

BAB II INDUSTRI KAROSERI MOBIL

2.1. PENGERTIAN DAN BATASAN

2.1.1. Pengertian Industri

Bentuk kegiatan manusia yang meningkatkan nilai guna dari bahan atau barang dengan mengerahkan inovasi, teknologi, ketrampilan, perkakas peralatan dan mesin-mesin.³

2.1.2. Pengertian Karoseri

Berasal dari kata *Carroza* (Italia) yang berarti kereta beroda empat. *Carrozeria* artinya orang/perusahaan yang pekerjaannya membuat *carroza*. Karoseri diartikan, bagian dari mobil yang disebut badan/body yang berfungsi sebagai tempat penumpang/barang.⁴

2.1.3. Pengertian Industri Karoseri

Usaha yang membentuk/merakit bahan dasar (logam, kaca, karet, plastik, cat, dsb) dan komponen setengah jadi (mobil pick up) untuk dijadikan mobil penumpang, melalui beberapa proses (pemotongan, las, press, cat, dsb).⁵

³ Prisma, "Industri Dalam Pembangunan Regional" Harahap, Mardi, Hartanto, Frans, Pembangunan Daerah, Feb.1994

⁴ Nugroho, Hidayat, Industri Karoseri Mobil Dengan Fasilitas Pemasaran Dan Pelayanan Purna Jual, JUTA-FT UGM, 1986.

⁵ Ibid 4.

2.1.4. Mobil Niaga

Yang dimaksud mobil niaga pada pembahasan disini adalah mobil penumpang kategori station wagon seperti :

- Mitsubishi Colt T.120 SS & Colt L.300
- Daihatsu zebra, Taft dan Feroza - Izusu Panther
- Suzuki Carry 1000 CC & 1300 CC - Toyota Kijang

2.1.5. Klasifikasi Industri

Menurut klasifikasi fungsi, industri karoseri termasuk industri perakitan yang dalam kegiatannya berarah pada padat karya dan sebagian besar proses produksinya bersifat manual/kerajinan yang mengutamakan ketrampilan manusia.

Menurut kategori pengelompokan termasuk industri ringan dengan karakter proses produksi termasuk industri dengan proses sedang, tidak mengakibatkan pencemaran lingkungan, tingkat bahaya dan kebisingan menengah.

2.2. FUNGSI KAROSERI MOBIL

2.2.1. Fungsi Ekonomi

Untuk tempat memproduksi karoseri kendaraan bermotor bagi pasaran dalam negeri. Dalam hal ini nilai-nilai komersial ditekankan.

2.2.2. Fungsi Sosial

Wadah kegiatan yang bisa memberikan kepuasan bagi tenaga kerja yang bekerja didalamnya.

2.2.3. Fungsi Regional

Memabantu pertumbuhan daerah, terutama merangsang pertumbuhan perekonomian setempat.

2.2.4. Fungsi Bangunan

Wadah kegiatan produksi, penjualan, penyimpanan barang dan reparasi.

2.3. TINJAUAN KAROSERI MOBIL

2.3.1. Fungsi dan Kelompok Bangunan

2.3.1.1. Bangunan Pengelola

Terdiri dari ruang-ruang yang disesuaikan dengan struktur organisasi dan aktifitas yang ada serta ruang penunjang seperti : perpustakaan, ruang pertemuan /aula dan ruang arsip. Kelompok bangunan ini mempunyai sifat semi publik sebagai sarana untuk pengelola dan menerima tamu walaupun demikian pada ruang-ruang tertentu terdapat tuntutan privacy seperti ruang pimpinan.

Persyaratan ruang pengelola sama seperti perkantoran pada umumnya yaitu faktor penerangan, akustik, penghawaan, sanitasi maupun penyelesaian interior.

2.3.1.2. Bangunan Produksi

Terdiri dari hall besar yang menampung segala aktifitas produksi. Bangunan produksi memiliki sifat privacy atau tertutup untuk orang luar lingkungan industri, sehingga tidak sembarang orang boleh masuk. Semua ruang dibiarkan terbuka kecuali pada ruang top coat, pembuatan kelengkapan interior dan ruang final inspection.

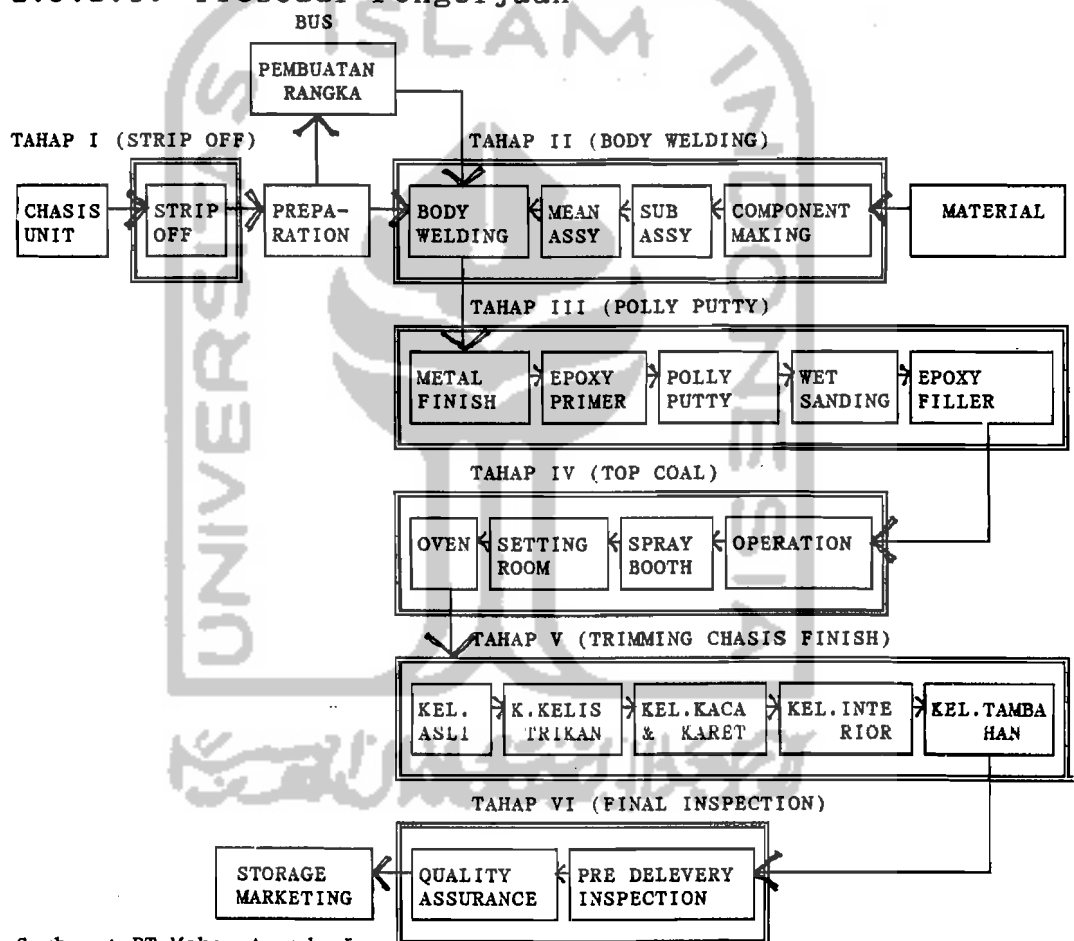
2.3.1.3. Bangunan Penunjang

Terdiri dari Bangunan penunjang produksi meliputi laboratorium, gudang bahan baku, gudang komponen asli, gudang komponen kaca, gudang transit, gudang cat, ruang

2.3.2. Proses Produksi

Tahapan produksi mobil ini pada dasarnya melalui proses antara lain design, pembuatan body mobil, pemasangan body mobil, pengecatan, pemasangan interior, pengetesan dan diakhiri dengan finishing.

2.3.2.1. Prosedur Pengerjaan



Sumber : PT.Mekar Armada Jaya

Skema 3 : Proses Dan Prosedur Pengerjaan

Proses produksi semua jenis produk yang dihasilkan umumnya hampir sama, namun pada prosesnya perlu dipisahkan menjadi dua bagian.

I. Bus dan mikro bus

Perlu pemasangan kerangka body terlebih dahulu dan jenisnya adalah kendaraan besar.

II. Mini Bus

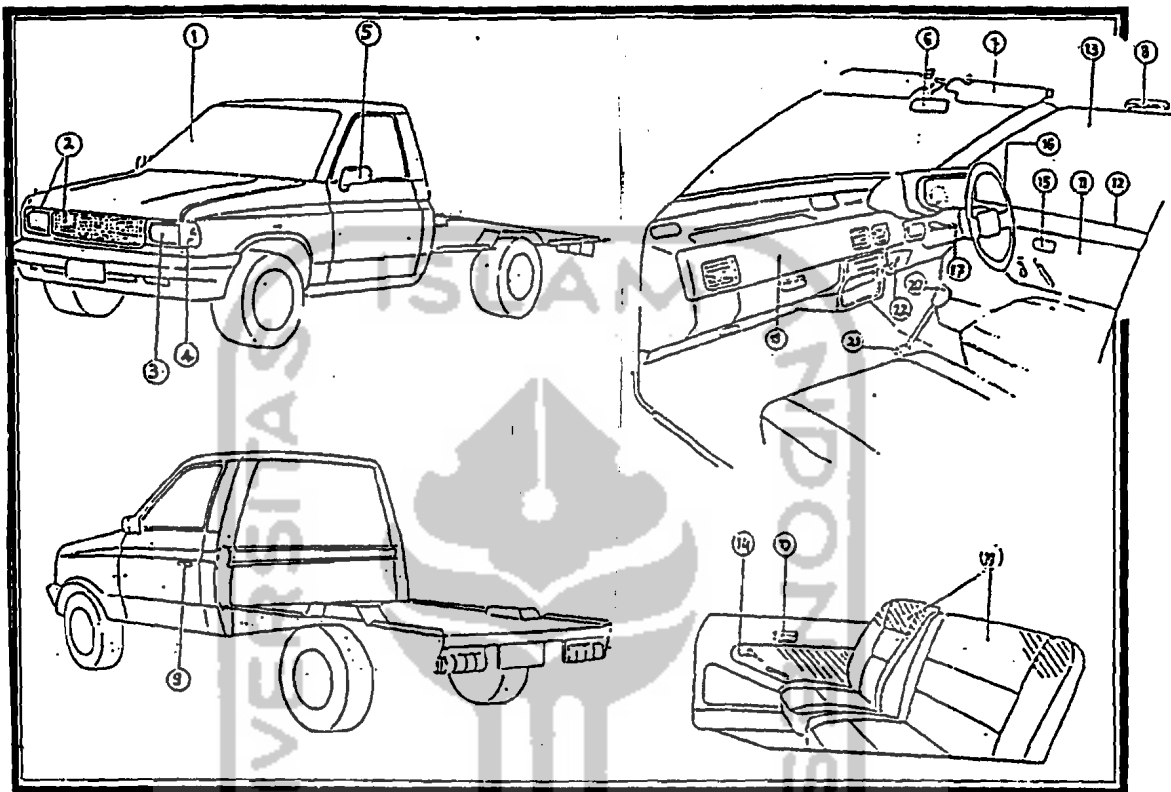
Mobil penumpang dan box/dump truck, tidak perlu pemasangan kerangka body dan jenisnya kendaraan kecil.

Untuk proses produksi minibus yang bodynya tidak memakai rangka, secara umum dapat diuraikan menurut tahapan-tahapan seperti diatas :

1. Strip off (pelepasan suku cadang asli)

Adalah proses melepas kelengkapan standart agar tidak mengganggu selama proses pembentukan karoseri. Seperti :

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 01. Kaca depan | 12. Weather strip luar, weather strip dalam. |
| 02. Grill radiator dan rim head lamp. | 13. Kaca pintu. |
| 03. Lampu depan | 14. Handle assy regulator. |
| 04. Lampu kombinasi. | 15. Door lock. |
| 05. Kaca spion luar | 16. Roda kemudi |
| 06. Kaca spion dalam. | 17. Sakelar tangki |
| 07. Handle pintu luar | 18. Dasboard assy. |
| 08. Penahan silau. | 19. Jok depan |
| 09. Handle grip | 20. Knop tangki versneleng bawah. |
| 10. Handle pintu dalam. | 21. Handle rem tangan |
| 11. Door trim. | 22. Booth tangki dan retainer. |



Gambar 3 :
DAFTAR SUKU CADANG/KOMPONEN
YANG DILEPAS PADA TAHAP STRIP OFF

2. Tahap Preparation (Persiapan Chasis)

Dimaksudkan agar chasis dapat menerima komponen mobil yang akan dipasang di atasnya. Persiapan ini misalnya pemotongan dan pelubangan chasis sebagai tempat penyambung dengan komponen lain yang hendak dipasang di atasnya.

