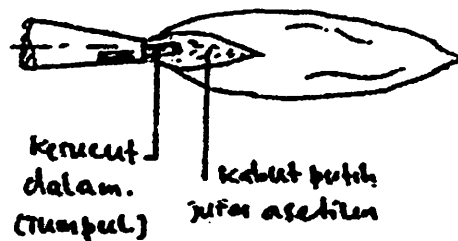
- Nyala Api Bersifat
  - a. Netral, bila oksidasi dengan asetilin berbanding 1.
  - b. Reduksi, ( karburasi ), bila kelebihan asetilin, berwarna keputih-putihan, cocok untuk pengelasan logam monel, dll.
  - c. Oksidasi, bila kelebihan oksigen, digunakan untuk mengelas kuningan dan perunggu.
- Keuntungan 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 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

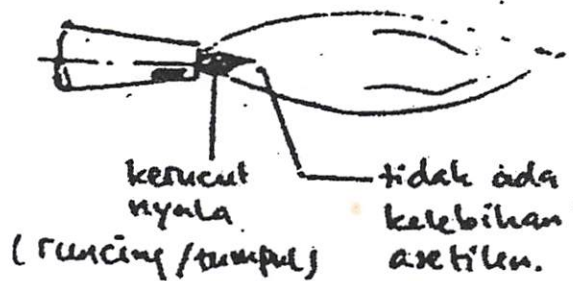
#### 1. Nyala Karbon.



Gambar 2.21. 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.

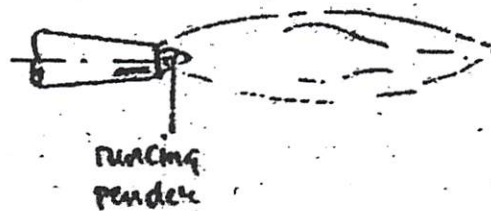


Gambar 2.22. Bentuk Nyala Normal

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.

3. Nyala Oksigen.



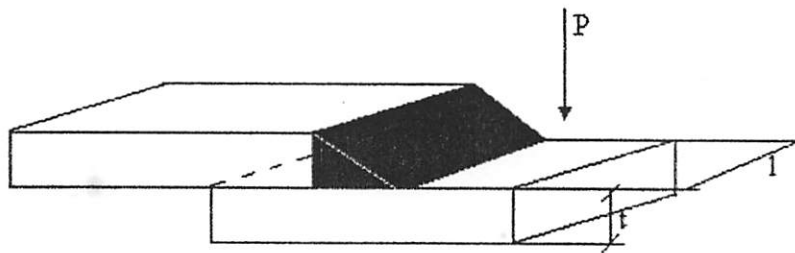
Gambar 2.23. Bentuk Nyala Oksigen

### 2.7.2. 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.

## 2.8. Dasar-Dasar Perhitungan Perencanaan

### 2.8.1. Kekuatan Sambungan Pengelasan



Gambar 2.24 Kontruksi Penampang Las

Sumber R.S Khurmi

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 )

$$= \frac{P}{\sqrt{2.t.l}} \dots\dots\dots(\text{Kg. cm}^2)$$



2. Moment bending ( Mb )

$$Mb = P \times e \dots\dots\dots( Kg. cm )$$

3. Tegangan Bending

$$\tau_b = \frac{Mb}{Z} \dots\dots\dots( Kg. cm^2) \quad \text{Sumber R.S Khurmi (Hal 289)}$$

dimana :

Mb : Momen maksimum yang bekerja pada batang.