3. Tahap Body Welding (pengelasan body)

Meliputi kegiatan component making (pembuatan komponen body mobil) dengan menggunakan mesin press manual dan semi otomatis (mesin full press body), sub assy (tahap perakitan beberapa komponen sebelum dipasang pada mobil) dengan

menggunakan mesin jig yaitu alat untuk menyatukan komponen-komponen kecil untuk di-las menjadi satu bagian, mean assy (penyetelan komponen mobil yang terpisah menjadi satu). Masing-masing dilakukan secara berurutan dan di ruang yang terpisah, namun masih dalam satu bagian. Setelah itu proses assembling body mobil pada chasis dilakukan.

4. Tahap Polly Putty (pendempulan)

Tahap polly putty meliputi kegiatan metal finish tahap siap dempul/gosok body), epoxy primer (tahap pengecatan dasar untuk perekat dempul), polly putty (tahap pemberian dempul kasar), wet sanding (tahap pengamplasan basah) dan epoxy filler (tahap penyemprotan epoxy dempul). Masing-masing dilakukan didalam ruang tertentu, namun masih dalam satu bagian.

5. Tahap Top Coat (pengecatan akhir)

Meliputi kegiatan pengecatan didalam ruangan tertutup, dilanjutkan dengan pengeringan I (pertama) didalam oven bersuhu 80°C dan pengeringan II (kedua) dengan suhu 60°C. Penggunaan cat didalam proses ini terlebih dahulu dengan melalui beberapa pengujian didalam laboratorium yang menggunakan teknologi tinggi, meliputi uji viskositas (uji kekentalan), uji adhesi (uji kelekatan) dan uji kekerasan.

6. Tahap Trimming Chasis Finish (pemasangan chasis akhir)

Didalam tahap ini, kelengkapan-kelengkapan mobil (kelengkapan asli, listrik, interior, kaca dan karet serta kelengkapan tambahan) dipasang.

7. Tahap Final Inspection (pemeriksaan akhir)

Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan dan pengujian terhadap hasil perakitan yang meliputi semua pemasangan chasis akhir, fungsi part-part, hasil pengecatan, pengujian kebocoran, pengujian metal dan pengujian kendaraan yang dijalankan sejauh 20 Km (running test).

Semua pemeriksaan dan pengujian ini dilakukan oleh Quality Control dari Departemen Pre-Delevery Inspection. Setelah melalui pemeriksaan di departemen ini, maka quality assurance department (departemen pengukuran kualitas) menguji sekali lagi dengan menghitung quality index audit, Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sampel secara acak dan apabila pengujian sudah selesai dan kendaraan yang diuji memenuhi standart mutu perusahaan, maka semua kendaraan siap untuk dipasarkan (delevery).

2.3.2.2. Bahan Yang Digunakan

Bahan baku serta bahan tambahan yang dipergunakan didatangkan dari pabrik lain, diantaranya adalah :

- Badan mobil/body ; Plat besi, pipa besi, acatylene, gas Co₂ dll.
- Bagian kursi/jok ; Busa (spon), beludru, kulit imitasi, lem kayu dll.
- Bagian pengecatan ; Cat, dempul, amplas, talk, thiner dan lain-lain.

2.3.2.3. Waktu Pengerjaan

Tabel 1: Waktu Pengerjaan

No	Bagian Pekerjaan	Waktu Pekerjaan/unit (menit)
1	- Pelepasan suku cadang	45
2	- Pemotongan pipa jok	15
3	- Pembentukan rangka jok	60
4	- Assy rangka jok	120
5	- Jahit cover	80
6	- Pasang cover dan busa	120
7	- Pemotongan plat body	30
8	- Pemotongan plat komponen	60
9	- Pembentukan plat atap	20
10	- Pembentukan plat body	15
11	- Pembentukan plat pintu	10
12	- Pembentukan plat hower	25
13	- Pembentukan komponen tulangan	75
14	- Pembentukan sambungan	60
15	- Assy pintu	180
16	- Assy dinding hower	120
17	- Assy lambung	180
18	- Perakitan	360
19	- Metal treatment	30
20	- Phosphating	30
21	- Pendenpulan	240
22	- Oven dempul	30
23	- Gosok body	120
24	- Oven/pengeringan	30
25	- Pengecatan/spray booth	30
26	- Interior	420
27	- Shower test	15
28	- Test lampu-lampu	60
29	- Kebersihan	60

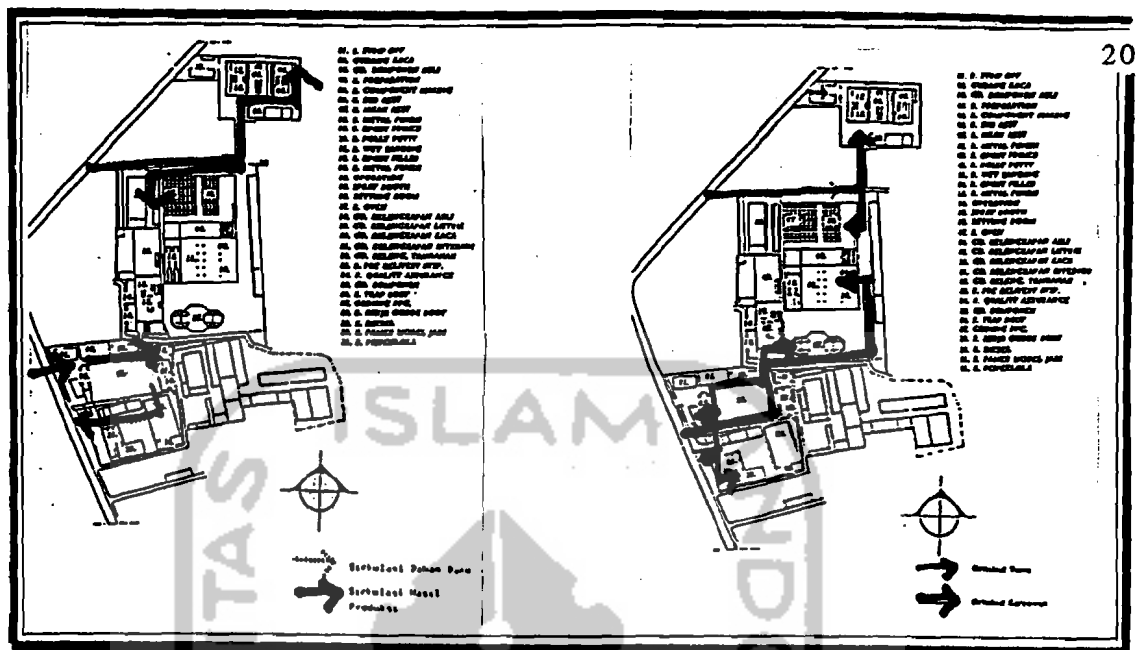
Sumber : PT.Mekar Armada Jaya, Magelang

2.3.2.4. Jenis Dan Kapasitas Produksi

Tabel 2 : Jenis Dan Kapasitas Produksi

No	Jenis Produksi	Tahun					
		1989	1990	1991	1992	1993	1994
1.	Bus	648	665	682	697	688	756
2.	Mikro Bus	432	475	464	498	512	548
3.	Mini Bus	783	875	1.262	1.294	1.350	1.581
4.	Mobil Penumpang	3.830	3.867	3.823	3.297	4.125	6.455
5.	Box/Dum Truck	633	672	654	685	696	764
Jumlah		6.326	6.574	6.889	7.101	7.371	10.104

Sumber : PT. Mekar Armada Jaya Magelang



Gambar 5 : Sirkulasi Barang Gambar 6: Sirkulasi Manusia

2.3.4. Limbah

Limbah yang berasal dari industri karoseri mobil ini berupa limbah padat (sisa pemotongan baja bahan baku body mobil, dempul dan bahan anti karat) dan limbah cair berasal dari sisa pengecatan, minyak, dari dapur dan tempat pencucian).

Limbah padat sisa baja dikumpulkan untuk dijual lagi ,sedangkan limbah cair yang dapat menimbulkan pencemaran diolah terlebih dahulu melalui unit pengolahan limbah. Unit ini terdiri dari bak kontrol (memisahkan kotoran-kotoran pada limbah cair),bak ekualisasi (menampung limbah cair dari bak kontrol), bak sedimentasi (mengendapkan dan memisahkan air dari unsur bukan air. Setelah terpisah, sedimentasi (endapan)-nya dibuang ke sungai terdekat.

2.4. STANDART PERALATAN DAN TENAGA KERJA

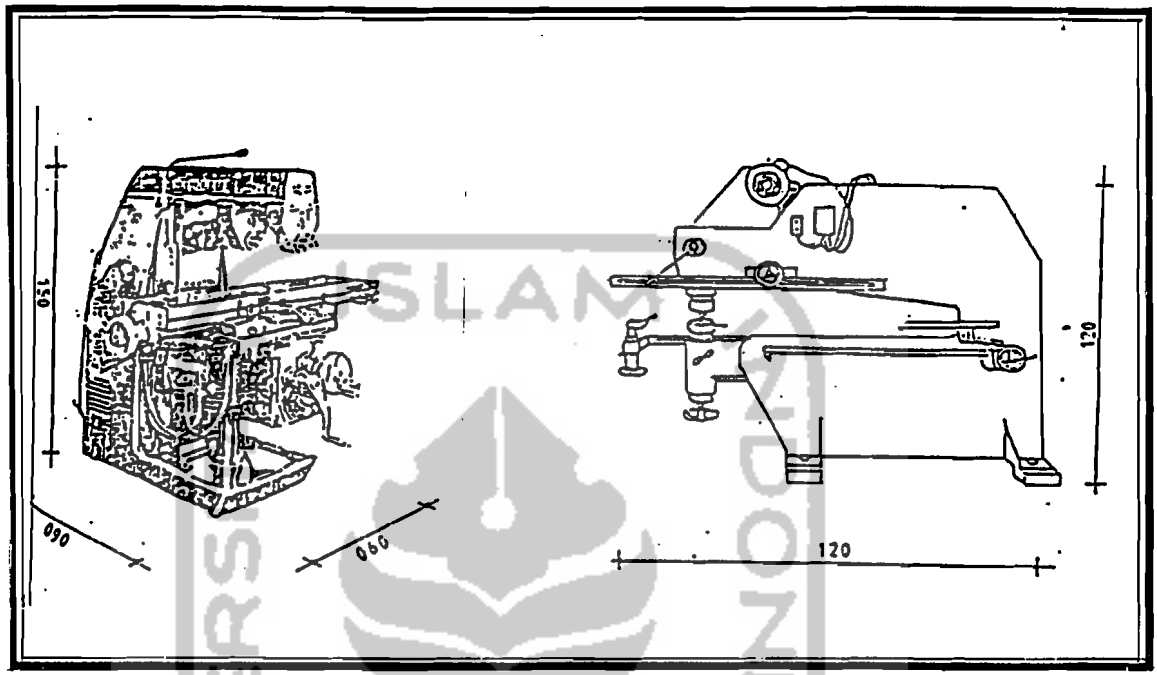
2.4.1. Peralatan Yang Digunakan Dan Operator