Z : Section modulus ( berdasarkan bentuk penampang lasan )

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

Maka :

$$\tau_b = \frac{P \cdot e \cdot 3\sqrt{2}}{t \cdot l} \quad ( kg/cm^2 )$$

4. Tegangan Tekan Maksimum (  $\tau'$  maks )

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

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> )

### 2.8.2. 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  $6 \text{ kg/mm}^2$ , menggunakan ulir kasar M 10.

#### 1. Tegangan Tarik. ( $\sigma_t$ )

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

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)

$d_1$  = Diameter dalam ( mm )

p = Jarak bagi ( mm )

z =Jumlah ulir

#### 4. Tegangan Geser Mur ( $\sigma_m$ )

$$\sigma_m = W / \pi \cdot d \cdot j \cdot p \cdot z$$

Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 297)

dimana :

$\sigma_m$  = 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 ( $\tau_a$ )

$$\tau_a = ( 0,5 - 0,75 ) \cdot \tau_a$$

Sumber Ir. Sularso, MSME (Hal 299)

dimana :

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

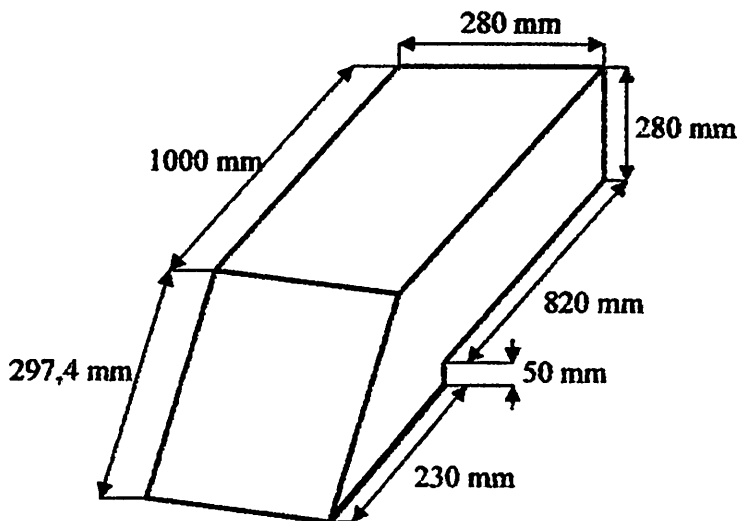
$\tau_a$  = Tegangan tarik ijin ( kg/mm<sup>2</sup> )

## BAB III PERHITUNGAN

### 3.1. Luas Plat Yang Dibutuhkan

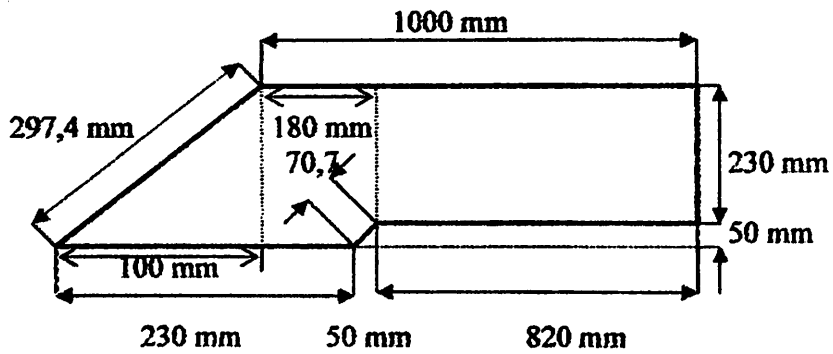
Bahan yang digunakan untuk memodifikasi lantai belakang menggunakan plat bordis yang memiliki ketebalan 3mm yaitu jenis baja carbon sc 37 dan memiliki Kekuatan tarik bahan  $\tau_1 : 37 \text{ kg/mm}^2 = 3,7 \text{ kg/cm}^2$

#### 3.1.1 Menghitung luas Slebor Belakang



Dimensi Slebor Belakang

\* Menghitung luas bidang samping



$$\text{Luas segi tiga} = \frac{1}{2} \times \text{Alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{2} \times 100 \times 280$$

$$= 14000 \text{ mm}^2$$

Luas segi panjang tengah = Luas segi panjang - luas segitiga kecil

$$= \text{Alas} \times \text{Tinggi} - \frac{1}{2} \times \text{Alas} \times \text{tinggi}$$