Tabel 3: Peralatan Yang digunakan & Operator

KELOMPOK MESIN	PROSES PRODUKSI	MESIN/ALAT YANG DIGUNAKAN	KETERANGAN PEKERJAN	OPT
MESIN PEMBUATAN COMPONENT <i>Body Welding</i>	Component Making	Nibbler Machine	Potong Plat	4
		Milling Machine	Mengkopy model	4
		Mesin Bubut	Meratakan Permukaan Plat	1
		Hydraulic Skrap M.	Menipiskan Plat	1
		Bor Machine	Melubangi Plat	1
		Hydraulic Press M	Mementuk Component	4
		Crane	Mengangkat Cetakan Press	1
		Gergaji Besi	Memotong pipa bahan jok	1
		Pembentuk Pipa	Membentuk rangka jok	5
		Mesin Las	Assembling rangka jok	9
Mesin Jahit	Jahit cover & plafond	2		
meja Pola	Buat pola cov.jok & plaf	9		
<i>Body Welding</i>	Sub Assy	Potong Komponen	Pemotongan Komponen kend	2
		Las Listrik	Assembling Komponen Kend	2
		Las Karbit	Assembling Komponen Kend	2
<i>Body Welding</i>	Mean Assy	Gerinda	Menghaluskan bekas las	2
		Jig Pintu	Assembling Komp. Pintu	5
		Jig Hower	Assembling Komp. Hower	5
<i>Body Welding</i>	Mean Assy	Jig Lambung	Assembling Komp. Lambung	5
		Jig Body	Assembling Komp. Body	5
		Las Listrik	Pengelasan Bag.luar body	5
		Las Titik	Pengelasan Bag.atas body	
		Las Karbit	Pengelasan Bag.dlm body	
MESIN PROSES KAROSERI <i>Strip Off</i>	Pelepasan Suku Cadang Preparation	Drey tenaga angin	Melepaskan komponen asli	1
		Obeng	Melepaskan komponen asli	1
		Kunci pas	Melepaskan komponen asli	1
		Las Listrik	Las bag.luar chasis	1
<i>Strip Off</i>	Preparation	Las Karbit	Las bag.dalam chasis	1
		Bor Tangan	Melubangi ch.utk.body	1
<i>Polly Putty</i>	Metal Finish Epoxy Primer Polly Putty Wet Sanding Epoxy Filler	Spray Gun	Treatment & Phospating	4
		Amplas	Ratakan & haluskan body	7
		Oven	Pengeringan pendempulan	2
		Ban Berjalan	Sirkulasi mobil	2
		Spray Booth	Penyemprotan warna body	2
<i>Top Coat</i>	Operation Spray Booth Setting room Oven	Oven I (60°C)	Pengeringan s.booth I	2
		Oven II (80°C)	Pengeringan s.booth II	2
		Campur Warna	campur warna utk s.booth	1
		Sirkulasi Mobil	Sirkulasi Mobil	2
<i>Trimming Chasis Finish</i>	Kel. asli Kel.listrik Kel.kaca Kel.interior Kel.Tambahan	Drey tenaga angin	Pemasangan Komp. asli	2
		Las listrik	Pengelasan Finishing	2
		Las karbit	Pengelasan Finishing	2
		Bor	Pemasangan Kel.mobil	2
Final Inspection	Pre Del.Inspec Q.Assurance	Shower Test	Tes kebocoran dengan air	1
		Running Test	Tas kekuatan body	1
MESIN PENUNJANG		Pompa Kompresor Blower	Memompa air ke tower Menghasilkan angin Mengalirkan udara dlm ruang	
		Instalasi gas Generator set Instalasi AC Inst. komunikasi	Utk instalasi pengelasan Pembangkit tng listrik Penghawaan ruang Sarana Komunikasi	

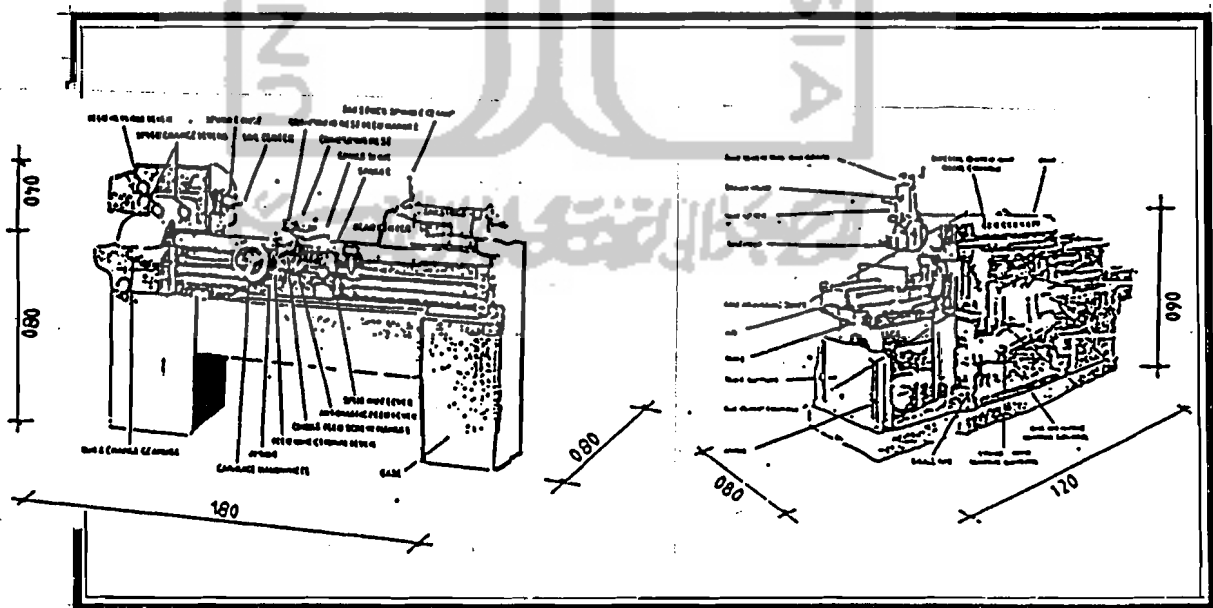
Ket : OPT = Operator

2.4.2. Dimensi Mesin Dan Kebutuhan ruang



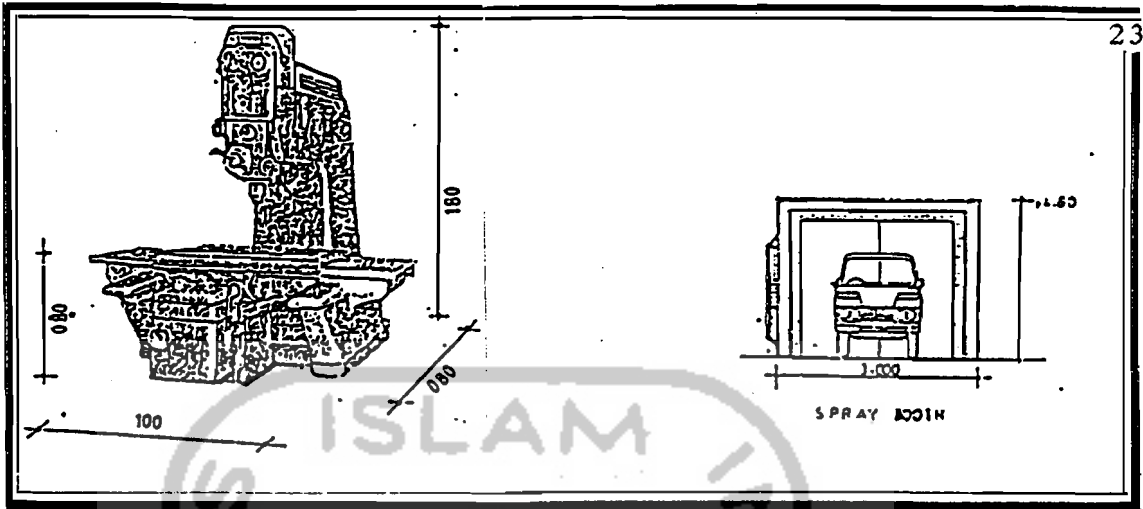
Gambar 7 : Milling Machine

Gambar 8 : Nibbler Machine



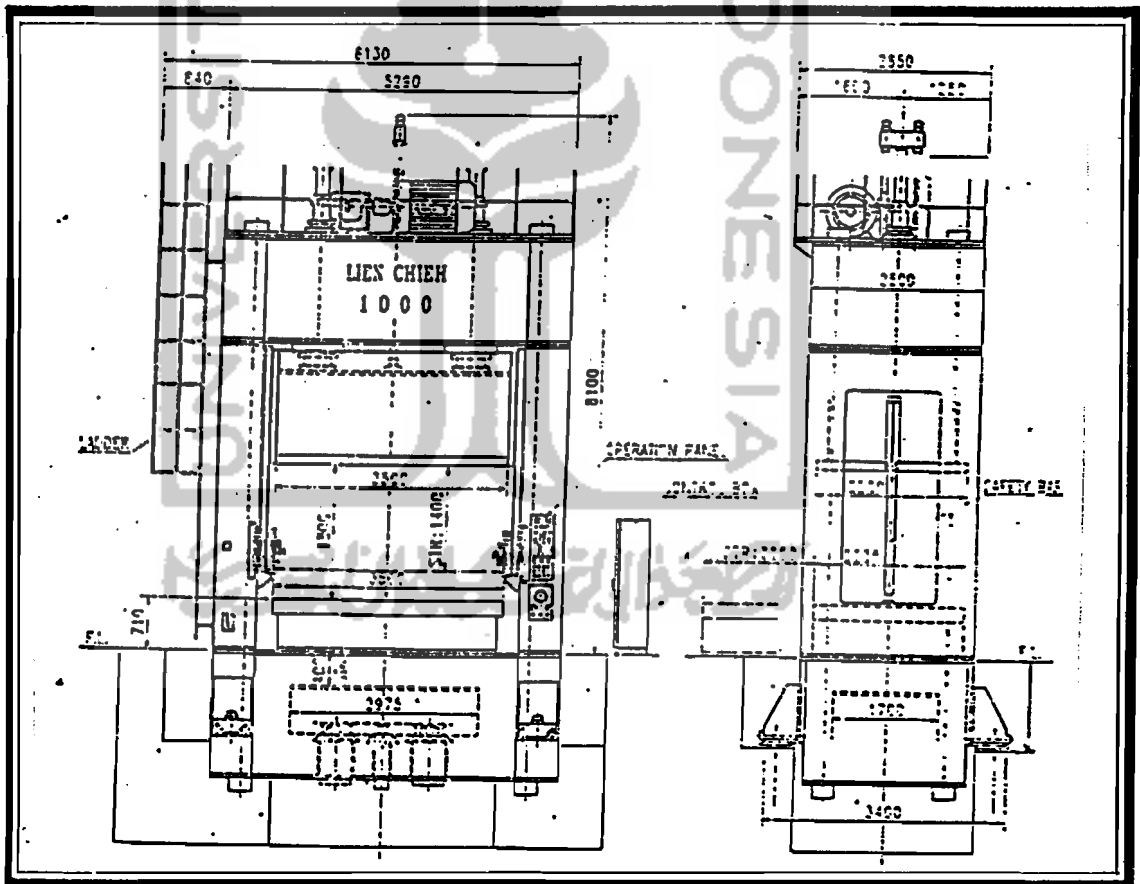
Gambar 9 : Mesin Bubut

Gambar 10: Hydraulic Skrap Machine

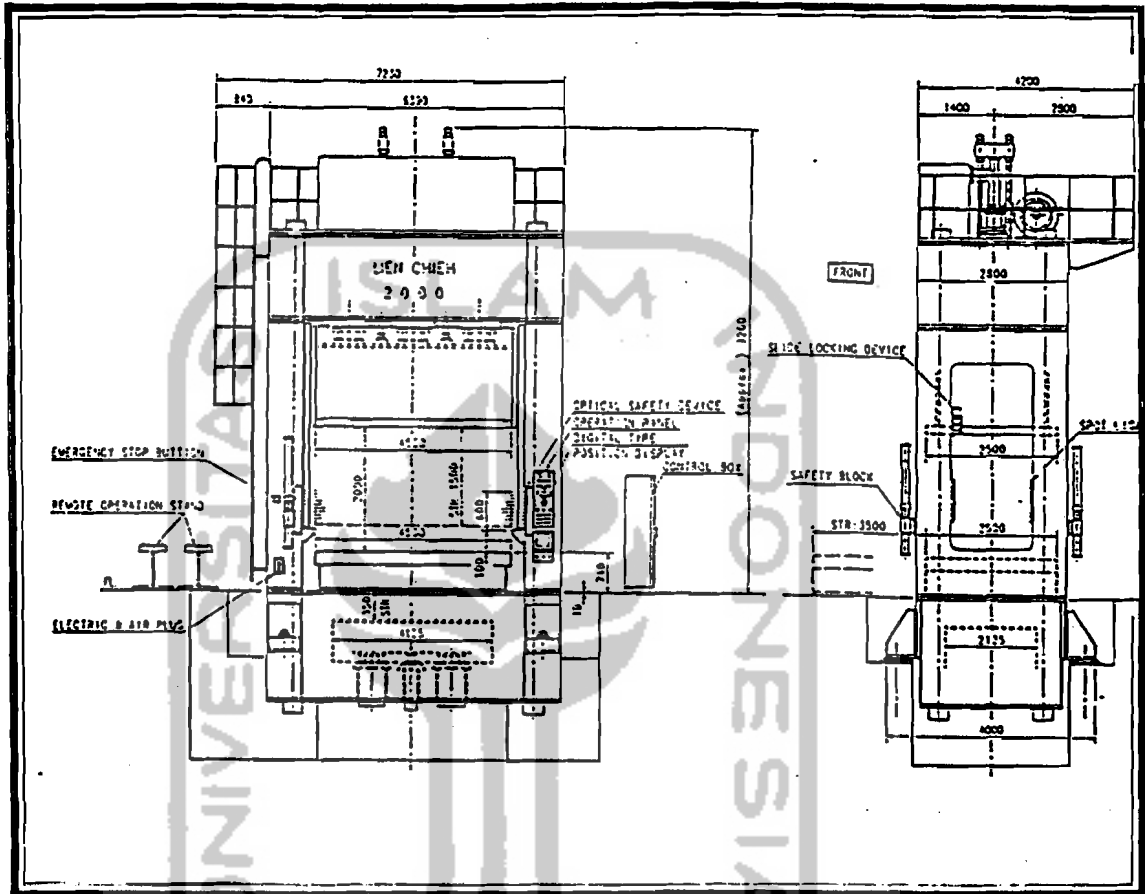


Gambar 11 : Bor Machine

Gambar 12 : Spray Booth



Gambar 13 : Hidraulic Press Machine
(1000 Ton)