$$= 180 \times 280 - \frac{1}{2} \times 50 \times 50$$

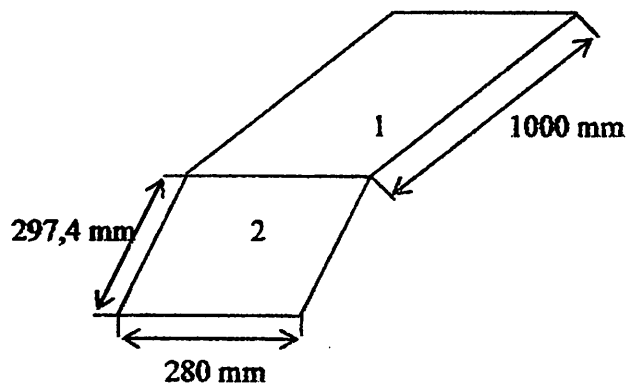
$$= 50400 - 1250$$

$$= 49150 \text{ mm}^2$$

**Luas segi panjang yang besar = Alas X Tinggi**

$$= 820 \times 230$$

$$= 188600 \text{ mm}^2$$



$$\text{Luas bidang 1} = 280 \times 1000$$

$$= 280000 \text{ mm}^2$$

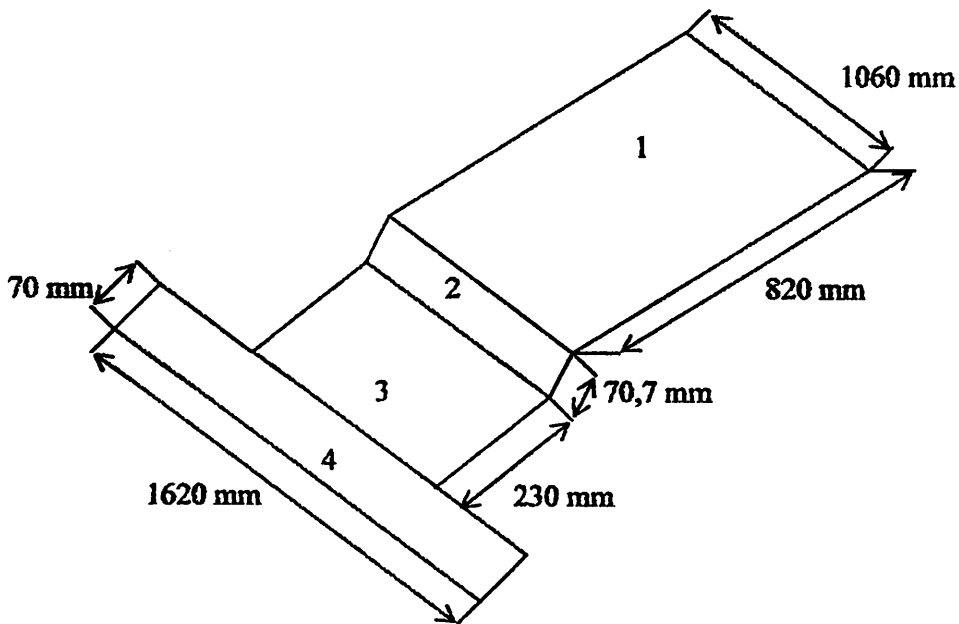
$$\text{Luas bidang 2} = 280 \times 297,4$$

$$= 83272 \text{ mm}^2$$

$$* \text{ Luas Keseluruhan Slebor} = 14000 + 49150 + 188600 + 280000 + 83272$$

$$= 615022 \text{ mm}^2$$

### 3.1.2 Menghitung lantai Tengah



Dimensi Lantai tengah

$$\text{Luas bidang 1} = 1060 \times 820$$

$$= 869200 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas bidang 2} = 70,7 \times 1060$$

$$= 794942 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas Bidang 3} = 230 \times 1060$$

$$= 243800 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas bidang 4} = 70 \times 1620$$

$$= 113400 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas Keseluruhan lantai tengah} = 2021342 \text{ mm}^2$$