Gambar 14 : Hydraulic Press Machine (2000 Ton)



Gambar 15 : Proses Perakitan Dengan Hamming Jig

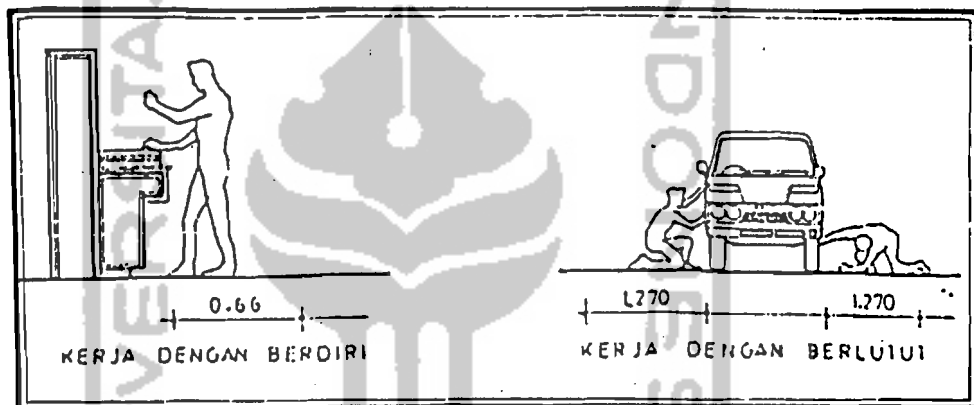
2.4.3. Studi Besaran Ruang⁶

Diperoleh berdasarkan studi dari beberapa literatur, antara lain :

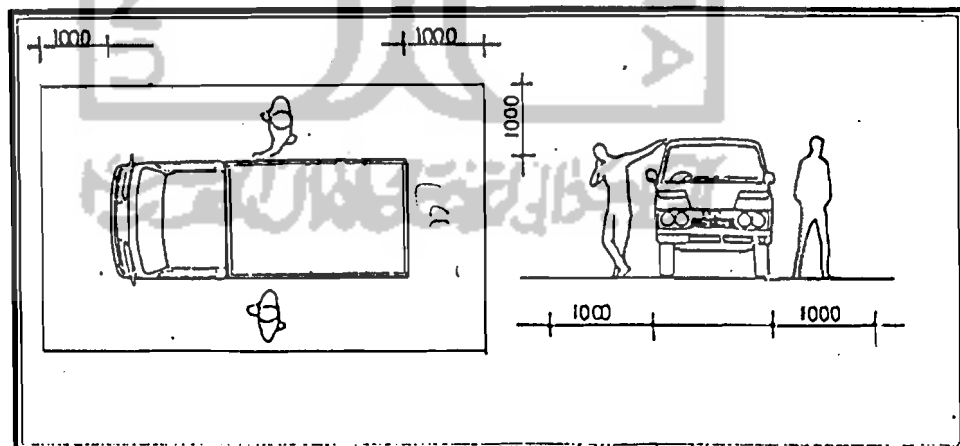
- Ernst Neufert, (1980), *Architect's Data*, John Willey & Sons, New York.

- Joseph De Chiara & John Callender, (1981), *Time Saver Standart for Building Types*, MC.Graw Hill Book Company, New York.

- Julius Panero & Martin Zelnik, *Human Dimension And Interior Space*.

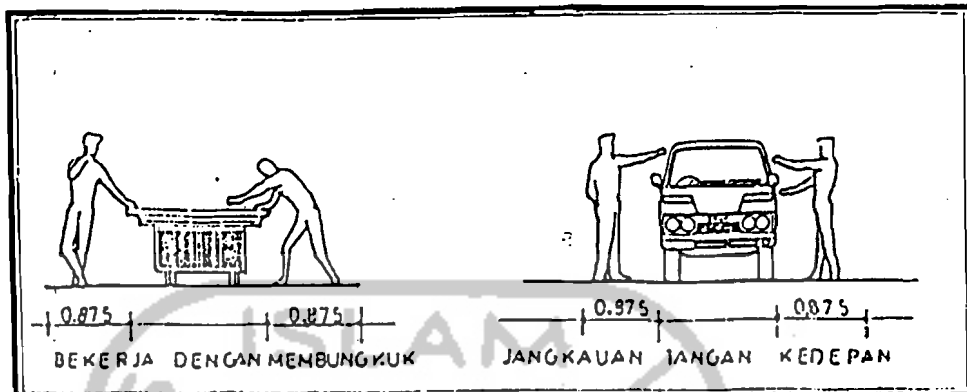


Gambar 18 : Sketsa daerah kerja untuk berdiri dan berlutut

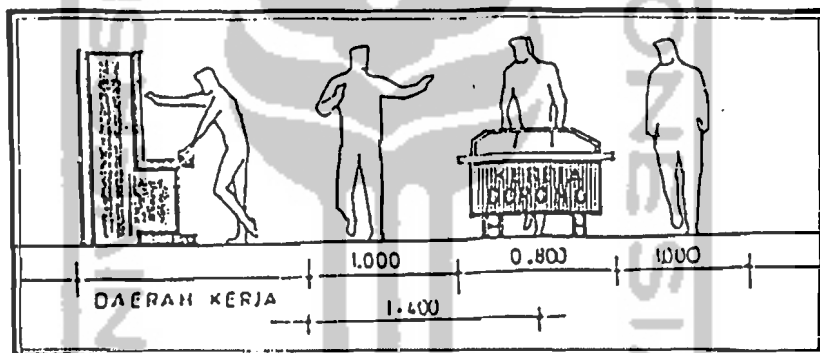


Gambar 19 : Kebutuhan ruang gerak berjalan membawa barang

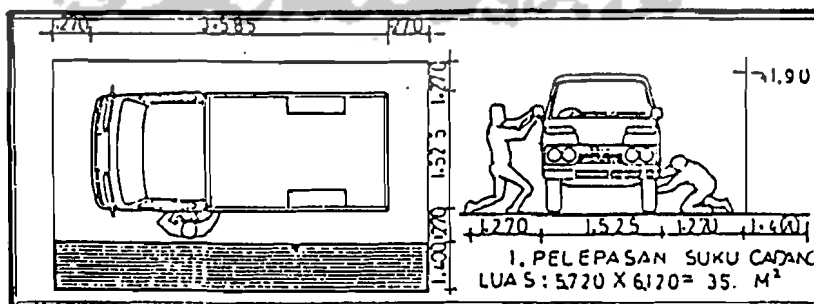
⁶ Industri Karoseri Mobil Di Semarang, Undip, 1994



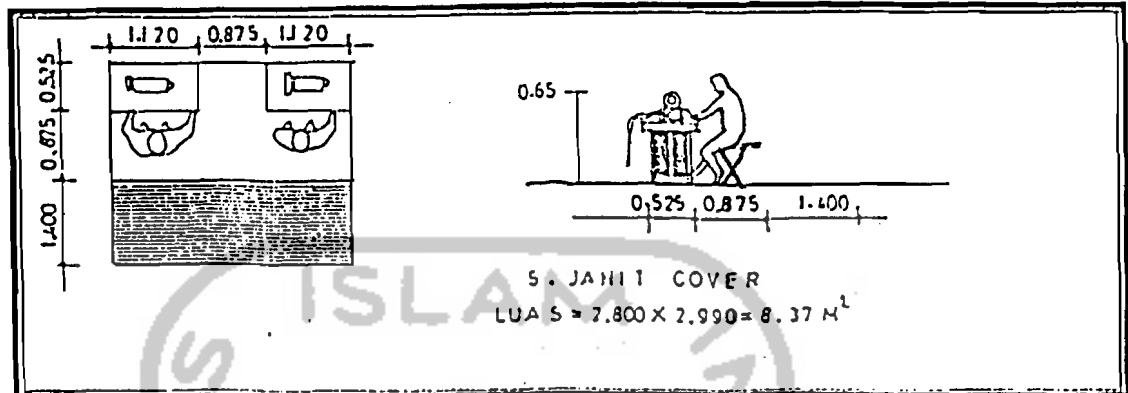
Gambar 20 : Kebutuhan ruang gerak bekerja dengan membungkuk & jangkauan tangan kedepan



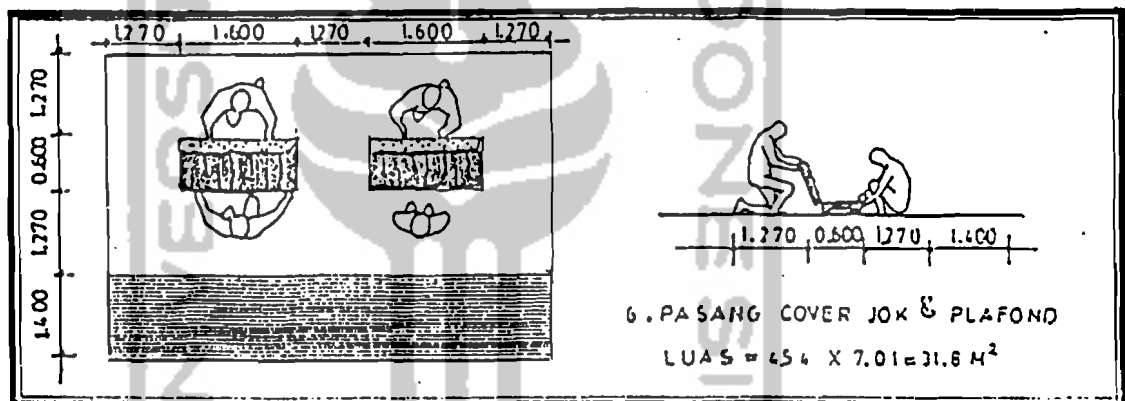
Gambar 21 : Kebutuhan ruang sirkulasi bagian produksi



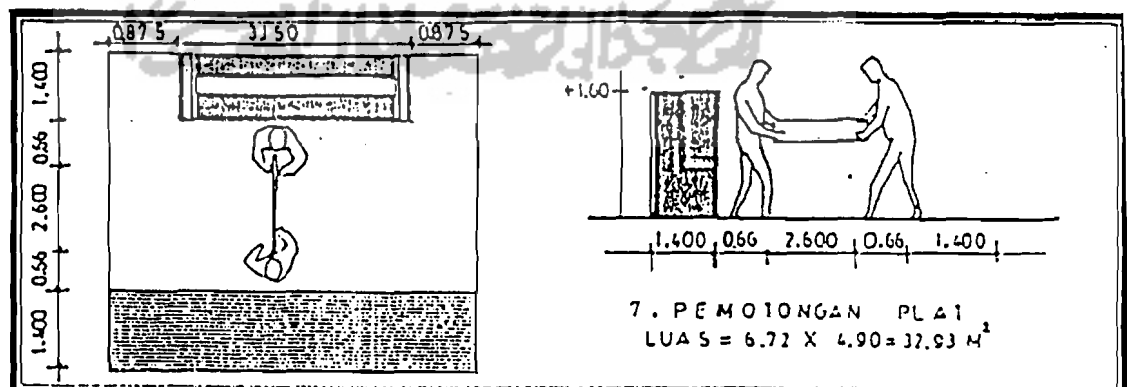
Gambar 22: Studi besaran ruang bagian pelepasan suku cadang