### 3.1.3 Menghitung Keseluruhan Luas lantai belakang

Luas lantai belakang adalah keseluruhan bidang dari slebor dan lantai sehingga luas lantai belakang adalah :

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= 2 \times \text{luas slebor} + \text{luas lantai tengah} \\ &= 2 \times 615022 + 2021342 \\ &= 1230044 + 2021342 \\ &= 3251386 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

### 3.2 Analisa Gaya Pada Lantai

- Kekuatan bahan lantai

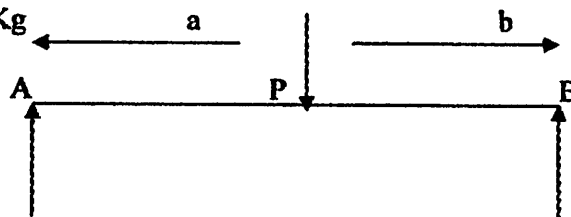
$$\tau = \frac{P}{A} \longrightarrow P = \tau \cdot A$$

$$P = \tau \cdot \frac{pl}{(2.3)^2}$$

$$= 37 \cdot \frac{1170.1620}{(2.3)^2}$$

$$= 37 \cdot \frac{1895400}{36}$$

$$= 1948050 \text{ Kg}$$

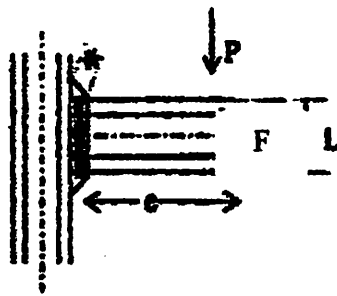




### 3.2.1 Analisa Kekuatan Sambungan Las.

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 kekuatan sambungan las :



Gambar 3.1 Konstruksi Penampang Lasan.

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

- Beban maksimal ( F maks) : 1948050 Kg
- Jarak beban terhadap lasan ( e ) : 320 mm
- Panjang lasan ( l ) : 2734,8 mm
- Tebal Lasan ( t ) : 3 mm
- Tegangan tarik bahan (  $\tau$  ) : 37 kg/mm<sup>2</sup>.

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

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

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

$$= \frac{1948050}{\sqrt{2.3.2734,8}}$$

$$= 161,36 \text{ kg / mm}^2$$

**b. Tegangan Bending ( $\tau_b$ )**

$\tau_b = \frac{M_b}{Z}$	<p>Dimana :</p> <p><math>M_b</math> = momen bending.</p> <p><math>Z</math> = section modulus ( berdasarkan bentuk penampang lasan )</p> <p><math>t</math> = tebal ( mm )</p>

Maka :

$$\begin{aligned} \tau_b &= \frac{P.e.3\sqrt{2}}{tI^2} \\ &= \frac{1948050.320.3\sqrt{2}}{3.(2734,8)^2} \\ &= 117,88 \text{ kg / mm}^2 \end{aligned}$$

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

$\tau_s (\text{maks}) = \frac{1}{2} \sqrt{\tau_b^2 + 4\tau_s^2}$	<p>Dimana :</p> <p><math>\tau_b</math> = tegangan geser ( kg/mm<sup>2</sup> )</p> <p><math>\tau_s</math> = tegangan bending ( kg/mm<sup>2</sup> ).</p>

Maka :

$$\begin{aligned} \tau_s \text{ maks} &= 1 / 2 . \sqrt{117,88^2 + 161,36^2} \\ \tau_s \text{ maks} &= 1 / 2 . \sqrt{13895,6944 + 26037,0496} \\ \tau_s \text{ maks} &= 1 / 2 . \sqrt{39932,744} \\ &= 99,91 \text{ kg / mm}^2 \end{aligned}$$

### 3.3. Perhitungan Baut dan Mur.

Dalam perencanaan baut dan mur penulis menggunakan bahan baja liat dengan kadar karbon 0,22% dengan dimensi 14 m.

1. Kekuatan tarik ( $\tau_t$ ) = 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.

$$\begin{aligned}\text{Beban yang direncanakan ( W )} &= f_c \cdot W_o \\ &= 1,2 \cdot 350 \\ &= 420 \text{ kg}\end{aligned}$$

#### 3.3.1 Perhitungan Baut Pengikat & Mur Dimensi 14 mm

*Keterangan :*

*P = Jarak bagi*

*D<sub>1</sub> = Diameter inti dari ulir luar*

*D<sub>2</sub> = Diameter luar dari ulir luar*

*L = Panjang Baut*

*H = Tinggi baut*

Gambar 3.2 dimensi Ulir Baut 14mm

*Keterangan :*

*D<sub>1</sub> = Diameter dalam dari ulir dalam*

*D<sub>2</sub> = Diameter efektif*

*D = Diameter luar dari ulir dalam*

*H = Tinggi baut*

Gambar 3.3. Dimensi Ulir Mur 14 mm

1.  $W_o = 350 \text{ Kg}$
2.  $F_c = 1,2$
3.  $W = 420 \text{ kg} \times 1,2 = 504 \text{ kg}$
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)
  - $D_1 = 11,835 \text{ mm}$  (diameter inti)
  - $D_2 = 12,701 \text{ mm}$  (diameter efektif)
  - $D = 14 \text{ mm}$  (diameter luar)
  - $P = 2 \text{ mm}$  (jarak bagi)
  - $H = 1,083 \text{ mm}$  (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

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

$$Z = \frac{504}{3,14 \cdot 12,701 \cdot 1,083 \cdot 3}$$

$$Z = \frac{504}{129,58}$$

$$Z = 3,88 \longrightarrow 4 \text{ buah}$$

8. Tinggi mur

$$H = Z \cdot P = 4 \cdot 2 = 8 \text{ mm}$$

Menurut standart

$$H = (0,8 - 0,1) \cdot d = 0,8 \cdot 12 = 9 \text{ mm}$$

9. Jumlah ulir mur yang direncanakan

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

$$Z' = \frac{8}{2} = 4 \text{ buah}$$

### 3.3.2 Tegangan Geser Ulir Baut dan Mur Pengikat Dimensi 14 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 (504 Kg)

D<sub>1</sub> = diameter inti (11,853 mm)

k = tebal akar ulir luar (0,84)

P = jarak bagi (2)

Z' = jumlah ulir mur (4)

$$\tau_b = \frac{504}{3,14 \cdot 11,853 \cdot 0,84 \cdot 2,4}$$

$$\tau_b = 2,0 \text{ kg / mm}^2$$

Tegangan geser ulir baut lebih kecil daripada tegangan geser yang diijinkan ( $\tau_b \leq \tau_a$  ijin) / (2 kg / mm<sup>2</sup> < 3 kg / mm<sup>2</sup> dimensi 14 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 (504 Kg)

D<sub>1</sub> = diameter luar (11,853mm)

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

P = jarak bagi (2)

Z' = jumlah ulir mur (4)

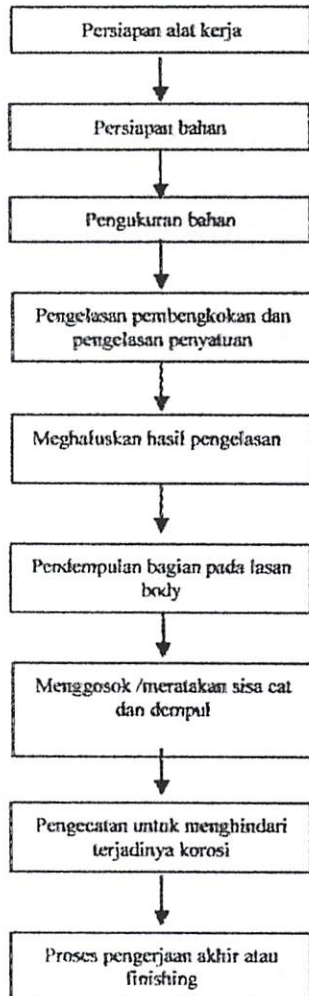
$$\tau_a = \frac{504}{3,14 \cdot 11,853 \cdot 0,75 \cdot 2,4}$$

$$\tau_a = 2,26 \text{ kg / mm}^2$$

- Tegangan geser ulir mur lebih kecil daripada tegangan geser yang diijinkan ( $\tau_b \leq \tau_a$  ijin) / (2,26 kg / mm<sup>2</sup> < 37 kg / mm<sup>2</sup>) dimensi 14 mm berarti aman.