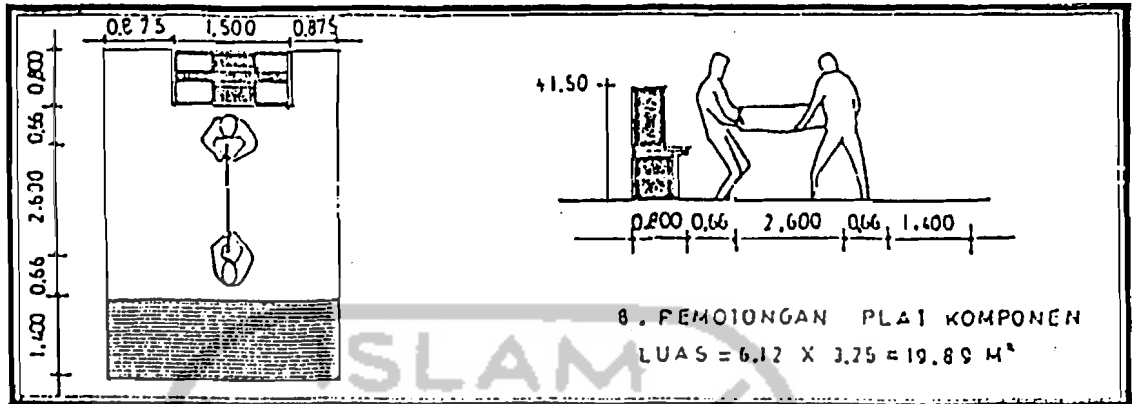
Gambar 26 : Studi besaran ruang bagian penjahitan cover jok



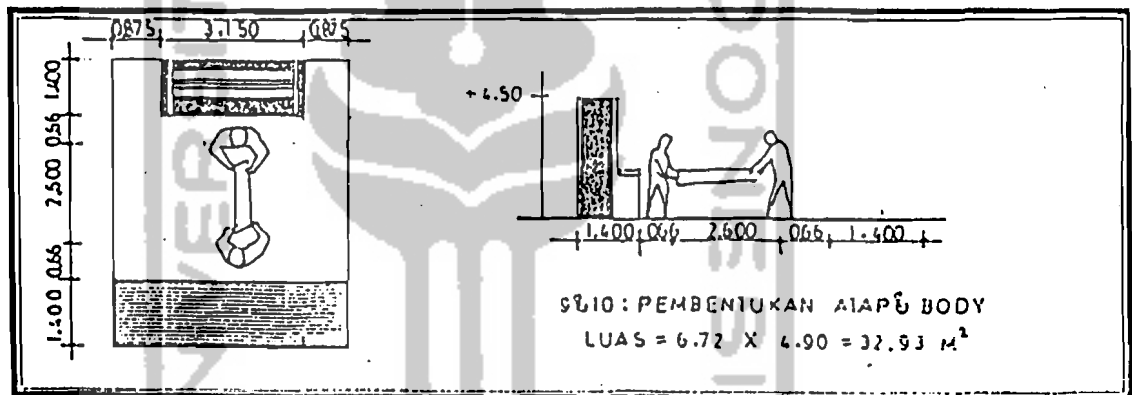
Gambar 27 : Studi besaran ruang bagian pasang cover jok & plafond



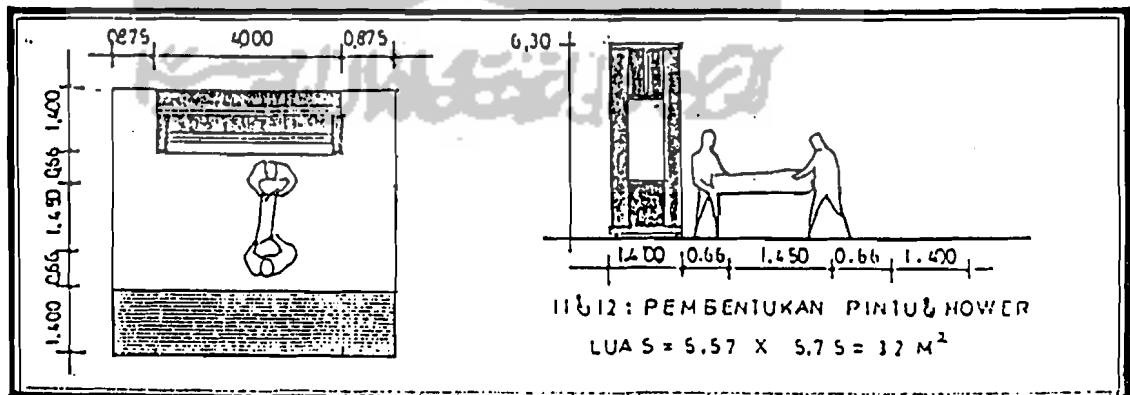
Gambar 28 : Studi besaran ruang bagian pemotongan plat



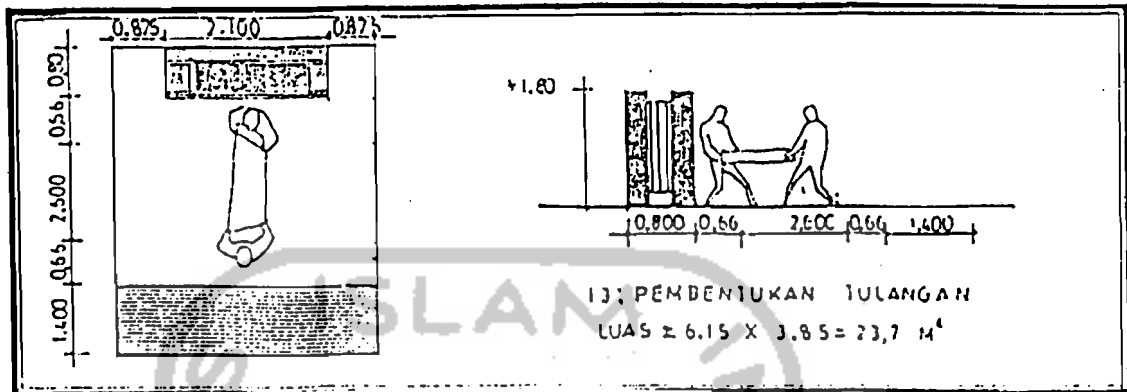
Gambar 29 : Studi besaran ruang bagian pemotongan plat komponen



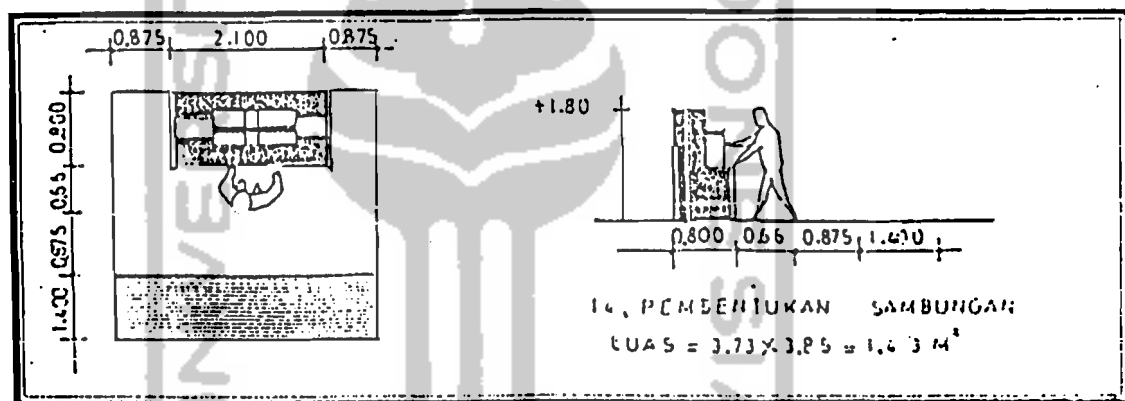
Gambar 30 : Studi besaran ruang bagian pembentukan atap & body



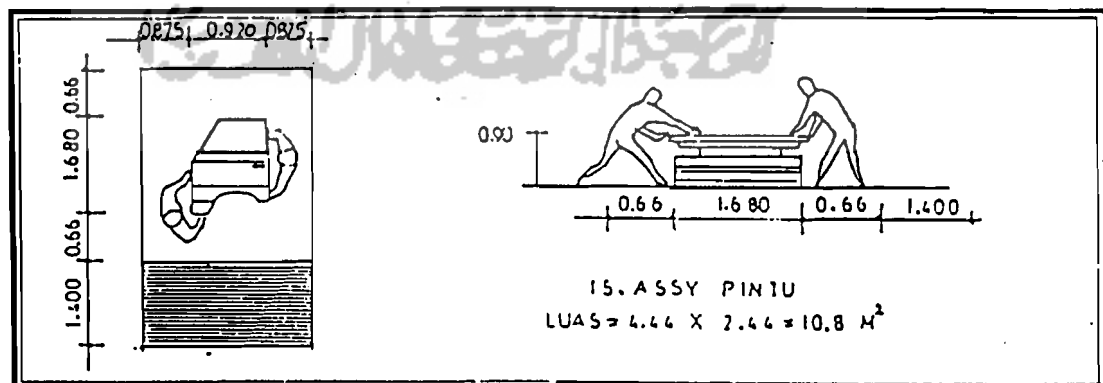
Gambar 31 : Studi besaran ruang bagian pembentukan pintu & hower



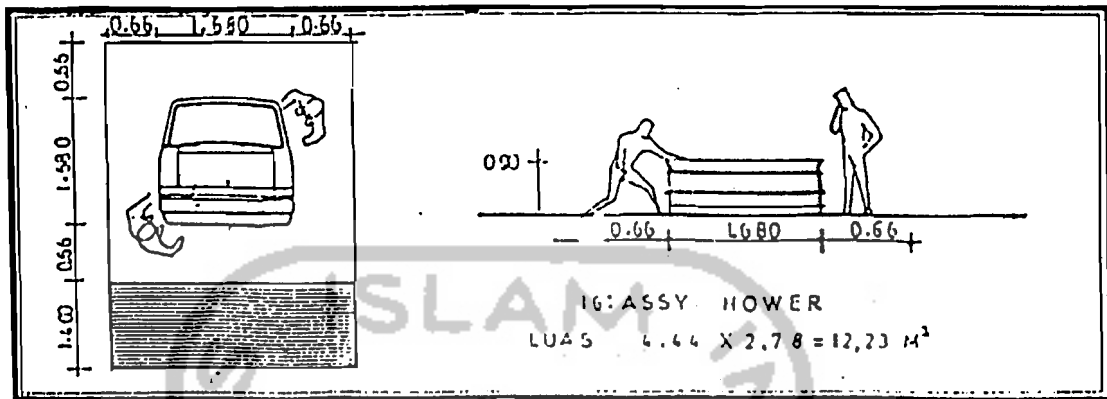
Gambar 32 : Studi besaran ruang bagian pembentukan tulangan



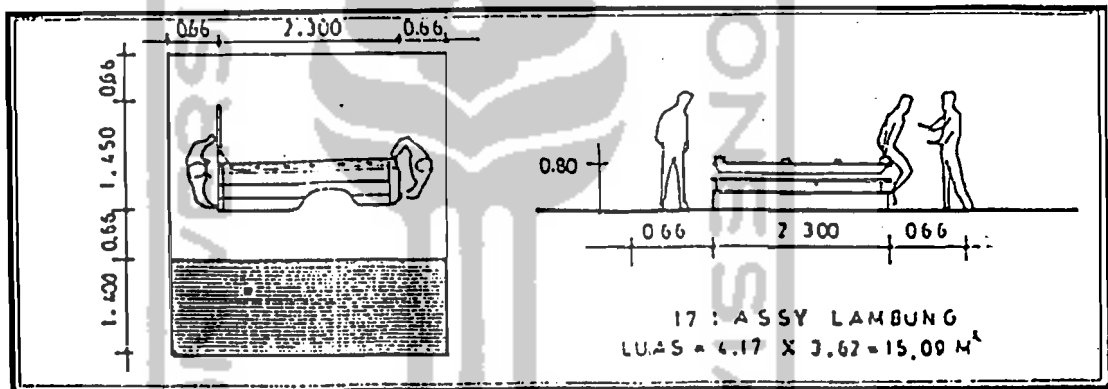
Gambar 33 : Studi besaran ruang bagian pembentukan sambungan



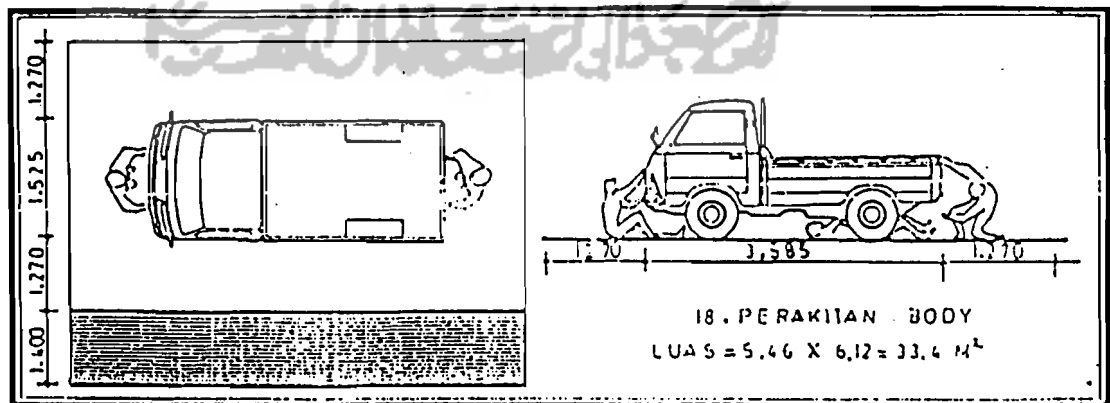
Gambar 34 : Studi besaran ruang bagian assy pintu



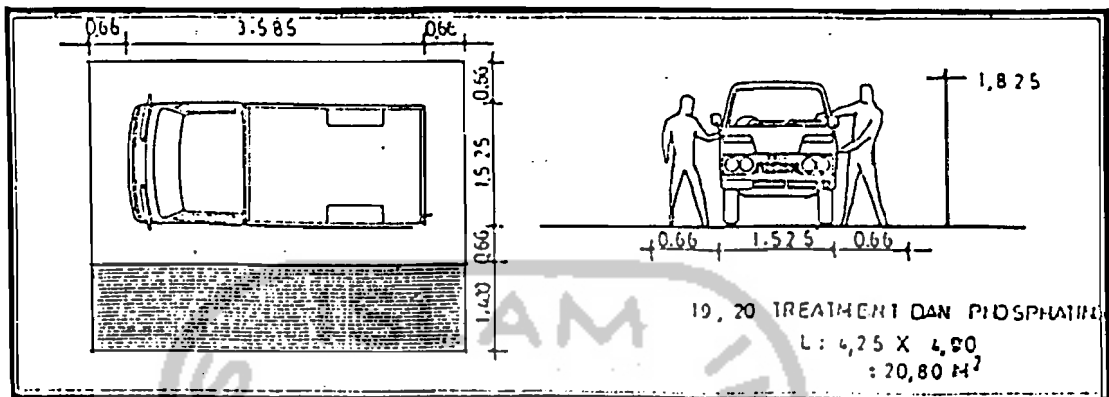
Gambar 35 : Studi besaran ruang bagian assy hower



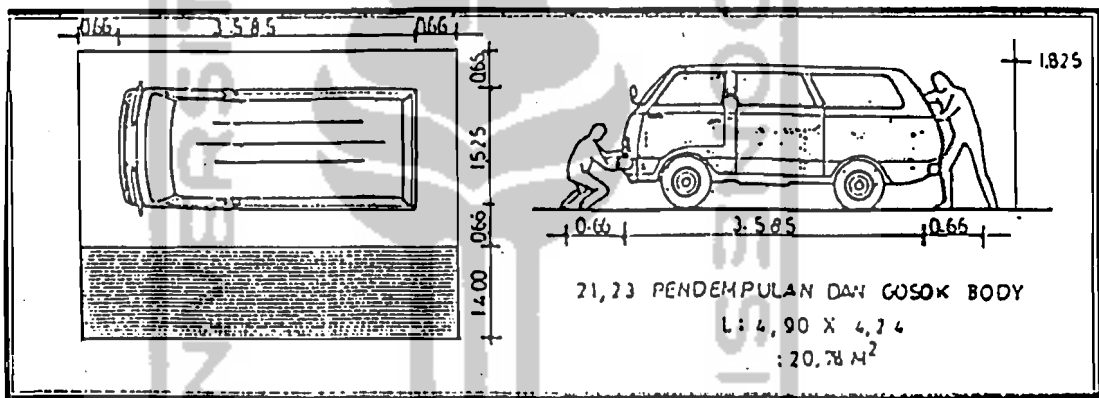
Gambar 36 : Studi besaran ruang bagian assy lambung



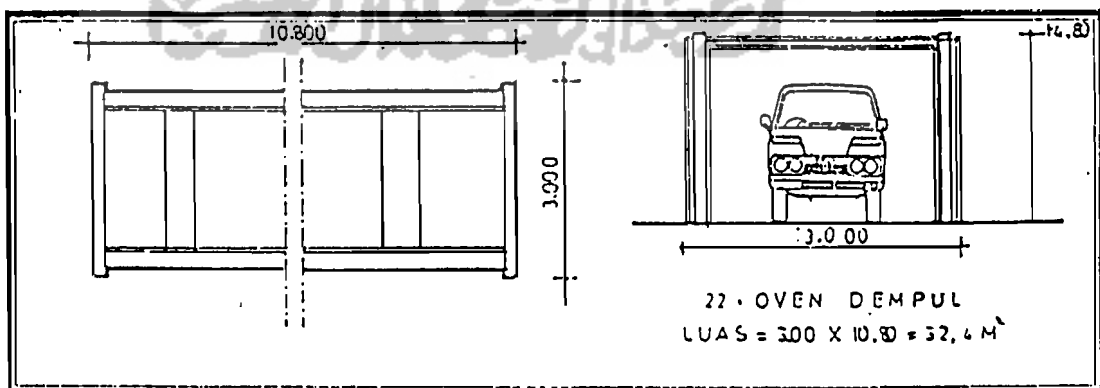
Gambar 37 : Studi besaran ruang bagian perakitan body



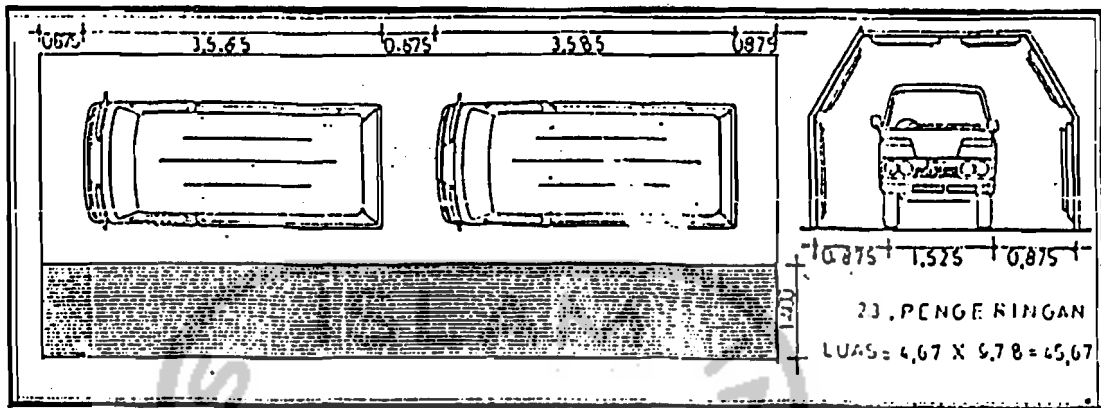
Gambar 38: Studi besaran ruang bagian treatment & phosphating



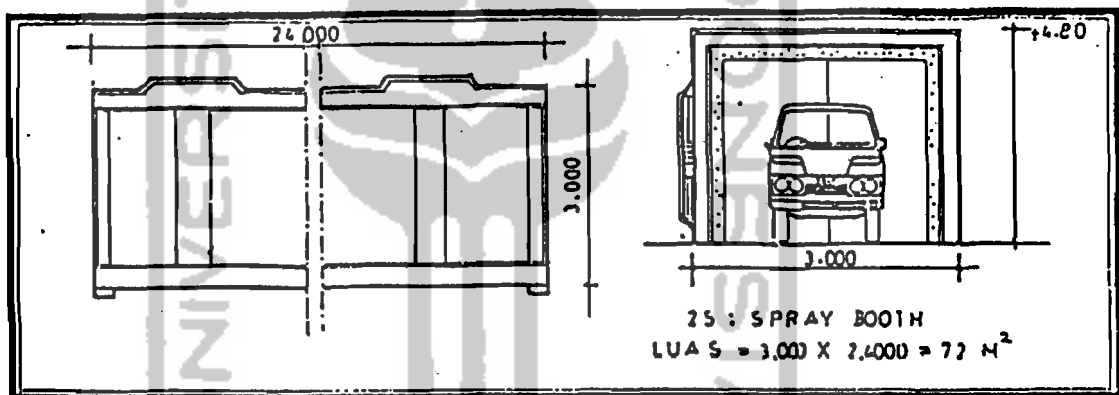
Gambar 39 : Studi besaran ruang bagian pendempulan dan gosok body



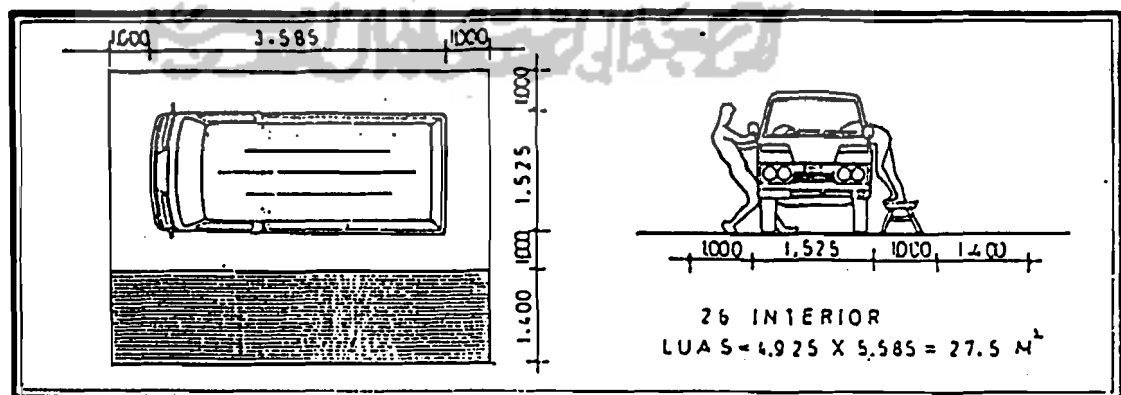
Gambar 40 : Studi besaran ruang bagian oven dempul



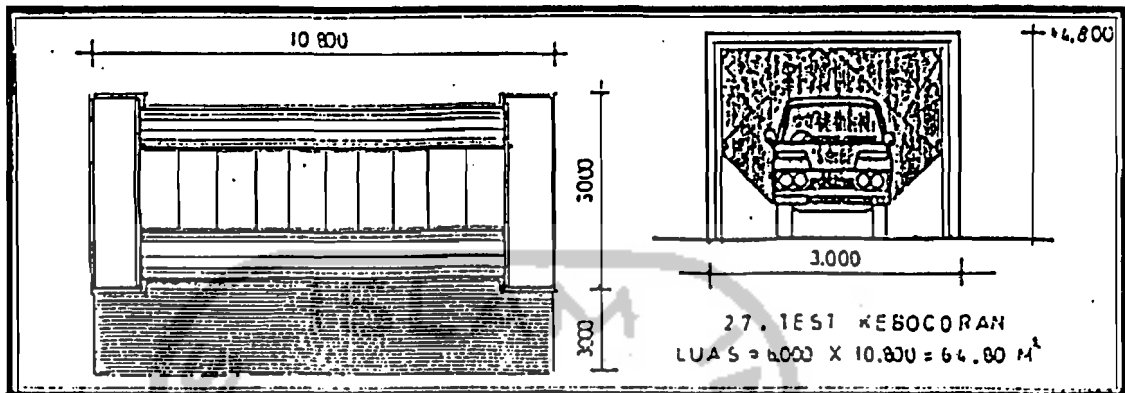
Gambar 41 : Studi besaran ruang bagian pengeringan



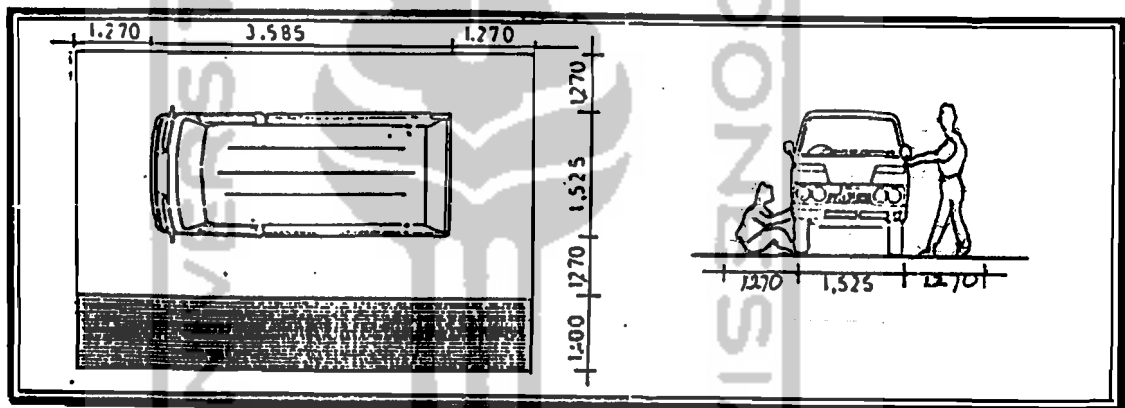
Gambar 42 : Studi besaran ruang bagian spray booth



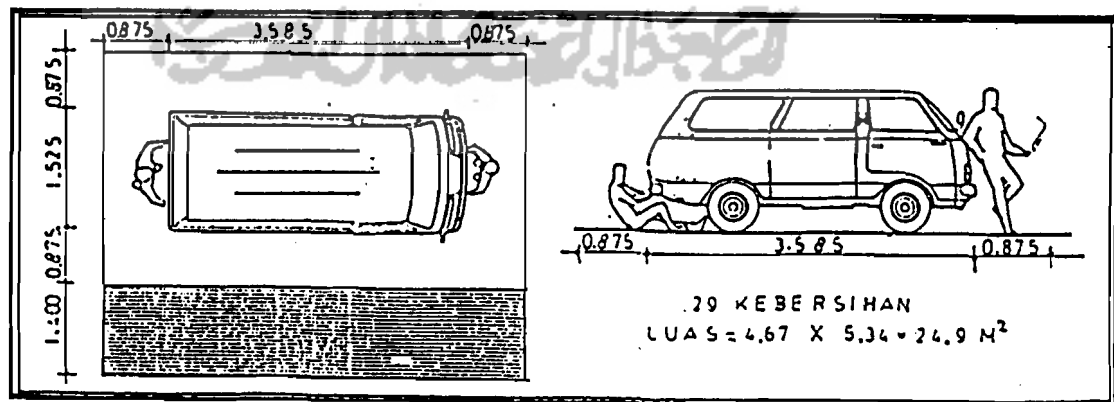
Gambar 43 : Studi besartan ruang bagian pembuatan interior



Gambar 44 : Studi besaran ruang bagian test kebocoran



Gambar 45 : Studi besaran ruang bagian test mesin dan lampu



Gambar 46 : Studi besaran ruang bagian pembersihan body

Berdasarkan hasil studi literatur tersebut diatas dapat ditentukan standar besaran ruang industri karoseri ini. Tabel dibawah ini akan menguraikan secara rinci standar besaran ruang perencanaan di Kartasura .

Bagian Perencanaan :

Tabel 4 : Macam Ruang Dan Standar Dimensi Ruang Bagian Perencanaan

No	MACAM RUANG	Standar Dimensi Ruang (M ² /Org)
1	R. Pengadaan Bahan	7,30
2	R. Cchedulling	2,50
3	R. Work order	7,30
4	R. Quality Control	7,30
5	Studio Design	6,03

Bagian Produksi :

Tabel 5: Macam Ruang & Standar Dimensi Ruang Produksi

NO	MACAM RUANG	Standar Dimensi Ruang (M ² /Org)
1	R. Pemotongan Pipa	9,45
2	R. Pembentukan Rangka Jok	8,45
3	R. Assy Rangka Jok	12,00
4	R. Jahit Cover Jok	8,45
5	R. Pasang Cover & Busa	31,80
6	R. Pemotongan Plat Body	32,93
7	R. Pemotongan Plat Komponen	19,89
8	R. Pembentukan Plat Atap	32,93
9	R. Pembentukan Plat Body	32,93
10	R. Pembentukan Plat Pintu	32,00
11	R. Pembentukan Hower/Bagasi	32,00
12	R. Pembentukan Komponen Tulangan	23,70
13	R. Pembentukan Sambungan	14,30
14	Assy Pintu	10,85
15	Assy Dinding Hower	12,23
16	Assy Lambung	15,09
17	Stripp Off	35,00
18	Perakitan	33,40
19	Metal Treatment	20,80
20	Phosphating	20,80
21	Pendempulan	20,78
22	Oven Dempul	32,40
23	Gosok Body	20,78
24	Oven/Pengeringan	45,67
25	Pengecatan/spray booth	72,00
26	Interior	27,50
27	Shower Test	64,80
28	Test lampu & Mesin	33,40
29	Kebersihan	24,90
30	Quality Control	7,30

Kelompok Penunjang Produksi

Tabel 6 : Macam Ruang Dan Standar Ruang Penunjang Produksi

NO	MACAM RUANG	Standar Dimensi Ruang (M ² /Org)
1	Gudang Induk	asumsi
2	Gudang Plat Baja	asumsi
3	Gudang Cat	asumsi
4	Gudang Kaca	asumsi
5	Gudang Plastik	asumsi
6	Gudang Oksigen	asumsi
7	Gudang Perlengkapan	asumsi
8	Lab.Pencampuran cat	12,42
9	Locker karyawan	0,40
10	R.Ganti Karyawan	1,78
11	R.Sopir	4,00
12	R.Parkir Sementara	20,00
13	R.Loading Dock	asumsi
14	R.Unloading Dock	4,00

Kelompok Penunjang Umum

Tabel 7 : Macam Ruang Dan Standar Ruang Penunjang Umum

NO	MACAM RUANG	Standar Dimensi Ruang (M ² /Org)
1	R.Makan Pengelola	2,24
2	R.Makan Karyawan	0,60
3	Dapur/Pantry	20% x R.Makan
4	R.Serba Guna	1,00
5	R.Shalat	0,60
6	R.Wudlu	20% x R.Shalat
7	R.Poliklinik	40,00
8	Lavatory	3,02
9	R.Keamanan	20,00
10	R.SPSI	4,14
11	R.Genst	60,00
12	R.Trafo	30,00
13	R.Bengkel (Work Shop)	60,00
14	R.Koperasi Garasi :	60,00
15	Truk Pengangkut Barang	48,00
16	Mobil Operasional	20,00
17	Sepeda Motor Operasional	1,50

2.5. GARIS BESAR PEMBENTUKAN BANGUNAN INDUSTRI

2.5.1. Macam Ruang

Pada dasarnya setiap areal industri dapat dibagi menjadi dua bagian besar sesuai sifat hubungannya dengan iklim yaitu didalam ruang (indoor) dan diluar ruang (outdoor), dengan pertimbangan :

- Jumlah pekerja relatif sedikit dibanding dengan unit area pabrik
- Dimensi alat sedemikian besar sehingga akan lebih ekonomis bila sistem perlindungan bukan merupakan bangunan dan pemantauan cukup dari bangunan pusat pengendali yang kecil saja.
- Material tidak dipersyaratkan harus dilindungi.

Cara pembagian lainnya berdasarkan kedudukan kegiatan yang diwadahi dalam sistem proses keseluruhan menjadi bagian perkantoran (administrasi), bagian produksi, fasilitas pendukung, bagian penyimpanan dan service.

Bangunan industri tentunya mempunyai banyak ruang yang disesuaikan dengan kegiatan yang ada dan untuk menggabungkan macam-macam ruang pada suatu denah bangunan yang terpadu ada dua pendekatan rancangan yaitu:

General Purpose Building

Lebih banyak disukai karena lebih luwes dan memungkinkan untuk lebih mudah dijual, sebab :

- Menggunakan rancangan standart
- Menggunakan material bangunan standart
- Menggunakan konstruksi umum

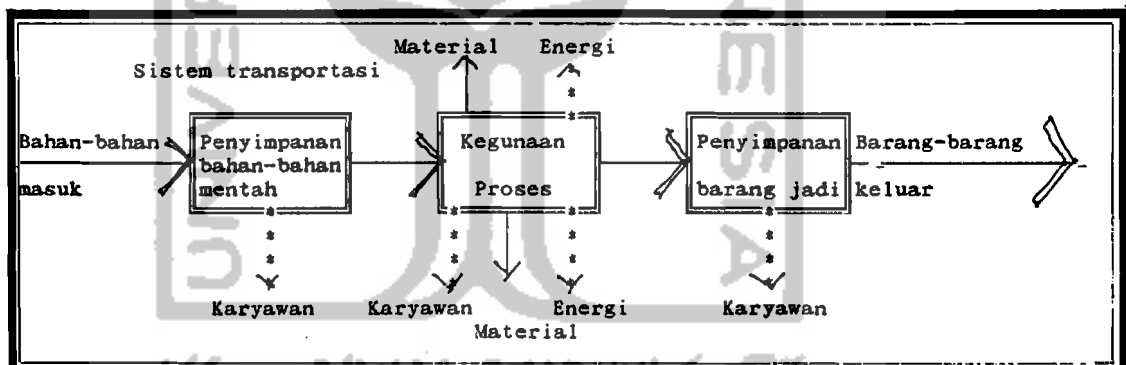
Special Building

Dirancang tepat sesuai kebutuhan kegiatan, oleh karena itu secara teoritis lebih sempurna dalam membantu menumbuhkan suasana kerja yang lebih baik.

2.5.2. Penyusunan Ruang

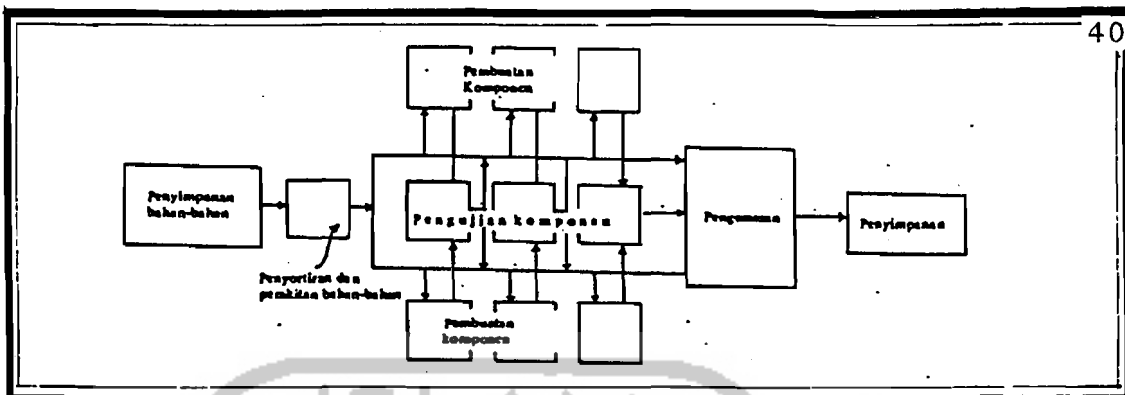
2.5.2.1. Diagram Alir

Pada diagram dibawah ini dapat dilihat berupa diagram paling sederhana dari aliran bahan yaitu bahan baku masuk, diproses, kemudian keluar sebagai barang jadi. Diagram ini dianggap sebagai diagram dasar bagi bangunan industri.



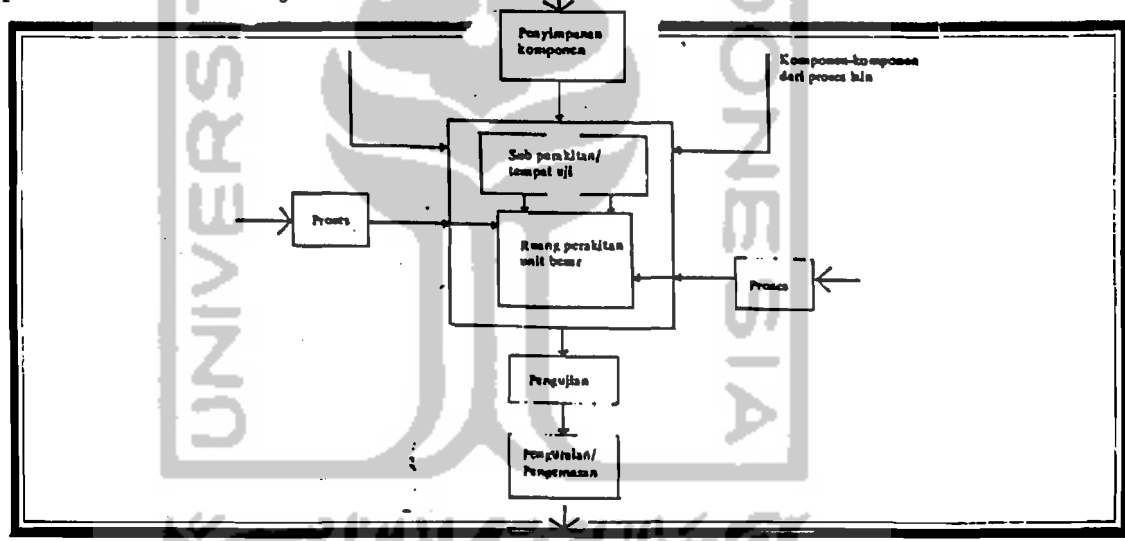
Skema 4 : Aliran Dasar Bahan

Untuk produksi ringan dan perakitan seperti pembuatan komponen-komponen elektronik atau proses-proses teknologi sejenisnya, diagram dapat dikembangkan seperti skema dibawah ini. Dalam kegiatan perakitan, suatu lokasi kerja harus berhubungan dengan banyak sub-sub kerja penyediaan atau penyimpanan elemen-elemen yang akan dirakit.



Skema 5 : Diagram Alir Proses Produksi Ringan

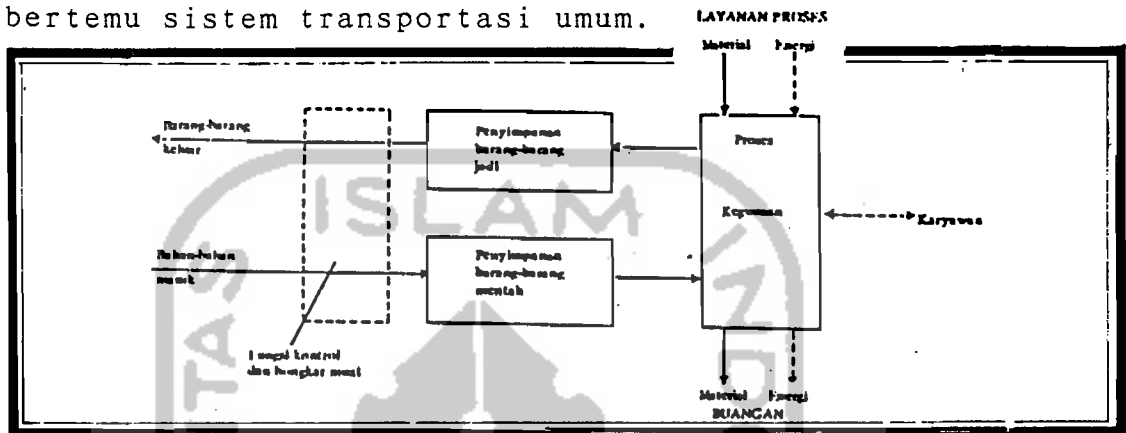
Diagram proses untuk produksi berat terlihat pada skema. Disini pusat kerja ada ditengah dan sub-sub perakitan menuju kesitu.



Skema 6 : Diagram Alir Proses Produksi Berat

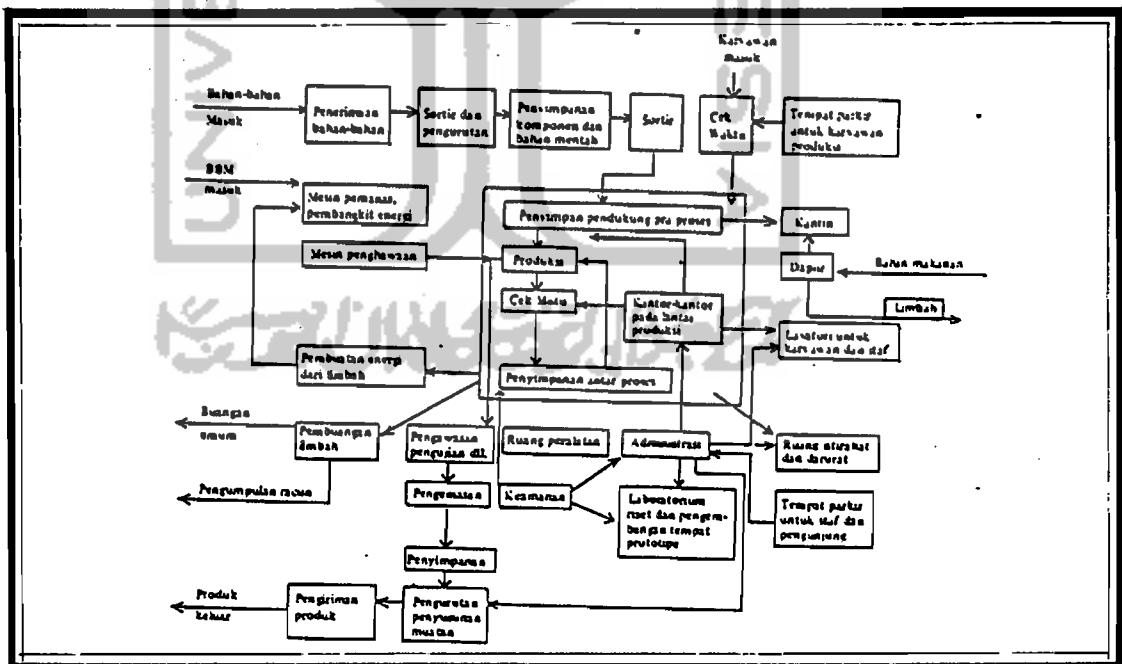
Kegiatan industri sangat membutuhkan area untuk penyimpanan barang-barang, baik bahan mentah, bahan setengah jadi maupun barang jadi dan dalam waktu sebentar ataupun lama. Untuk penyimpanan ini dibutuhkan area yang cukup luas dan harus dipersiapkan sejak awal agar tidak mengganggu sirkulasi kegiatan lain dan yang paling fatal tertutupnya pintu darurat yang dapat menghalangi evakuasi manusia pada saat terjadi bahaya.

Area penyimpanan bahan baku dan barang jadi dapat berada dilokasi yang berdekatan untuk memudahkan jaringan transportasi, terutama sistem sirkulasi intern pabrik harus bertemu sistem transportasi umum.



Skema 7 : Diagram alir dasar dengan tempat bongkar muat dipadukan.

2.5.2.2. Diagram Keterhubungan



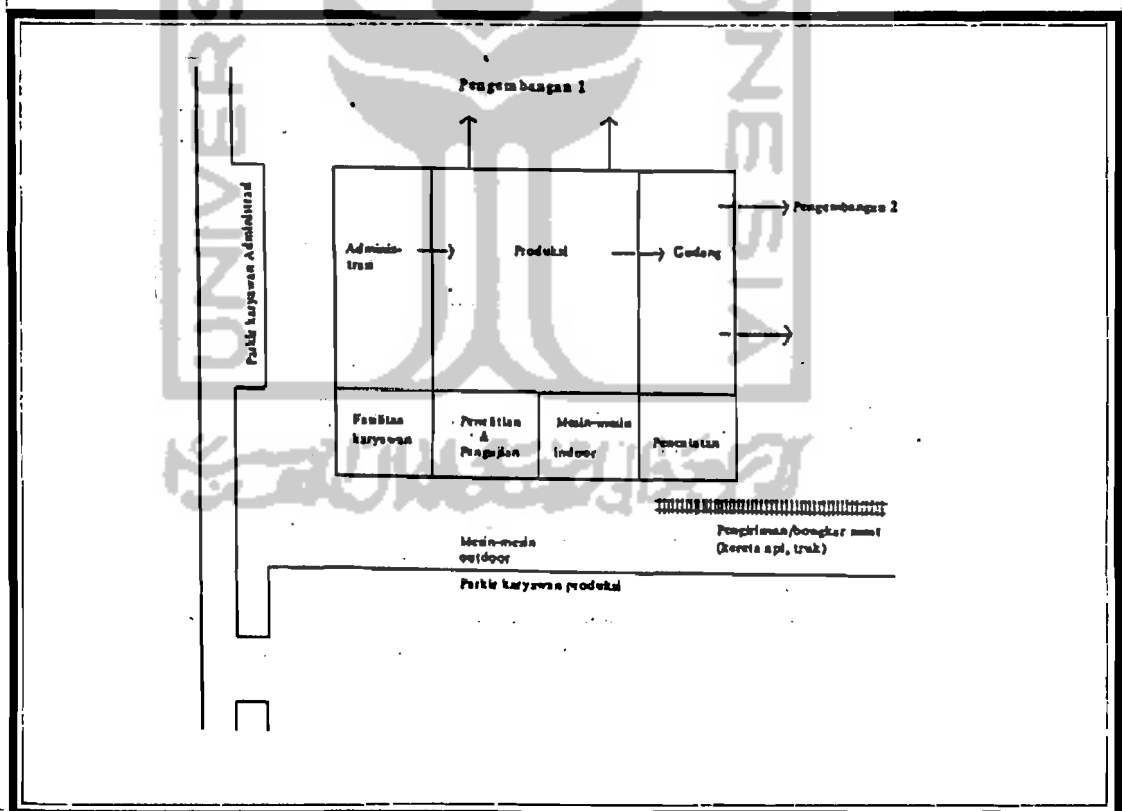
Skema 8 : Diagram keterhubungan untuk pabrik tipikal

7 Mills, Edward D, Op.cit, Halaman 7-3

Area ditengah digunakan untuk kegiatan proses utama dan dikelilingi oleh kegiatan-kegiatan pendukung yang dikelompokkan untuk menghindari keruwetan sirkulasi dan memudahkan koordinasi sub-sub kegiatan.

2.5.2.3. Pola Peruangan Dan Pengembangan

Pada gambar dibawah ini terlihat bahwa setelah peruangan secara garis besar ditata, harus masih ada arah yang memungkinkan untuk pengembangan. Salah satu sisi dapat dianggap sebagai sisi yang tidak akan dilampaui batasnya.



Gambar 47: Strategi penataan denah dan arah pengembangan.



2.5.2.4. Pertimbangan Keamanan

Faktor keamanan dalam rancangan bangunan industri sangat penting dan menjadi bagian yang dipadukan dengan keamanan yang dipersyaratkan oleh kegiatan dalam bangunan tersebut.

Keamanan yang baik harus dapat melindungi seluruh isi bangunan dan lingkungan sekitarnya, secara psikologis maupun teknis. Secara psikologis, pengamanan dapat dicapai dengan menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan tidak menimbulkan stress. Secara teknis, misalnya, dengan pemasangan sistem pemadam kebakaran.

Tempat-tempat yang memiliki tingkat bahaya tinggi antara lain :

- Ruang untuk pengadaan energi (bahaya kebakaran, ledakan, gas beracun)
- Ruang berisi mesin bergerak/berputar dan bising (bahaya telibas roda atau sabuk mesin, tumbukan, kebisingan)
- Ruang untuk proses kimia (bahaya ledakan, zat/asap beracun)