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Diagram Alir Modifikasi Lantai Belakang Toyota Kanvas



## **4.2 Alat-alat yang Digunakan Dalam Proses Pengerjaan**

### **1. Gergaji Potong**

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

### **2. Las**

- Las listrik, digunakan untuk menyambung potongan-potongan dan menyambung rantai pada body mobil.

### **3. Bor**

- Untuk mengebor atau melubangi untuk menempatkan baut dan mur yang digunakan untuk mengikat rantai pada cacis

### **4. Kunci**

- 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**

- i. Untuk menghilangkan sisa cat dan menghaluskan dempul setelah proses pendempulan



### **4.3. Proses Modifikasi Lantai**

Proses modifikasi dari lantai mobil Toyota CANVAS ini dikerjakan dalam beberapa tahap, yaitu:

#### **1. Persiapan bahan**

Dalam proses modifikasi lantai 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 3 mm,

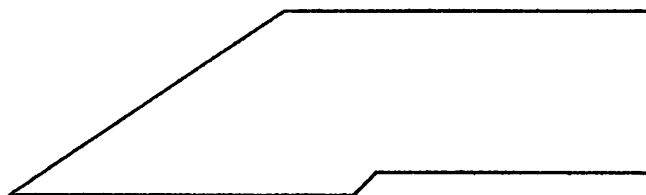
#### **2. Pemotongan bahan**

Sebelum proses pengelasan lantai perlu adanya perhitungan lebar bahan pada lantai dan bahan konstruksi dipotong, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung jumlah bagian yang akan dilas beserta ukurannya harus sesuai dengan yang direncanakannya. Hal tersebut untuk menghindari kesalahan dalam pemotongan.

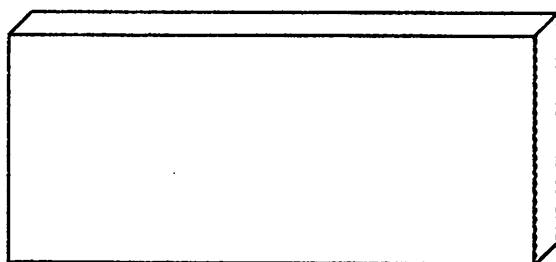
Pada pemotongan bahan ini menggunakan alat pemotong gerinda. Hal ini sesuai dengan tingkat kesulitan dan ketelitian bahan yang dipakai. Pada saat pemotongan harus diperhatikan dan dipastikan bahwa pemotongan sesuai dengan bentuk, letak dan posisinya yang tepat seperti pada sketsa rencana konstruksi rangka yang akan dibuat.

Dalam hal pemotongan bahan bentuk yang harus didapatkan harus sebagai berikut:

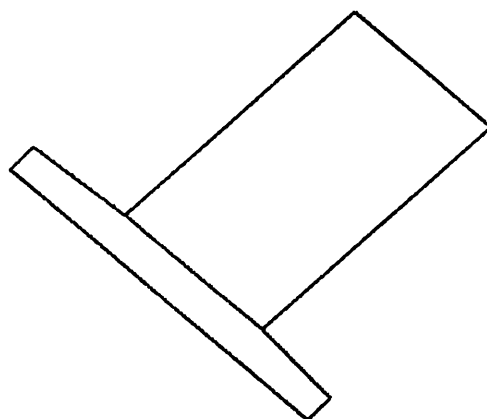
**A. Bagian untuk slebor samping**



**B. Bagian untuk slebur atas**



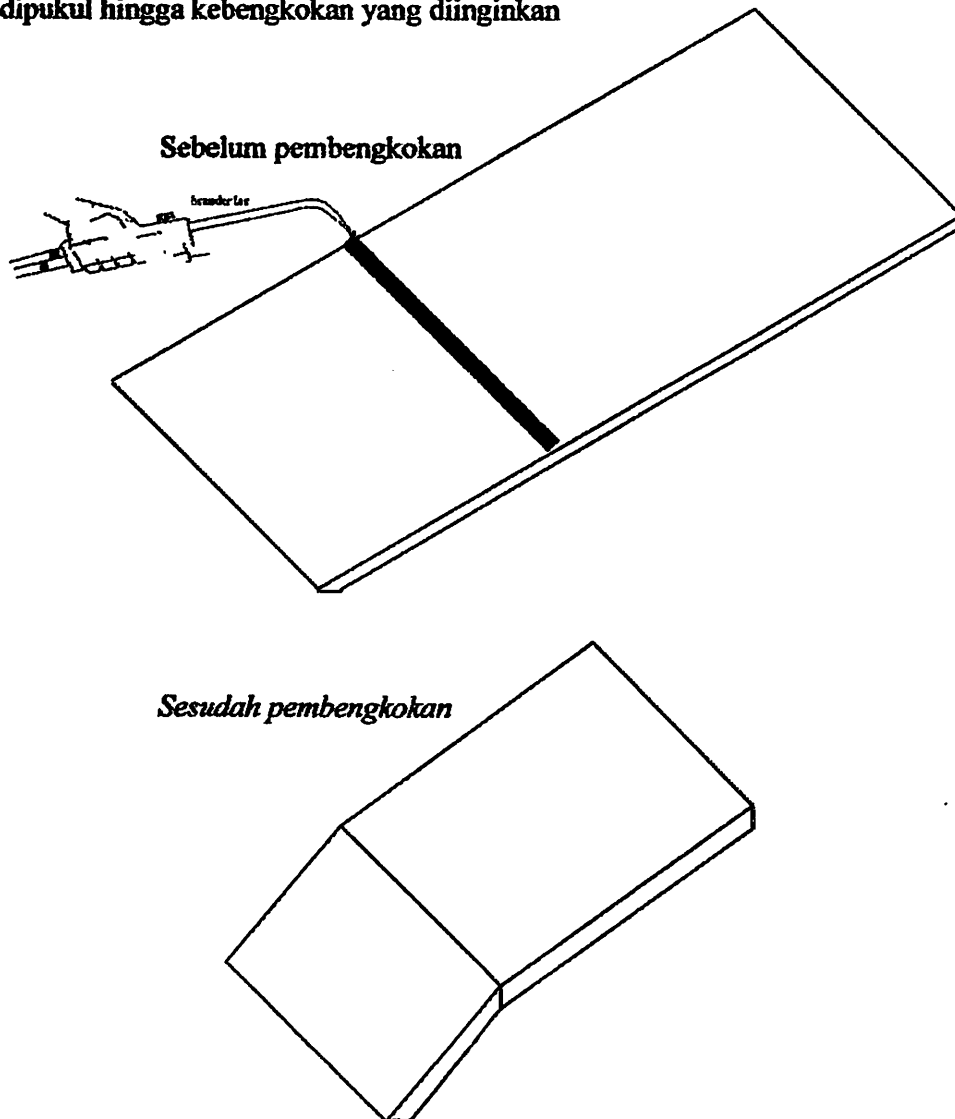
**C. Bagian lantai tengah**



Gambar 4.1 model-model potongan

### 3. Pengelasan untuk membengkokkan

Langkah selanjutnya adalah pengelasan. Sebelum melakukan pengelasan, plat yang akan dipanaskan diletakkan pada bidang datar yang memiliki perbedaan tinggi, dan bagian yang akan di bengkokkan dipanaskan las sampai memerah kemudian dipukul hingga kebengkokan yang diinginkan



Gambar 4.2 Cara pembengkokan

Setelah plat yang dipotong dan dibengkokkan selesai, kemudian potongan-potongan yang sudah jadi dibentuk disatukan kemudian dilas pada body mobil.

#### 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.

#### 5. Pengeboran lantai Untuk Penempatan rolbar dan cacis

Setelah perbaikan lantai selesai, dibutuhkan pelubangan pada lantai untuk menempatkan baut dan mur untuk rolbar yang berfungsi menempelkan lantai dengan cacis dengan menggunakan bor, untuk proses pengeboran pertama dibutuhkan pengukuran terlebih dahulu dengan memasang lantai pada cacis, kemudian lantai yang diukur di bor yang telah diukur di bor.

#### 4.4. Pengecatan

Pengecatan hanya dilakukan pada 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.

#### **4.4.1. Bahan – bahan untuk mengecat body**

##### **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.

#### **4.4.2. Peralatan pengecatan**

Peralatan yang diperlukan dalam pengecatan adalah kompresor, katup reduksi, pipa-pipa saluran cat, pipa-pipa saluran udara dan spry 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.

### 4.4.3. 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 pada body dengan baik. Pendempulan ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :



2. 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* ).
3. Setelah *degreasing* , body mobil dilapisi *zincphosphate* dengan maksud untuk menambah daya lekat cat pada body.
4. Mempersiapkan cat dasar (meni) dengan dicampur pengencer (*thinner*). perbandingan campuran, ( biasanya 1:3).
5. Pengecatan dasar pada bagian yang akan didempul dengan meni. Dengan tekanan udara semprot antara  $0,5 - 2 \text{ kg/cm}^2$ .
6. Pemprotan pertama pada bagian dasar. Jarak sry gun antara 20 – 30 cm dengan lebar pengabutan 10 -13 cm.
7. Penyemprotan dilakukan merata pada bagian seluruh mobil, dan harus menutupi bagian bagaian yang tergores atau retak
8. 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..

#### **4.4.4. 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. Aturilah 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 :
  - 5.1 Benda berbentuk silinder dengan diameter kecil harus disemprot tegak lurus ke atas dan ke bawah berulang-ulang hingga cat dapat merata.
  - 5.2 Benda berbentuk silinder dengan ukuran yang cukup besar disemprot dengan cara yang sama seperti permukaan yang datar dengan jarak penyemprotan yang lebih pendek.
  - 5.3 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 lantai mobil adalah suatu jenis konstruksi, dimana badan mobil tidak dapat dipisahkan dari lantai. Jadi lantai mobil dibuat menjadi satu dengan body mobil. Dalam memodifikasi lantai mobil membutuhkan biaya yang sangat banyak dan dalam modifikasi, kami gunakan lantai yang menggunakan plat bordies yang tahan terhadap korosi. Didalam perencanaan konstruksi lantai body mobil ini ada beberapa factor yang harus diperhatikan diantaranya :

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

Kedua factor ini sangat penting untuk menunjang analisa perhitungan konstruksi body pada Toyota Canvas. Selain factor diatas, hal yang sangat penting yang harus diperhatikan dalam menentukan kekuatan bahan yang mendukung dalam proses perakitan body mobil yaitu 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 lantai body mobil harus diperhitungkan dengan seteliti mungkin sehingga aman dan nyaman untuk digunakan.

Dalam perencanaan pembuatan konstruksi lantai 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

- Achmad, Zainun. 1999. '*Elemen Mesin I*'. Bandung: PT Refika Aditama.
- Khurmi, R.S & J.K Gupta. 1982. '*A Texts Of Machine Design*'. New Delhi.
- Toyota Astra Motor. 1992. '*Dasar-dasar Auto Mobil*'. Jakarta: Development Sektion Service Devison.
- Sularso. 1997. '*Dasar-dasar Perencanaan Dan Pemeliharaan Elemen Mesin*'. Jakarta; PT Praia Paramita.
- Suparno. 1997. '*Pembebanan Dan Tipe Tegangan*'. Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang.