

TUGAS AKHIR
INDUSTRI KAROSERI MOBIL NIAGA
DI KARTASURA

EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SEBAGAI PENENTU PERANCANGAN

LANDASAN KONSEPSUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN



Oleh :

Agus Susilo

No. Mhs. : 90 340 050
NIRM : 900051013116120048

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

1995 / 1996

INDUSTRI KAROSERI MOBIL NIAGA DI KARTASURA

EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SEBAGAI PENENTU PERANCANGAN

LANDASAN KONSEPSUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

*Tugas Akhir Ini Diajukan Kepada Jurusan Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas
Islam Indonesia Sebagai Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sajana
Teknik Arsitektur*

Oleh :

Agus Susilo

No. Mhs. : 90 340 050
NIRM : 900051013116120048

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
1995 / 1996**

TUGAS AKHIR

INDUSTRI KAROSERI MOBIL NIAGA DI KARTASURA

EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SEBAGAI PENENTU PERANCANGAN

Oleh :

Agus Susilo

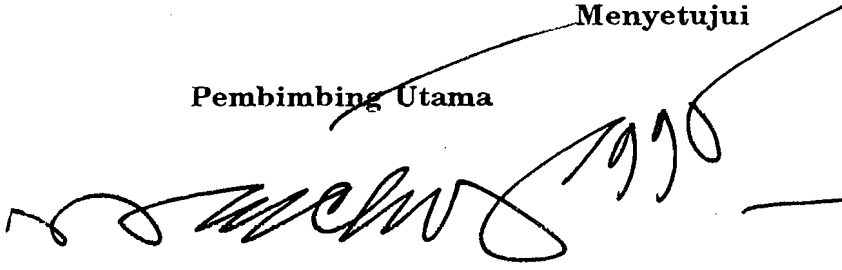
No. Mhs. : 90 340 050
NIRM : 900051013116120048

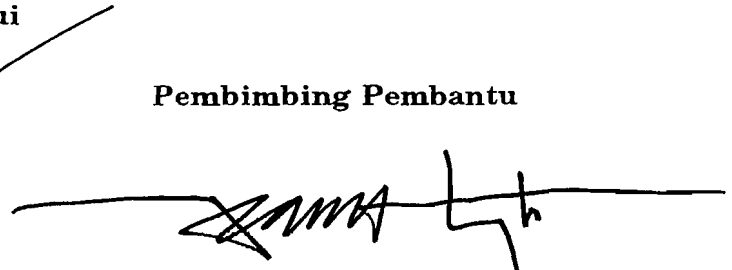
Yogyakarta, Februari 1996

Menyetujui

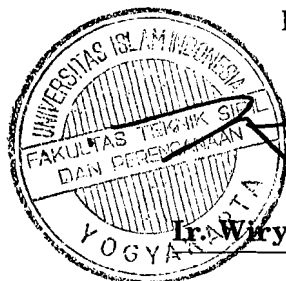
Pembimbing Utama

Pembimbing Pembantu


Ir. H. Munichy B. Edress, M.Arch.


Ir. Suparwoko, MURP.

Jurusan Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Ketua Jurusan




Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch.

M O T T O

" Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat "

(Qs. Al Mujadalah 11)

" Dan hendaknya ada diantara kamu segolongan umat yang menyerukan kepada kebijakan, menyuruh kepada yang ma'ruf dan mencegah dari yang mungkar, merekalah orang-orang yang beruntung " (Qs. Ali Imron 104)

" Tuntutlah ilmu dan belajarlaha (untuk ilmu) ketenangan dan kehormatan diri dan bersikaplah rendah hati kepada orang yang mengajar kamu "

(HR Athabrani)

" Barang siapa merintis jalan mencapai ilmu maka Allah akan memudahkan jalan baginya jalan ke surga " (HR Muslim)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya sederhana ini untuk :

**Bapak dan Ibu tercinta
Adik-adikku serta kerabat terdekatku
Wiwied tersayang yang selalu mengisi hari-hariku**

KATA PENGANTAR

Assallamu'alaikum. Wr.Wb

Dengan Memanjatkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT tempat memohon petunjuk dan pertolongan hidup dan mati, permohonan doa dan ibadah, akhirnya penulis dapat menyelesaikan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Arsitektur pada Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil Dan perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Skripsi dengan judul Indurtri Karoseri Mobil Niaga Di Kartasura ini dapat terselesaikan atas usaha penulis dan bantuan dari semua pihak yang telah membantu. Oleh karena itu penulis ucapkan banyak terima kasih atas sumbangan pikiran, kebijaksanaan, waktu dan tenaga serta bantuan moril maupun materiil serta bimbingan pengetahuan khususnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Susastrawan, MS, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Wiryono Raharjo, M. Arch, selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Munichy B. Edress, M. Arch, Selaku Pembimbing Utama.

4. Bapak Ir. Suparwoko, MURP, Selaku Pembimbing Pembantu.
5. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu berdoa untuk keberhasilan penulis.
6. Rekan-rekan di Jurusan Teknik Arsitektur yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Menginsyafi kodrat manusia dengan segala kelebihan dan kekurangannya, serta memperhatikan keterbatasan penguasaan ilmu, penulis menyadari akan segala ketidaktelitian dan kesalahan interpretasi dalam penulisan skripsi ini. Kelemahan yang mungkin ditemui dalam karya ini adalah berpulang pada diri penulis, untuk itu sangat diharapkan adanya saran dan kritik dan sumbangan pengetahuan yang bermanfaat bagi mereka yang menaruh perhatian pada bidang ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi karya kecil yang berguna bagi kita semua, Amien.

Wasslamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Februari 1996

Penulis

(Agus Susilo)

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
M O T T O	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR SKEMA	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PERMASALAHAN	3
1.2.1. Permasalahan Umum.....	3
1.2.2. Permasalahan Khusus.....	3
1.3. TUJUAN DAN SASARAN PENULISAN	4
1.3.1. Tujuan Penulisan.....	4
1.3.2. Sasaran Penulisan.....	4
1.4. LINGKUP PENULISAN	4
1.5. METODE PENULISAN	5
1.5.1. Jenis Dan Cara Memproleh Data.....	5
1.5.2. Pembahasan.....	5
1.5.3. Pola Pikir.....	6
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	7
1.7. KEASLIAN PENULISAN.....	8

BAB II INDUSTRI KAROSERI MOBIL

2.1. PENGERTIAN DAN BATASAN.....	9
2.1.1. Pengertian Industri.....	9
2.1.2. Pengertian Karoseri.....	9
2.1.3. Pengertian Industri Karoseri.....	9
2.1.4. Pengertian Mobil Niaga.....	10
2.1.5. Klasifikasi Industri.....	10
2.2. FUNGSI KAROSERI MOBIL.....	10
2.2.1. Fungsi Ekonomi.....	10
2.2.2. Fungsi Sosial.....	10
2.2.3. Fungsi Regional.....	10
2.2.4. Fungsi Bangunan.....	11
2.3. TINJAUAN KAROSERI MOBIL.....	11
2.3.1. Fungsi Dan Kelompok Bangunan.....	11
2.3.2. Proses Produksi.....	13
2.3.2.1. Prosedur Pengerjaan.....	13
2.3.2.2. Bahan Yang Digunakan.....	17
2.3.2.3. Waktu Pengerjaan.....	18
2.3.2.4. Jenis Dan Kapasitas Produksi.....	18
2.3.3. Sirkulasi.....	19
2.3.4. Limbah.....	20
2.4. STANDART PERALATAN DAN TENAGA KERJA.....	21
2.4.1. Peralatan Yang Digunakan dan Operator.....	21
2.4.2. Dimensi Mesin	22
2.4.3. Studi Besaran Ruang.....	26
2.5. GARIS BESAR PEMBENTUKAN BANGUNAN INDUSTRI	
2.5.1. Macam Ruang.....	38
2.5.2. Penyusunan Ruang.....	39
2.5.2.1. Diagram Alir.....	39
2.5.2.2. Diagram Keterhubungan.....	41
2.5.2.3. Pola Peruangan Dan Pengembangan.....	42
2.5.2.4. Pertimbangan Keamanan.....	43

BAB III ANALISA PERMASALAHAN

3.1. IDENTIFIKASI KEGIATAN.....	44
3.1.1. Pelaku Dan Perincian Kegiatan.....	44
3.1.2. Sifat Kegiatan.....	48
3.2. PROSEDUR DAN TAHAPAN Pengerjaan.....	49
3.3. SIRKULASI.....	49

3.4.	TATA RUANG DAN FASILITAS.....	50
3.4.1.	Tata Ruang Dalam Dan Tata Ruang Luar.....	50
3.4.2.	Tata Fasilitas.....	51
3.5.	ANALISA DIMENSI RUANG	53
3.6.	ANALISA KEBISINGAN.....	53
3.6.1.	Tingkat Tekanan Bunyi.....	53
3.6.2.	Penanggulangan Kebisingan.....	55
3.7.	ANALISA LIMBAH.....	57
3.7.1.	Macam Limbah.....	57
3.7.1.1.	Limbah Gas.....	57
3.7.1.2.	Limbah Padat.....	57
3.7.1.3.	Limbah Cair.....	57
3.7.2.	Penanggulangan.....	58
3.8.	PENAMPILAN BANGUNAN.....	58
BAB IV KESIMPULAN		
4.1.	BATASAN	60
4.1.1.	Batasan Umum.....	60
4.1.2.	Batasan khusus.....	60
4.2.	ANGGAPAN	60
BAB V PENDEKATAN KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN		
5.1.	PENDEKATAN PERENCANAAN DAN PERANCANGAN.....	61
5.1.1.	Pendekatan Struktur Organisasi.....	61
5.1.2.	Pendekatan Produksi.....	62
5.1.2.1.	Pendekatan Kapasitas Produksi.....	62
5.1.2.2.	Pendekatan Jenis Produksi.....	63
5.1.3.	Pendekatan Kebutuhan Mesin Dan Peralatan.....	64
5.1.4.	Pendekatan Peruangan.....	65
5.1.4.1.	Pendekatan Kebutuhan Dan Besaran Ruang.....	65
5.1.4.2.	Pendekatan Hubungan Dan Kelompok Ruang.....	68
5.1.4.3.	Pola Peruangan.....	69
5.2.	PENDEKATAN SISITEM STRUKTUR.....	71
5.2.1.	Pemilihan Sistem Struktur.....	71
5.2.2.	Pemilihan Bahan.....	73

5.3. PENDEKATAN UTILITAS BANGUNAN.....	73
5.3.1. Jaringan Listrik.....	73
5.3.2. Jaringan Air Bersih.....	74
5.3.3. Jaringan Gas.....	75
5.3.4. Sistem Penanggulangan Limbah.....	75
5.3.5. Sistem Pemadam Kebakaran.....	75
5.3.6. Jaringan penangkal Petir.....	76
5.3.7. Sistem Pengkondisian Udara.....	76
5.3.8. Sistem Komunikasi.....	76
5.3.9. Sistem Transpotasi.....	77

BAB VI KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

6.1. KONSEP DASAR PERENCANAAN.....	79
6.1.1. Lokasi.....	79
6.1.2. Site.....	80
6.1.3. Pengolahan Site.....	81
6.1.3.1. Pengolahan Luar Site.....	81
6.1.3.2. Pengolaham Dalam Site.....	81
6.2. KONSEP DASAR PERANCANGAN.....	82
6.2.1. Konsep Proses dan Tahapan Pengerjaan.....	82
6.2.2. konsep Pengaturan Sirkulasi.....	82
6.2.2.1. Sirkulasi Kendaraan Diproses Dan Bahan Baku ..	82
6.2.2.2. Sirkulasi Manusia	83
6.2.3. Konsep peruangan.....	83
6.2.3.1. Program Ruang Dalam.....	83
6.2.3.2. Program Ruang Luar.....	87
6.2.3.3. Perhitungan Luas Tapak	87
6.2.3.4. Hubungan Kelompok Ruang.....	87
6.2.3.5. Organisasi Ruang.....	88
6.2.3.6. Konsep Tata Ruang dan Fasilitas.....	90
6.2.4. Konsep Struktur Bangunan.....	91
6.2.5. Konsep Utilitas Bangunan.....	91
6.2.6. Konsep Penanggulangan Kebisingan.....	93
6.2.6.1. Di dalam Bangunan	93
6.2.6.2. Di Luar Bangunan	94
6.2.7. Konsep Panampilan Bangunan.....	94

DAFTAR SKEMA

Skema	1	:	Proses Dan Prosedur Pengerjaan	2
Skema	2	:	Pola Pikir Pembahasan	6
Skema	3	:	Proses Dan prosedur Pengerjaan	13
Skema	4	:	Aliran Dasar Bahan	39
Skema	5	:	Diagram Alir Proses Produksi Ringan	40
Skema	6	:	Diagram Alir Proses Produksi Berat	40
Skema	7	:	Diagram Alir Dasar dengan tempat bongkar Muat Dipadukan	41
Skema	8	:	Diagram Keterhubungan Untuk Pabrik Tipikal	41
Skema	9	:	Lay Out By Product	51
Skema	10	:	Lay Out By Procces	52
Skema	11	:	Lay Out By Fixed Position	52
Skema	12	:	Struktur Organisasi	61
Skema	13	:	Proses Produksi Dan Prosedur Pengerjaan ..	82
Skema	14	:	Sirkulasi Kendaraan Diproses Dan Bahan Baku	82
Skema	15	:	Sirkulasi Manusia	83
Skema	16	:	Hubungan kelompok Ruang	88
Skema	17	:	Organisasi Ruang Makro	88
Skema	18	:	Organisasi Ruang Produksi	89
Skema	19	:	Organisasi Ruang Pengelola	89
Skema	20	:	Organisasi Ruang Penunjang Umum	90
Skema	21	:	Lay Out By Procces	90
Skema	22	:	Pengolahan Limbah Cair	92

DAFTAR TABEL

Tabel 1	:	Waktu Pengerjaan	18
Tabel 2	:	Jenis Dan Kapasitas Produksi	18
Tabel 3	:	Peralatan Yang Digunakan Dan Operator	21
Tabel 4	:	Macam Ruang Dan Standar Dimensi Ruang Bagian Perencanaan	36
Tabel 5	:	Macam Ruang Dan Standar Dimensi Ruang Produksi	36
Tabel 6	:	Macam Ruang Dan Standar Dimensi Ruang Penunjang Produksi	37
Tabel 7	:	Macam Ruang Dan Standar Dimensi Ruang Penunjang Umum	37
Tabel 8	:	Skala Kuat bunyi	53
Tabel 9	:	Kemampuan Reduksi Vegetasi	55
Tabel 10	:	Kapasitas Produksi	62
Tabel 11	:	Jenis Produksi	63
Tabel 12	:	Perencanaan Kebutuhan Mesin Dan tenaga Kerja	65
Tabel 13	:	Pendekatan Kebutuhan Ruang Pengelola	66
Tabel 14	:	Pendekatan Kebutuhan Ruang produksi	66
Tabel 15	:	Pendekatan kebutuhan Ruang Penunjang Produksi	67
Tabel 16	:	Pendekatan Kebutuhan Ruang Penunjang umum	67
Tabel 17	:	Besaran Ruang Pengelola	83
Tabel 18	:	Besaran Ruang Produksi	85
Tabel 19	:	Besaran Ruang Penunjang Produksi	86
Tabel 20	:	Besaran Ruang Penunjang Umum	86
Tabel 21	:	Rekapitulasi Besaran Ruang Dalam	87
Tabel 22	:	Program Ruang Luar	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	:	Sirkulsi Proses Produksi	2
Gambar 2	:	Fungsi Dan Kelompok Bangunan	12
Gambar 3	:	Daftar Suku Cadang/Komponen Yang Dilepas Pada Tahap Stripp Off.....	15
Gambar 4	:	Sirkulasi Proses Produksi	19
Gambar 5	:	Sirkulasi Barang	20
Gambar 6	:	Sirkulasi Manusia	20
Gambar 7	:	Milling Machine	22
Gambar 8	:	Nibbler Machine	22
Gambar 9	:	Mesin Bubut	22
Gambar 10	:	Hydroulic Skrap Machine	22
Gambar 11	:	Bor machine	23
Gambar 12	:	Spray Booth	23
Gambar 13	:	Hydraulic Press Machine 1000 Ton	23
Gambar 14	:	Hydraulic Press Machine 2000 Ton	24
Gambar 15	:	Proses Perakitan Dengan Hamming Jig	24
Gambar 16	:	M.C. Lay Out	25
Gambar 17	:	Hydraulic Cutting Machine	25
Gambar 18	:	Sketsa Daerah Kerja Untuk Berdiri Dan Berlutut	26
Gambar 19	:	Kebutuhan Ruang Gerak Berjalan Membawa Barang	26
Gambar 20	:	Kebutuhan Ruang Gerak Bekerja Dengan Membungkuk Dan Jangkauan Tangan Kedepan ..	27
Gambar 21	:	Kebutuhan Ruang Sirkulasi Bagian Produksi.	27
Gambar 22	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pelepasan Suku Cadang	27

Gambar 23	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pemotongan Pipa	28
Gambar 24	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pembentukan rail jok	28
Gambar 25	:	Studi Besaran Ruang Bagian Assy Rangka Jok	28
Gambar 26	:	Studi Besaran Ruang Bagian Penjahitan Cover Jok	29
Gambar 27	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pasang Cover Jok Dan Plafond	29
Gambar 28	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pemotongan Plat	29
Gambar 29	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pemotongan Plat Komponen	30
Gambar 30	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pembentukan Atap Dan Body	30
Gambar 31	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pembentukan Pintu Dan Hower	30
Gambar 32	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pembentukan Tulangan	31
Gambar 33	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pembentukan Sambungan	31
Gambar 34	:	Studi Besaran Ruang Bagian Assy Pintu	31
Gambar 35	:	Studi besaran Ruang Bagian Assy Hower	32
Gambar 36	:	Studi Besaran Ruang Bagian Assy Lambung	32
Gambar 37	:	Studi Besaran Ruang Bagian Perakitan Body	32
Gambar 38	:	Studi Besaran Ruang Bagian Treatment Dan Phospating	33

Gambar 39	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pendempulan Dan Gosok Body	33
Gambar 40	:	Studi Besaran Ruang Bagian Oven Dempul	33
Gambar 41	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pengeringan	34
Gambar 42	:	Studi Besaran Ruang Bagian Spray Booth ...	34
Gambar 43	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pembuatan Interior	34
Gambar 44	:	Studi Besaran Ruang Bagian Test Kebocoran	34
Gambar 45	:	Studi Besaran Ruang Bagian Test Mesin Dan Lampu	35
Gambar 46	:	Studi Besaran Ruang Bagian Pembersihan Body	35
Gambar 47	:	Strategi Penataan Denah Dan Arah Pengembangan	42
Gambar 48	:	Penzoningan Berdasar Tingkat Bising	54
Gambar 49	:	Tinggi Penghalang Efektif	55
Gambar 50	:	Penanggulangan Bunyi	56
Gambar 51	:	Peta Lokasi	79
Gambar 52	:	Site Terpilih	80

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

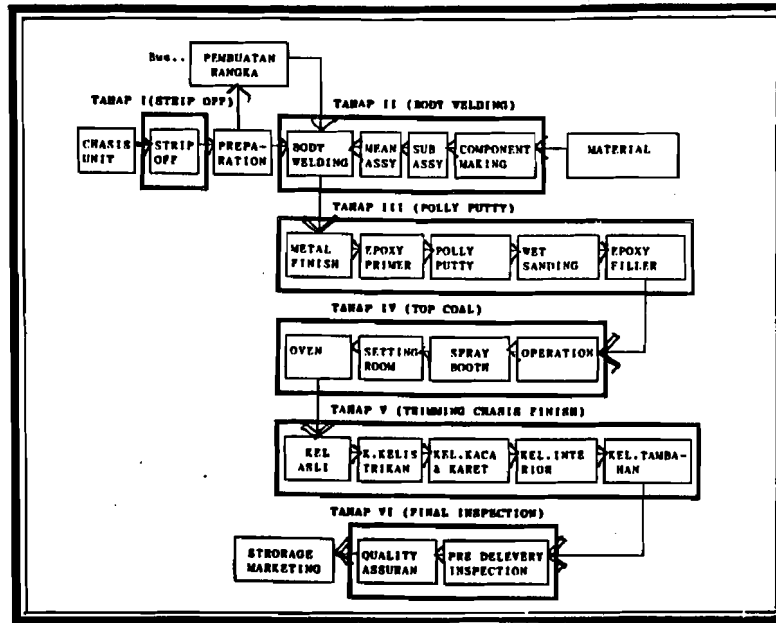
Kebutuhan sarana transportasi di Indonesia menampakan peningkatan dari tahun ke tahun. Tahun 1994 penjualan mobil sebanyak 326.471 unit melebihi target dari ATPM (agen tunggal pemegang merk) sebanyak 310.000-320.000 unit, sedang pada tahun berikutnya diprediksikan naik sebesar 10% setiap tahunnya, walau demikian kategori station wagon lebih banyak peningkatannya dibanding kategori sedan dan jeep¹.

Untuk merebut pangsa pasar tidaklah mudah dan salah satu langkah produsen yakni membuat desain yang digemari dipasaran, dalam hal ini karoseri berperan karena tidak terbentur modal riset dan pembuatan body secara keseluruhan dan ATPM-pun dapat menghemat modal².

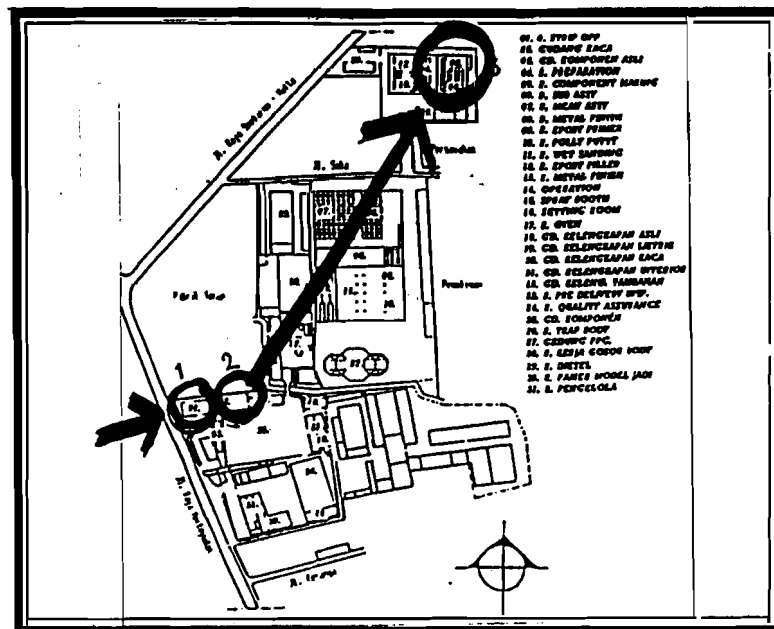
Industri karoseri merupakan kegiatan yang berpegang pada azas profit atau keuntungan oleh karena itu faktor efisien dan efektif pada proses dan tahapan pengerjaan, sirkulasi, tata ruang dan fasilitas perlu diperhatikan. Sebagai gambaran dapat dilihat antara proses dan tahapan pengerjaan pada lay out dibawah ini dan kasus seperti ini perlu dihindari :

¹ Priyono Sugiarto (Direktur Operasional) PT.Tjahja Sakti Motor, ATPM BMW di Indonesia, *Berita Otomotif, Sajian Khusus Media Indonesia*, Sabtu 10 Desember 1994.

² Tabloid Otomotif, No.02/IV Senin 23 Mei 1994



Skema 1 : Proses Dan Prosedur Pengerjaan



Gambar 1 : Sirkulasi Proses Produksi
 Sumber : PT.Mekar Armada Jaya. Magelang

Terlihat diatas antara proses preparation menuju proses body welding terlihat keadaan yang sangat tidak efisien, dimana terdapat jarak yang cukup jauh hingga akan berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi.

Perkembangan industri yang sangat pesat membutuhkan pengembangan kuantitas dan kualitas pewartannya dan upaya untuk menghilangkan citra bangunan industri yang pada mulanya terlihat kaku dan dingin tanpa keselarasan dengan lingkungan perlu dihindari maka industri ini selayaknya mempertimbangkan masalah penampilan bangunan dan memperhatikan kebisingan yang ditimbulkan agar keberadaannya tidak mengganggu masyarakat sekitar.

1.2. PERMASALAHAN

1.2.1. Permasalahan Umum

- Bagaimana mewujudkan bangunan *Industri Karoseri Mobil Niaga* yang efisien dan efektif agar dapat mendukung kelancaran proses produksi.

1.2.2. Permasalahan Khusus

- Efisiensi dan efektifitas pada :
 - * Proses dan tahapan pengerjaan.
 - * Sirkulasi
 - * Tata ruang dan fasilitas.
- Penampilan bangunan yang mendukung aktifitas didalamnya.
- Penanggulangan masalah kebisingan dan limbah yang ditimbulkan oleh industri karoseri.

1.3. TUJUAN DAN SASARAN PENULISAN

1.3.1. Tujuan Penulisan

Menyusun konsep dasar perencanaan dan perancangan bangunan *Industri Karoseri Mobil Niaga Di Kartasura* dengan pendekatan pada efisiensi dan efektifitas pada : Proses dan tahapan produksi, sirkulasi, tata ruang dan fasilitas, serta penampilan bangunan yang mendukung aktifitas didalamnya serta mengeliminir kebisingan yang ditimbulkan.

1.3.2. Sasaran Penulisan

Mendapatkan konsep perencanaan dan perancangan bangunan *Industri Karoseri Mobil Niaga Di Kartasura* yang akan menjawab persoalan efisien dan efektif pada : proses dan tahapan pengerjaan, sirkulasi, tata ruang dan fasilitas, serta penampilan bangunan yang mendukung aktifitas didalamnya dan mengeliminir kebisingan yang ditimbulkan..

1.4. LINGKUP PEMBAHASAN

- a. Pembahasan akan dititik beratkan pada masalah-masalah Arsitektur dan dibatasi pada masalah :
- Proses dan tahapan pekerjaan
 - Sirkulasi
 - Tata Ruang dan fasilitas.
 - Penampilan bangunan Yang mendukung aktifitas didalamnya.
 - Mengeliminir kebisingan yang ditimbulkan.

- b. Hal-hal yang berada diluar lingkungan pemikiran disiplin Arsitektur apabila berkaitan dengan pokok masalah akan diusahakan dengan logika sederhana, sesuai dengan kemampuan.

1.5. METODE PENBAHASAN

1.5.1. Jenis Dan Cara Memperoleh Data

- Study Literatur

Memperoleh data dari buku, majalah, tabloid.

- Observasi dan Wawancara

Memperoleh data dengan pengamatan langsung ke industri karoseri dan mengadakan dialog dengan pihak karoseri.

- Survei Instansional

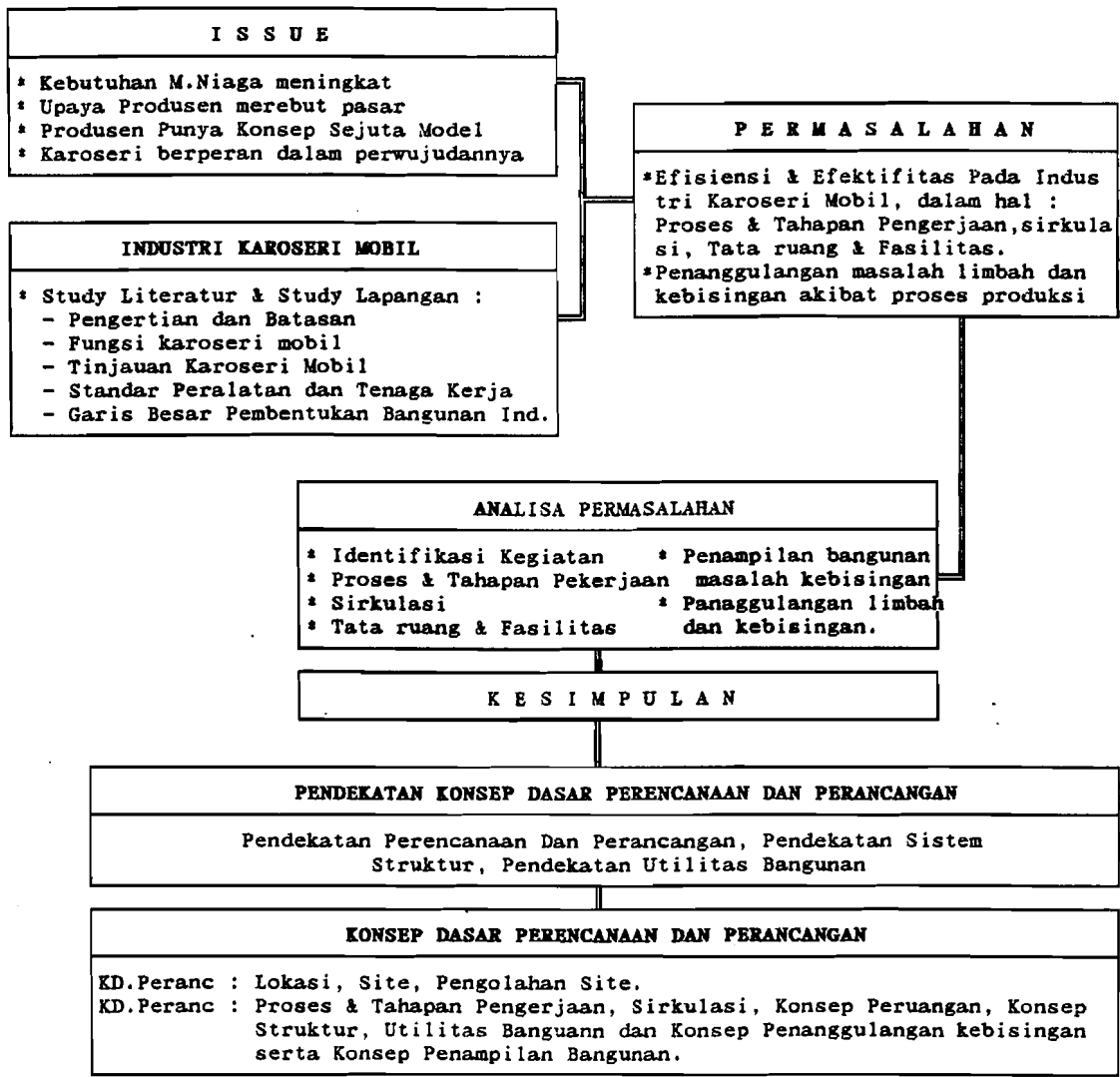
Memperoleh data pada instansi-instansi pemerintah yang terkait.

1.5.2. Pembahasan

Pembahasan masalah dengan menggunakan analisa kuantitatif dari komponen :

Proses dan tahapan produksi, sirkulasi, tata ruang dan fasilitas, serta penampilan bangunan mendukung aktifitas didalamnya dan penanggulangan kebisingan.

1.5.3. Pola Pikir.



Skema 2 : Pola Pikir Pembahasan

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

- BAB I : Memberikan gambaran keseluruhan dari isi buku.
- BAB II : Study lapangan dan Literatur Pada Industri Karoseri Mobil, berisi gambaran kondisi, sistem dan kegiatan industri karoseri.
- BAB III : Pembahasan mengenai bangunan industri karoseri dengan mengaitkan permasalahan efisiensi dan efektifitas pada : Proses dan Tahapan Pengerjaan, sirkulasi, tata ruang dan fasilitas, serta penampilan fisik bangunan juga menganalisa kecenderungan dan tuntutan yang harus dipenuhi untuk mendukung kegiatan dan sekaligus menyimpulkannya sehingga dapat diarahkan kepada titik tolak pewardah fisiknya.
- BAB IV : Merupakan Kesimpulan dari bab-bab sebelumnya.
- BAB V : Mengemukakan pendekatan konsep dasar perencanaan dan perancangan ruang produksi serta ruang-ruang pendukung lainnya yang berisi tentang pendekatan perencanaan dan perancangan, pendekatan sistem struktur, pendekatan utilitas bangunan.
- BAB VI : Mengemukakan konsep dasar perencanaan dan perancangan bangunan industri karoseri dengan memasukan pemecahan penyelesaian yang didapat dari anlisa sebelumnya.

1.7. KEASLIAN PENULISAN

1. Judul : INDUSTRI KAROSERI MOBIL DENGAN FASILITAS PEMASARAN DAN PELAYANAN PURNA JUAL.

Disusun oleh : Hidayat Nugroho
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA, 1986

Penekanan : Fasilitas pemasaran dan pelayanan purna jual sebagai pelengkap industri karoseri Mobil.

2. Judul : Industri Karosri Mobil Di Semarang

Disusun Oleh :

Penekanan : Mewujudkan pewadahan fisik industri karoseri mobil di Semarang.

3. Judul : INDUSTRI KAROSERI MOBIL NIAGA DI KARTASURA

Disusun Oleh : Agus Susilo
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA, 1995

Penekanan : Efisiensi dan efektifitas pada ; proses dan tahapan pengerjaan, sirkulasi, tata ruang dan fasilitas, penampilan bangunan serta mengeliminir limbah dan kebisingan yang ditimbulkan.

INDUSTRI KAROSERI MOBIL

BAB II

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.

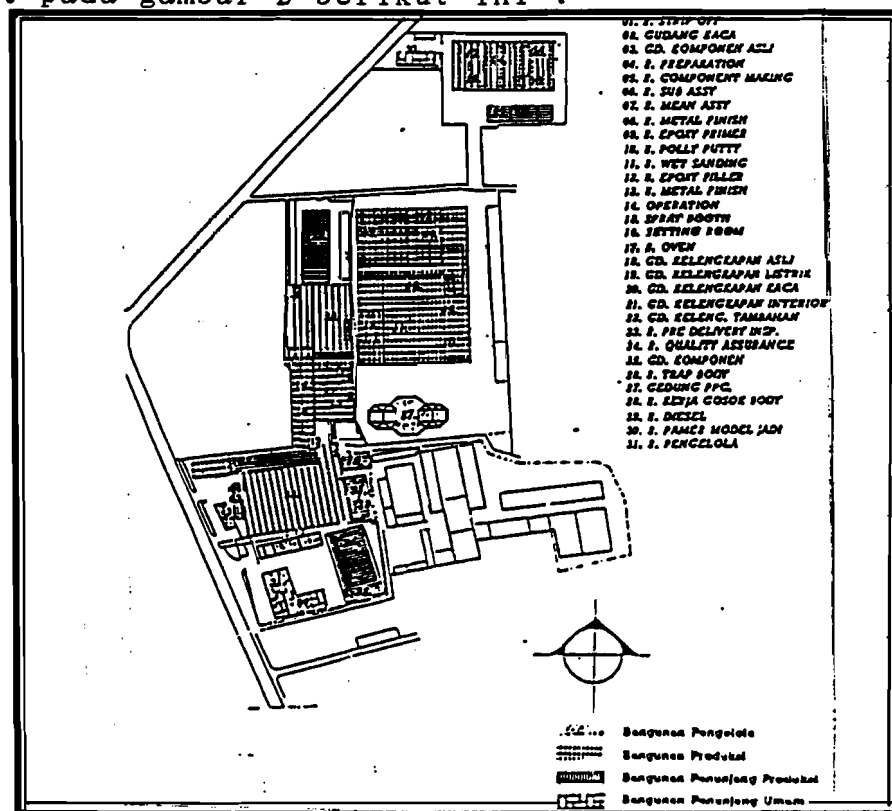
2.3.1.3. Bangunan Penunjang

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

genset, ruang workshop (bengkel alat), ruang gas, unit jaringan utilitas dan unit pengolahan limbah. Ruang-ruang ini tidak mempunyai persyaratan khusus kecuali laboratorium karena didalamnya terdapat kegiatan pencampuran, pengenceran dan tes warna cat mobil, yang membutuhkan kebersihan ruang sehingga perangkat terjaga kebersihannya.

Dan bangunan penunjang umum, mempunyai persyaratan khusus yang disesuaikan dengan fungsinya. Ruang-ruang tersebut diantaranya poliklinik, masjid, koperasi, garasi, ruang penjemuran, kantin dan parkir.

Secara keseluruhan fungsi dan kelompok bangunan dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini :

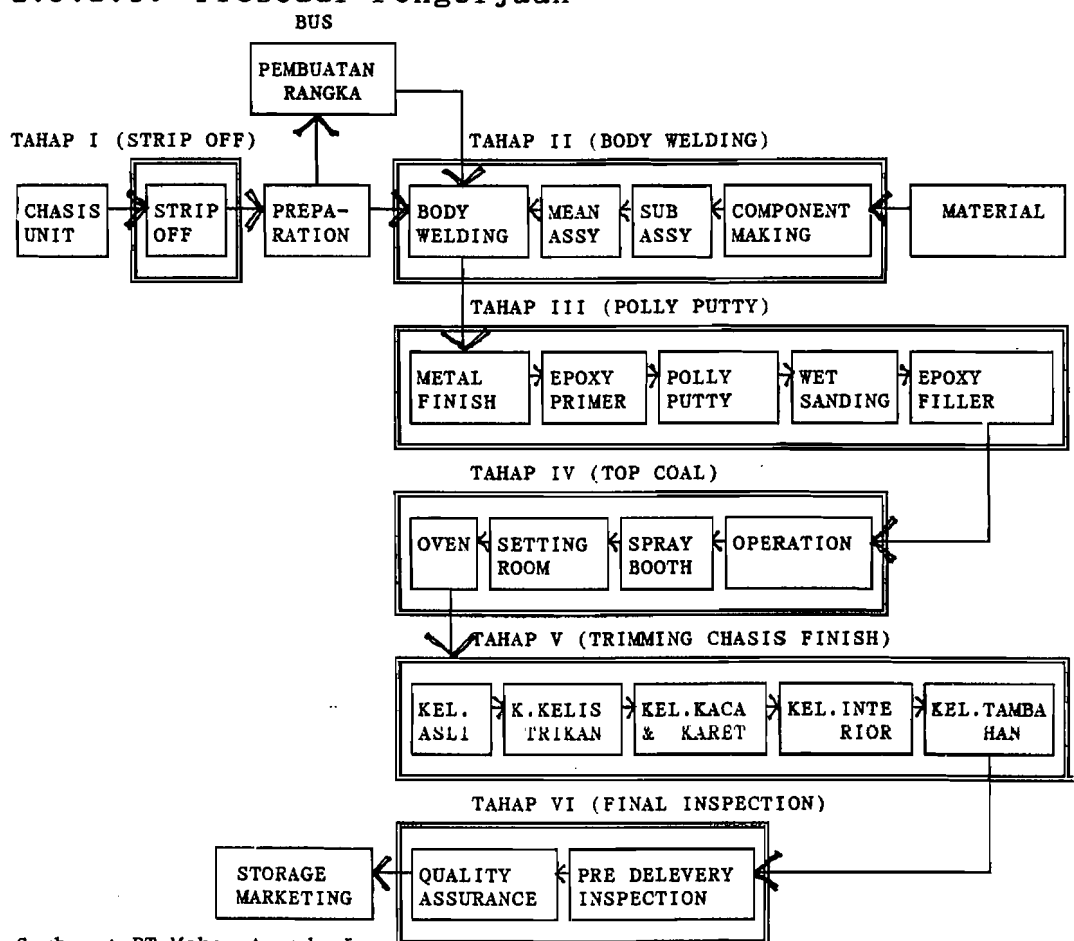


Gambar 2 : Fungsi dan Kelompok Bangunan

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

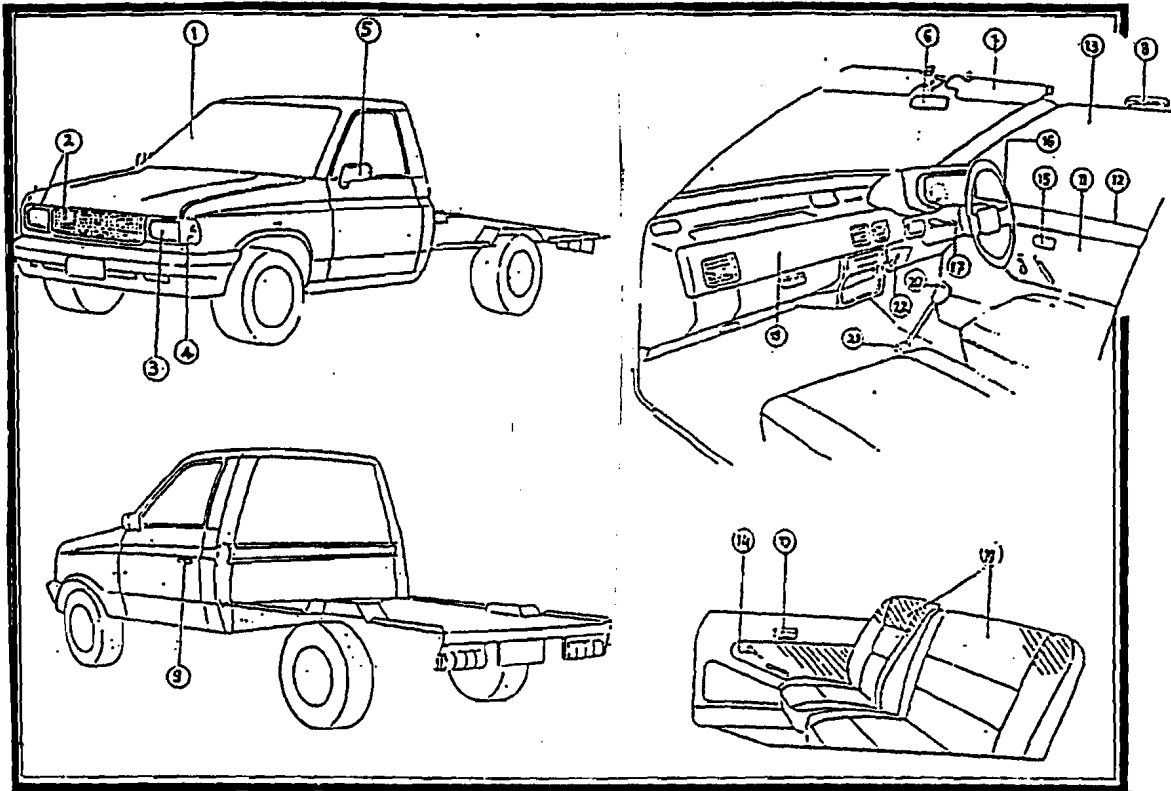
Mobil penumpang dan box/dump truck, tidak perlu pemasangan kerangka body dan jenisnya kendaraan kecil.

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. Dashboard 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 departmen 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	- Pendempulan	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

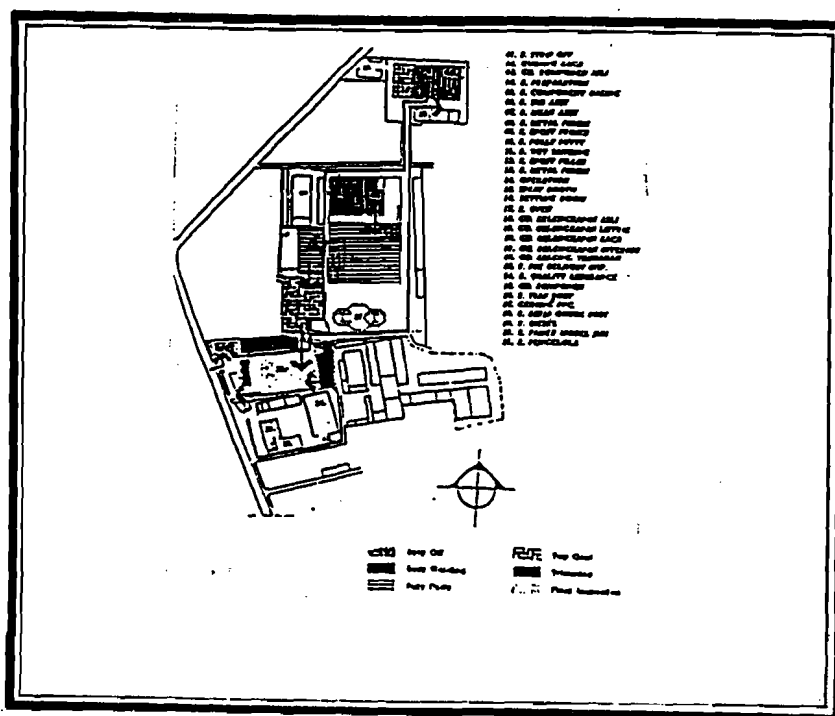
2.3.3. Sirkulasi

Sirkulasi di PT.Mekar Armada Jaya, Magelang dibagi menjadi sirkulasi kendaraan produksi, barang dan manusia .

Sirkulasi kendaraan produksi dapat dibagi lagi menjadi sirkulasi bus (bus dan mikro bus) dan sirkulasi mini bus (mobil penumpang, minibus, box/dump truck)

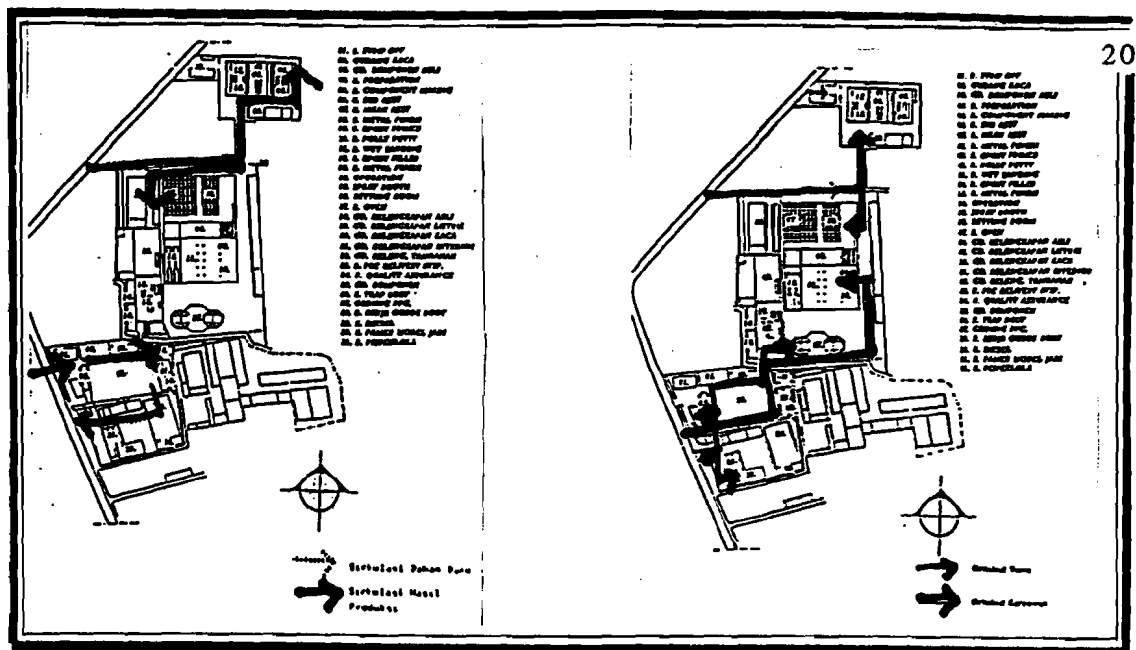
Sirkulasi barang terbagi pula atas sirkulasi bahan baku untuk diproses dahulu menjadi komponen siap dirakit dan sirkulasi komponen.

Sirkulasi manusia dapat dibagi menjadi sirkulasi pegawai, direksi dan tamu.



Gambar 4 : Sirkulasi Proses Produksi





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.

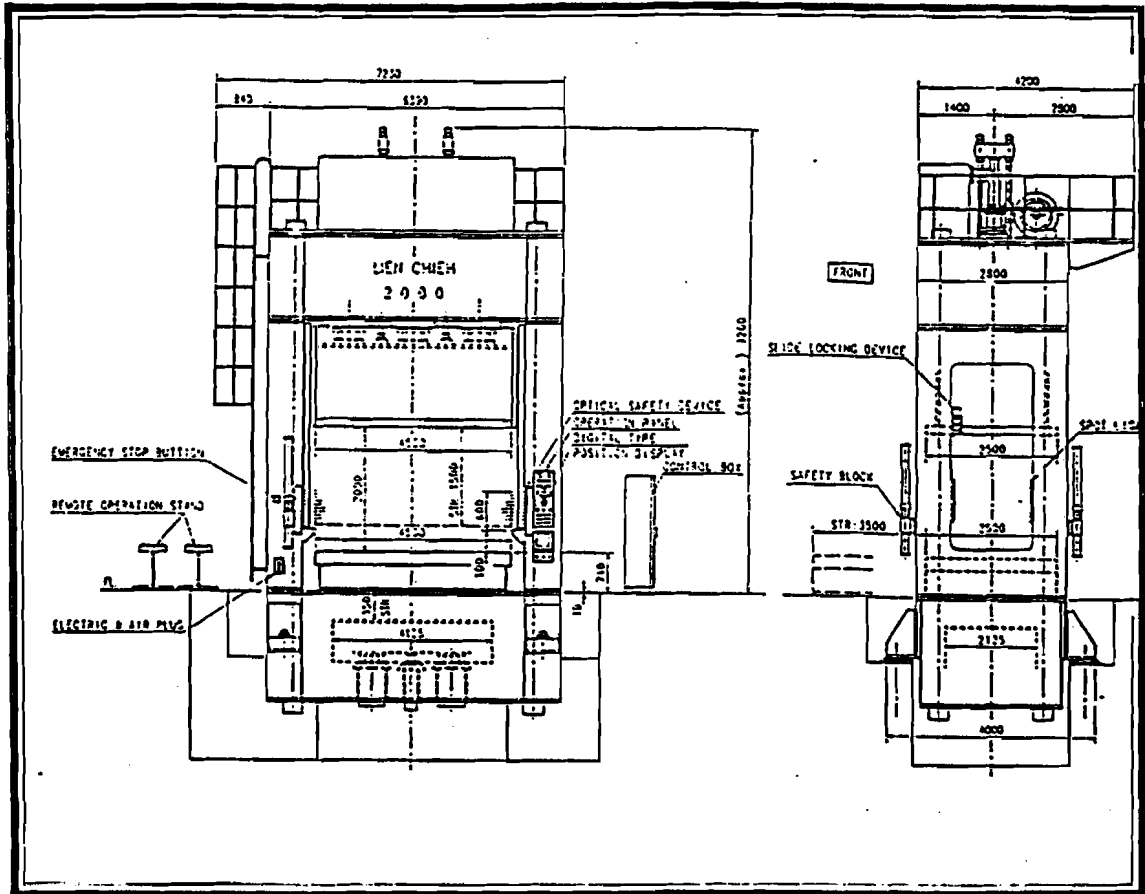
2.4. STANDART PERALATAN DAN TENAGA KERJA

2.4.1. Peralatan Yang Digunakan Dan Operator

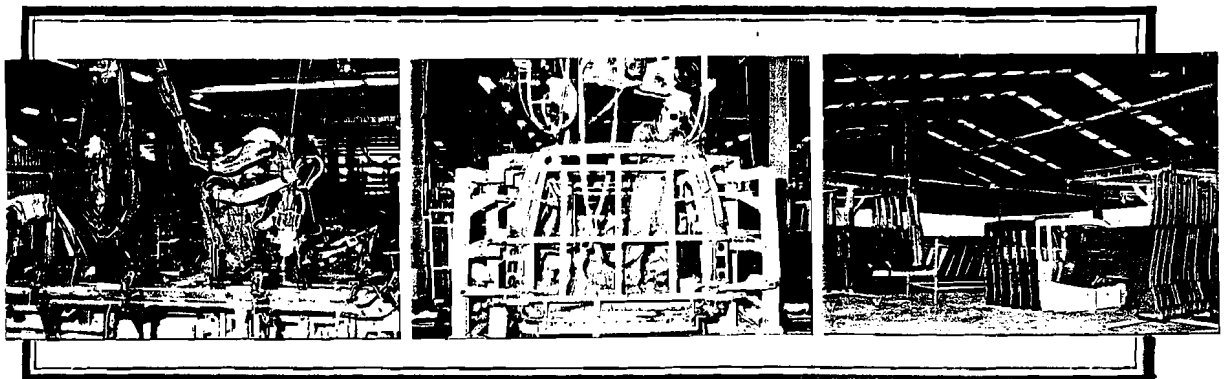
Tabel 3: Peralatan Yang digunakan & Operator

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
<i>Body Welding</i>	Mean Assy	Las Titik	Pengelasan Bag.atas body	5
		Las Karbit	Pengelasan Bag.dlm body	5
		Las Karbit	Pengelasan Bag.dlm body	5
MESIN PROSES KAROSERI <i>Strip Off</i>	Pelepasan Suku Cadang	Drey tenaga angin Obeng Kunci pas	Melepaskan komponen asli	1
			Melepaskan komponen asli	1
			Melepaskan komponen asli	1
	<i>Strip Off</i>	Preparation	Las Listrik Las Karbit Bor Tangan	Las bag.luar chasis
Las bag.dalam chasis				1
Melubangi ch.utk.body				1
<i>Polly Putty</i>	Metal Finish Epoxy Primer Polly Putty Wet Sanding Epoxy Filler	Spray Gun Amplas Oven Ban Berjalan Spray Booth	Treatment & Phospating	4
			Ratakan & haluskan body	7
			Pengeringan pendempulan	2
			Sirkulasi mobil	2
			Penyemprotan warna body	2
<i>Top Coat</i>	Operation Spray Booth Setting room Oven	Oven I (60°C) Oven II (80°C) Campur Warna Sirkulasi Mobil	Pengeringan s.booth I	2
			Pengeringan s.booth II	2
			campur warna utk s.booth	1
			Sirkulasi Mobil	2
<i>Trimming Chasis Finish</i>	Kel. asli Kel.listrik Kel.kaca Kel.interior Kel.Tambahan	Drey tenaga angin Las listrik Las karbit Bor	Pemasangan Komp. asli	2
			Pengelasan Finishing	2
			Pengelasan Finishing	2
			Pemasangan Kel.mobil	2
Final Inspection	Pre Del.Inspec Q.Assurance	Shower Test Running Test	Tes kebocoran dengan air	1
			Tas kekuatan body	1
MESIN PENUNJANG		Pompa Kompresor Blower Instalasi gas Generator set Instalasi AC Inst. komunikasi	Memompa air ke tower	
			Menghasilkan angin Mengalirkan udara dlm ruang Utk instalasi pengelasan Pembangkit tng listrik Penghawaan ruang Sarana Komunikasi	

Ket : OPT = Operator

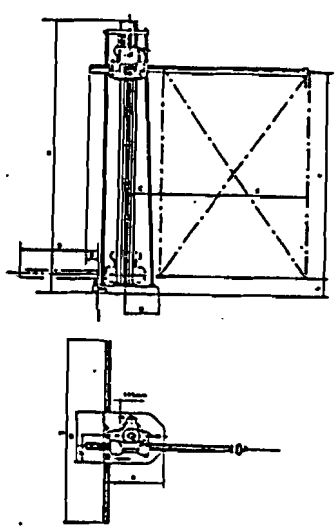
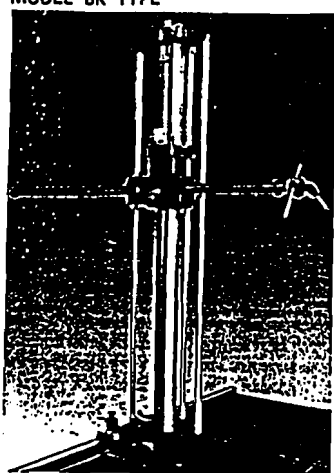


Gambar 14 : Hydraulic Press Machine (2000 Ton)



Gambar 15 : Proses Perakitan Dengan Hamming Jig

MODEL BK TYPE



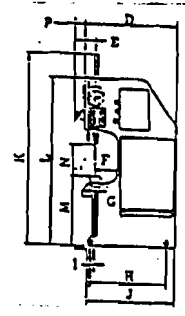
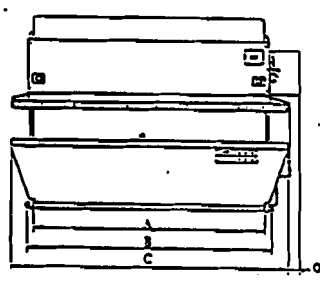
Model	Table	Maximal capacity	Maximal capacity	Maximal width	Maximal height of machine	Maximal height of machine	Maximal weight	Maximal capacity
BK-600	600	600	1000 (mm ²)	1300	72g	± 0.07		
BK-1000	1000	1000	1500	1800	105	± 0.07		
BK-1500	1500	1200	1500	2300	155	± 0.07		
BK-2000	2000	1200	1500	2950	210	± 0.07		
BK-2500	2500	1200	1500	3300	240	± 0.07		
BK-3000	3000	1200	1500	3600	290	± 0.07		

Expt. pkg. - size	Expt. pkg. - weight
2120 x 600 x 750	15kg
2520 x 620 x 750	20kg
2920 x 640 x 750	26kg
3320 x 660 x 870	34kg
3620 x 680 x 960	39kg
4120 x 660 x 1000	46kg

Model	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	W
BK-600	600	600	216	25	1050	1300	181	161	282	750	1500	375									
BK-1000	1000	1000	258	110	1115	1800	183	225	232	425	2000	435									
BK-1500	1500	1200	297	102	1202	2300	183	265	290	540	2000	460									
BK-2000	2000	1200	322	73	1273	2950	204	300	295	600	2000	550									
BK-2500	2500	1200	372	36	1236	3300	214	325	325	675	2000	610									
BK-3000	3000	1200	372	36	1236	3600	214	325	325	675	2000	610									

Gambar 16 : M.C. Lay Out

P30, P75



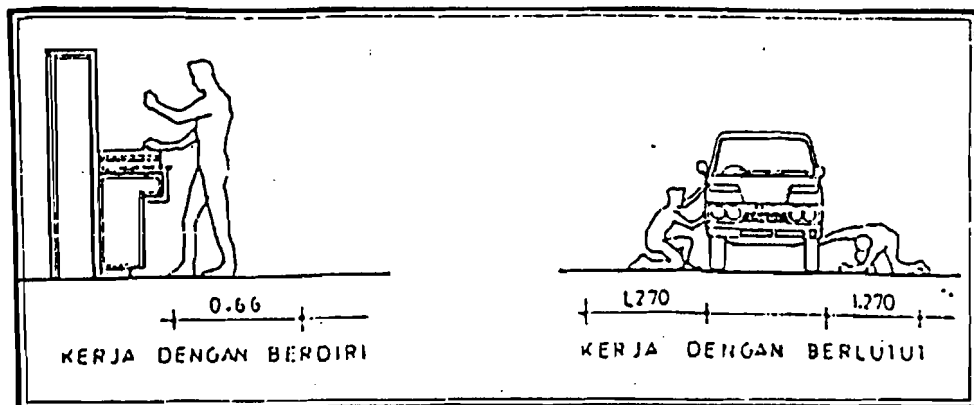
	P30			P75		
	2000	2550	3100	2000	2550	3100
A	1600 (62.99)	2100 (82.68)	2600 (102.36)	1600 (62.99)	2100 (82.68)	2600 (102.36)
B	1760 (69.29)	2260 (88.98)	2760 (108.66)	1800 (70.87)	2300 (90.55)	2800 (110.24)
C	2000 (78.74)	2550 (100.39)	3100 (122.05)	2000 (78.74)	2550 (100.39)	3100 (122.05)
D	1015 (39.96)			1072 (42.20)		
E	117 (4.61)			124 (4.88)		
F	253 (10.04)			253 (10.04)		
G	160 (6.30)			160 (6.30)		
H	850 (33.46)			850 (33.46)		
I	42 (1.65)			42 (1.65)		
J	980 (38.58)			980 (38.58)		
K	2195 (86.42)			2195 (86.42)		
L	1920 (75.29)			1920 (75.29)		
M	800 (31.50)			800 (31.50)		
N	355 (13.98)			355 (13.98)		
O	110 (4.33)	85 (3.35)	60 (2.36)	130 (5.12)	105 (4.13)	80 (3.15)
P	47 (1.85)			47 (1.85)		

Gambar 17 : Hydraulic Cutting Machine

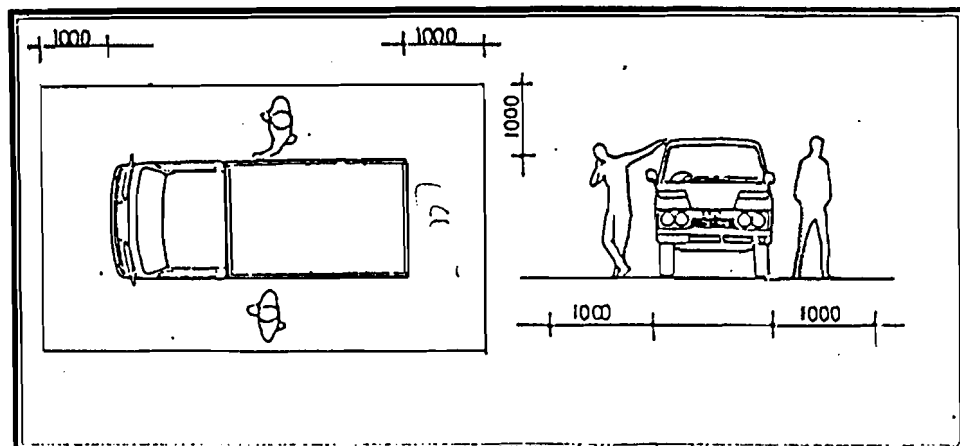
2.4.3. Studi Besaran Ruang⁶

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*.

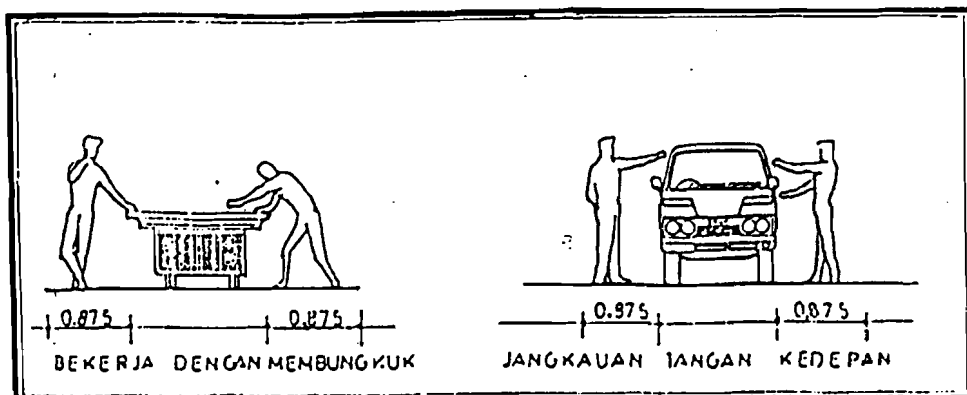


Gambar 18 : Sketsa daerah kerja untuk berdiri dan berlutut

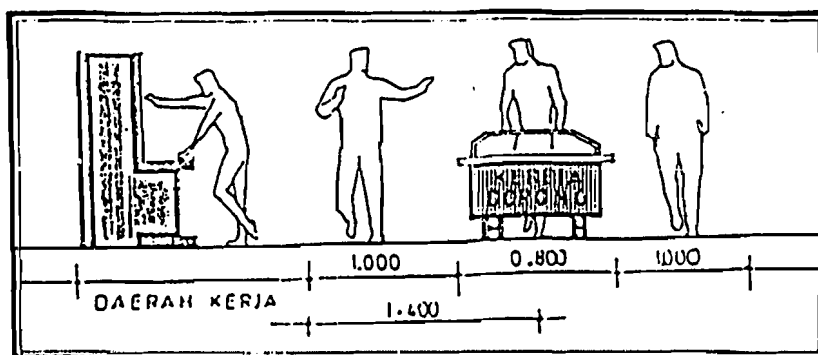


Gambar 19 : Kebutuhan ruang gerak berjalan membawa barang

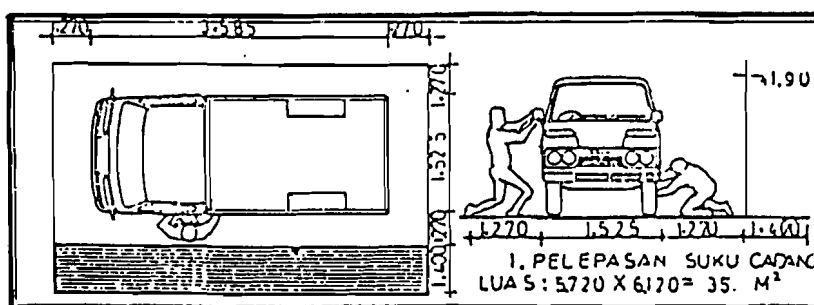
⁶ Industri Karoseri Mobil Di Semarang, Undip, 1994



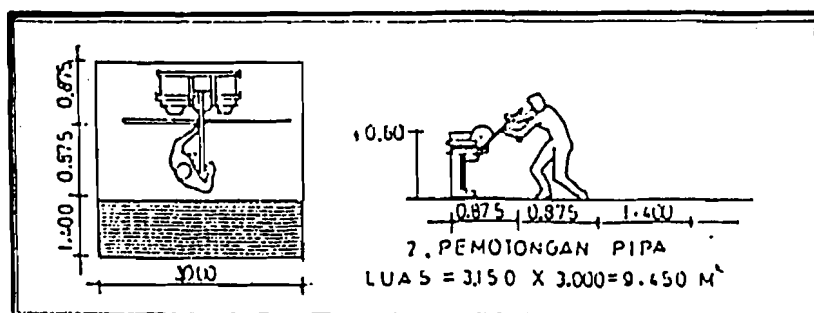
Gambar 20 : Kebutuhan ruang gerak bekerja dengan membungkuk & jangkauan tangan kedepan



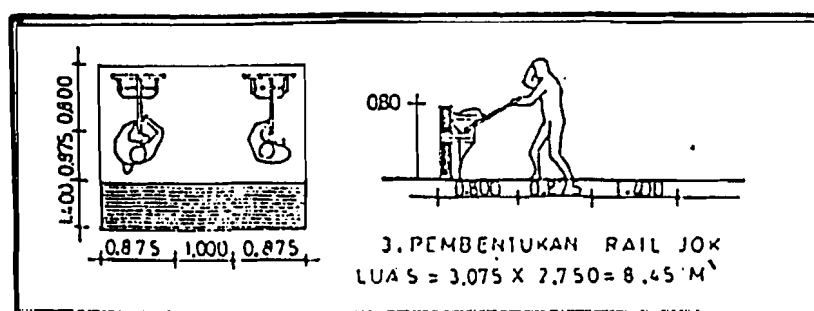
Gambar 21 : Kebutuhan ruang sirkulasi bagian produksi



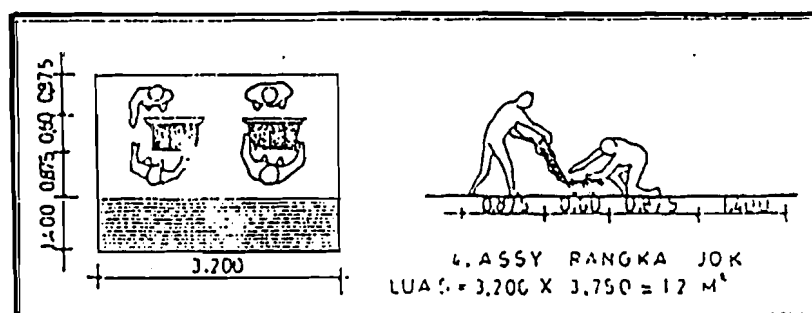
Gambar 22: Studi besaran ruang bagian pelepasan suku cadang



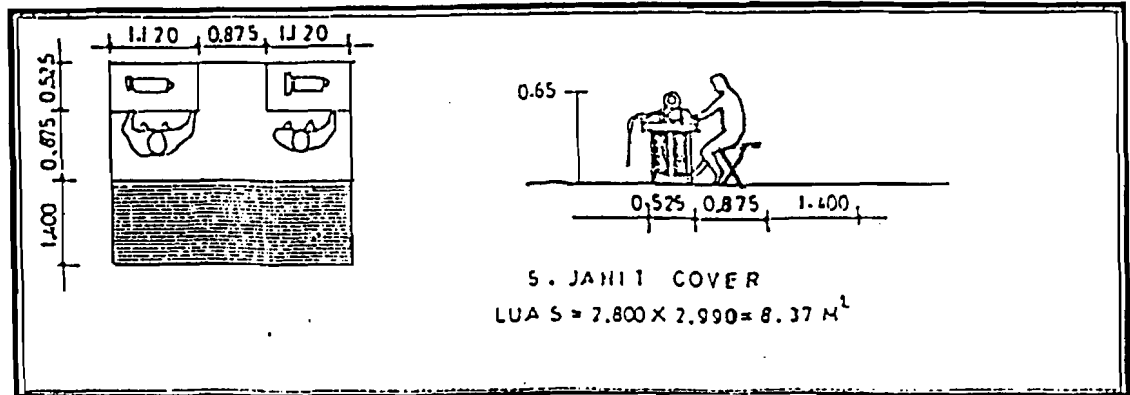
Gambar 23 : Studi besaran ruang bagian pemotongan pipa



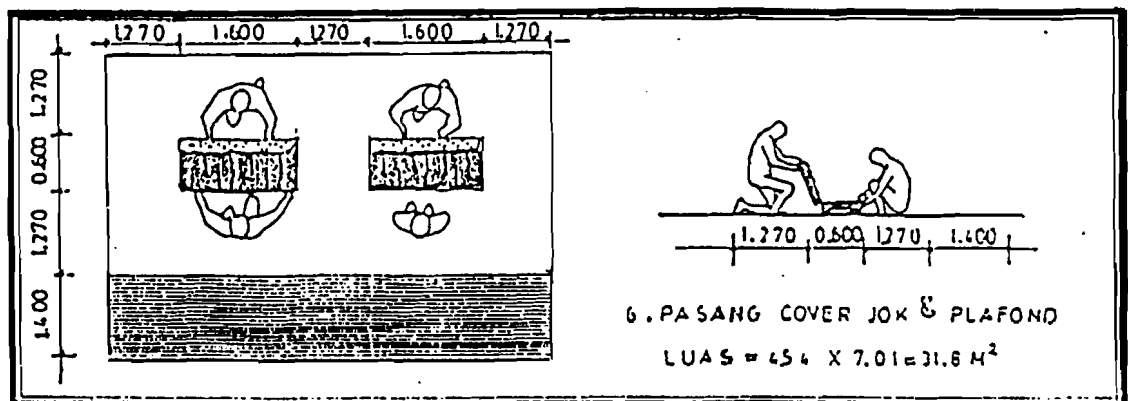
Gambar 24 : Studi besaran ruang bagian pembentukan rail jok



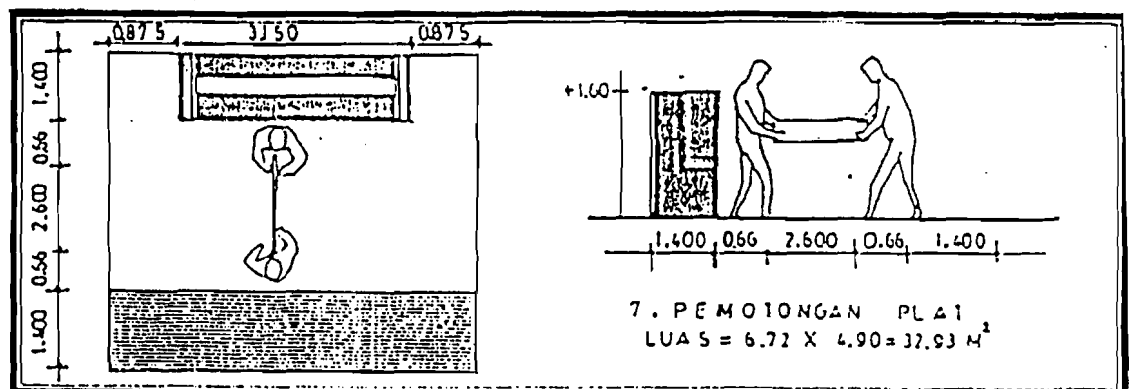
Gambar 25 : Studi besaran ruang bagian assy rangka jok



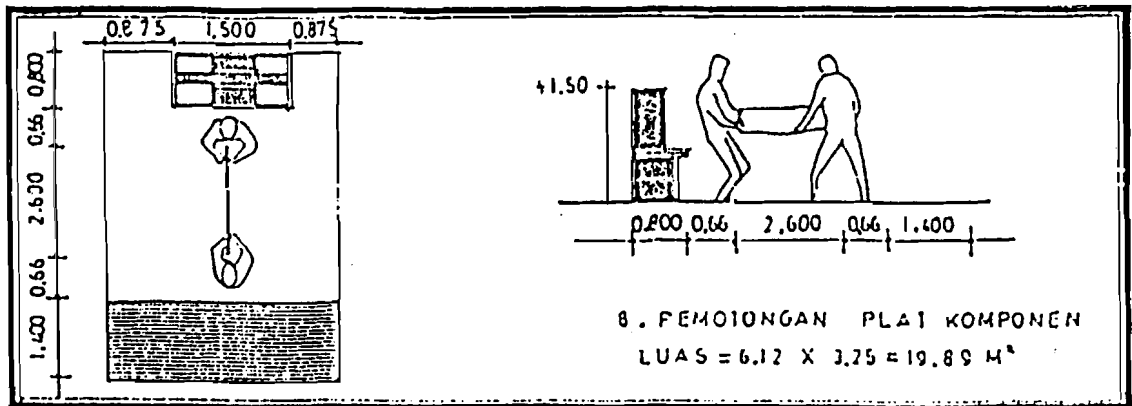
Gambar 26 : Studi besaran ruang bagian penjahitan cover jok



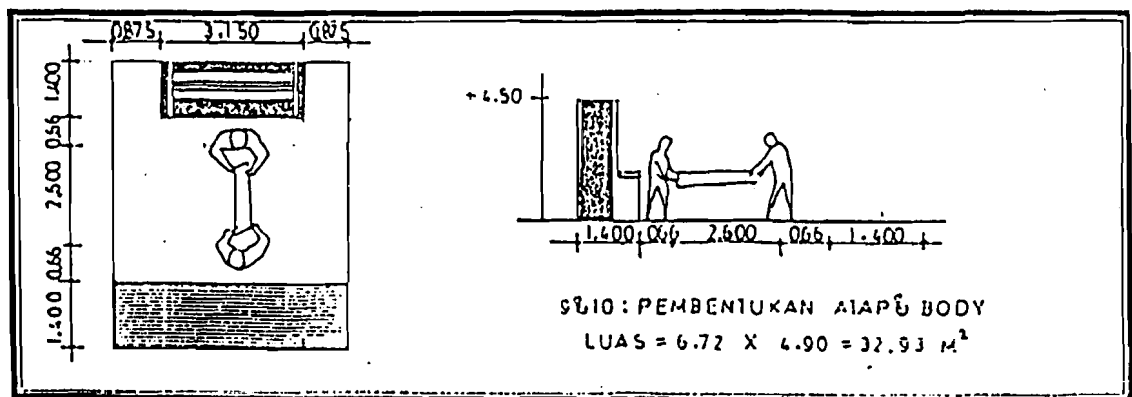
Gambar 27 : Studi besaran ruang bagian pasang cover jok & plafond



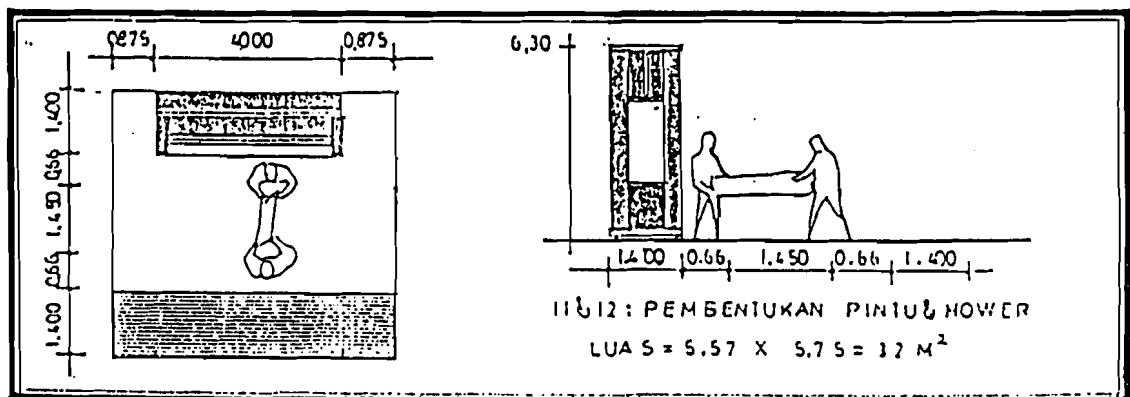
Gambar 28 : Studi besaran ruang bagian pemotongan plat



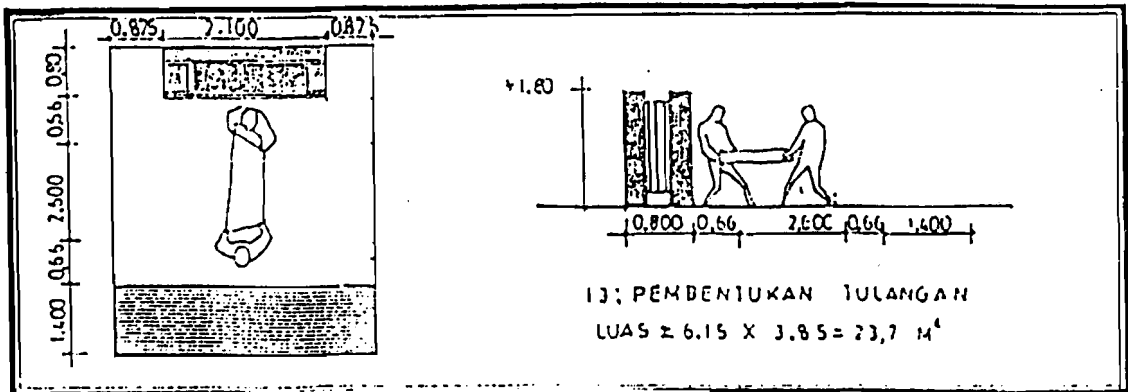
Gambar 29 : Studi besaran ruang bagian pemotongan plat komponen



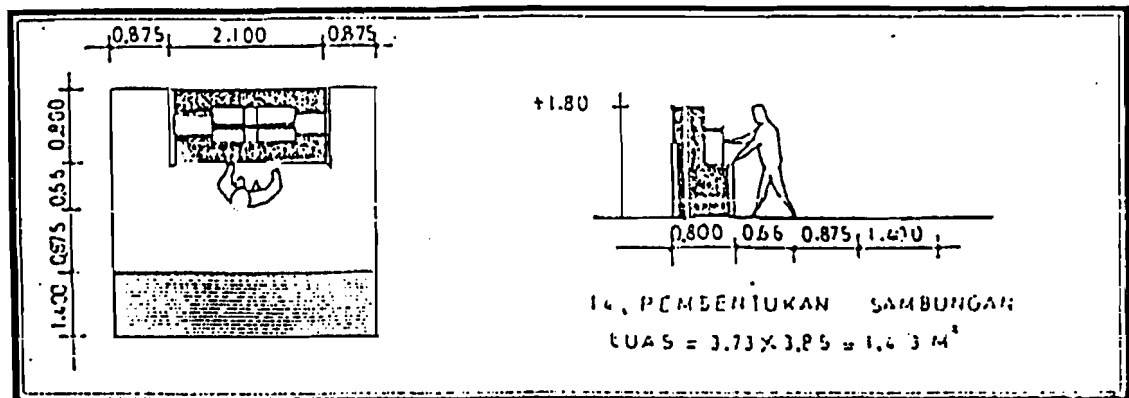
Gambar 30 : Studi besaran ruang bagian pembentukan atap & body



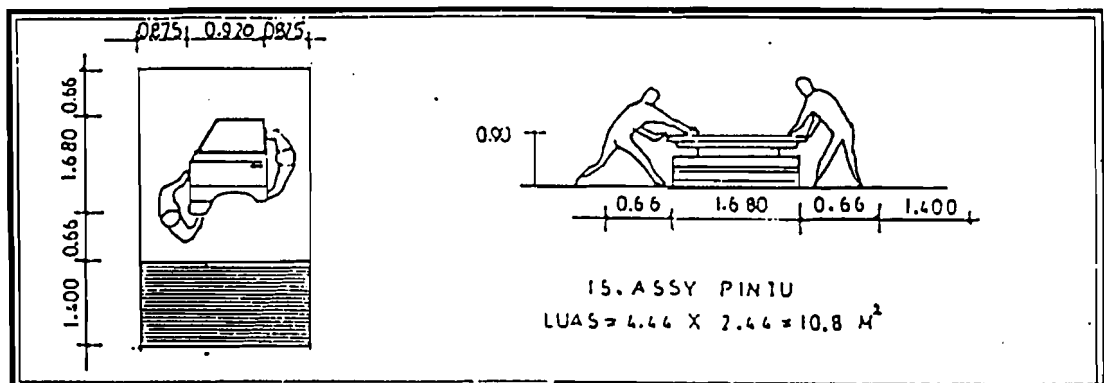
Gambar 31 : Studi besaran ruang bagian pembentukan pintu & hower



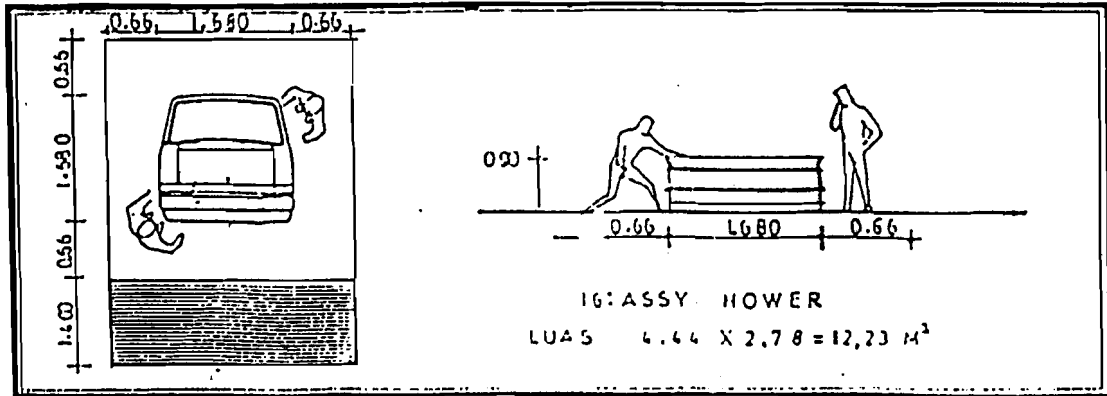
Gambar 32 : Studi besaran ruang bagian pembentukan tulangan



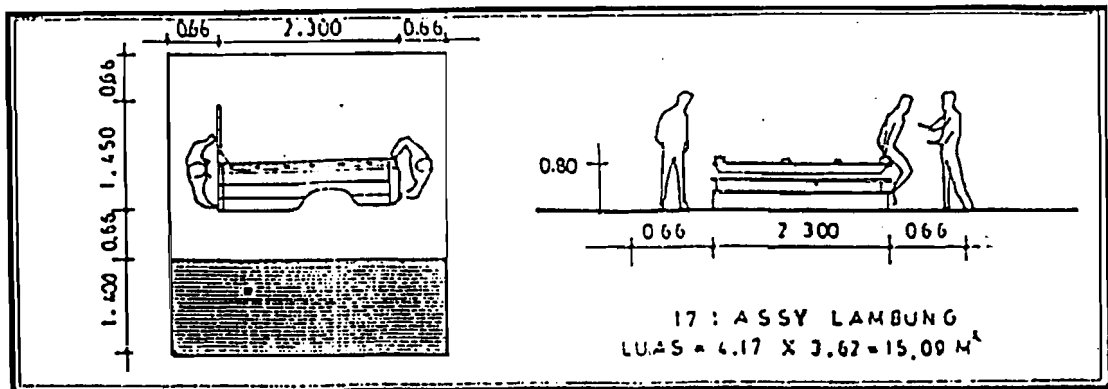
Gambar 33 : Studi besaran ruang bagian pembentukan sambungan



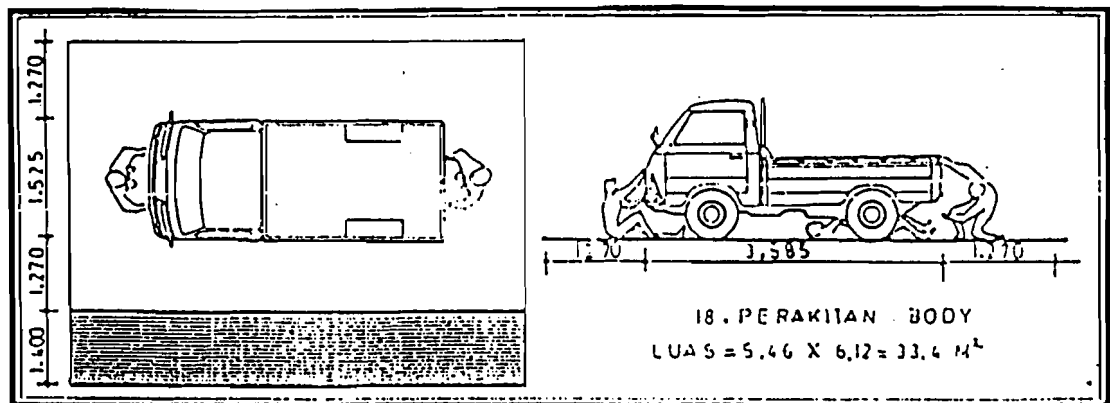
Gambar 34 : Studi besaran ruang bagian assy pintu



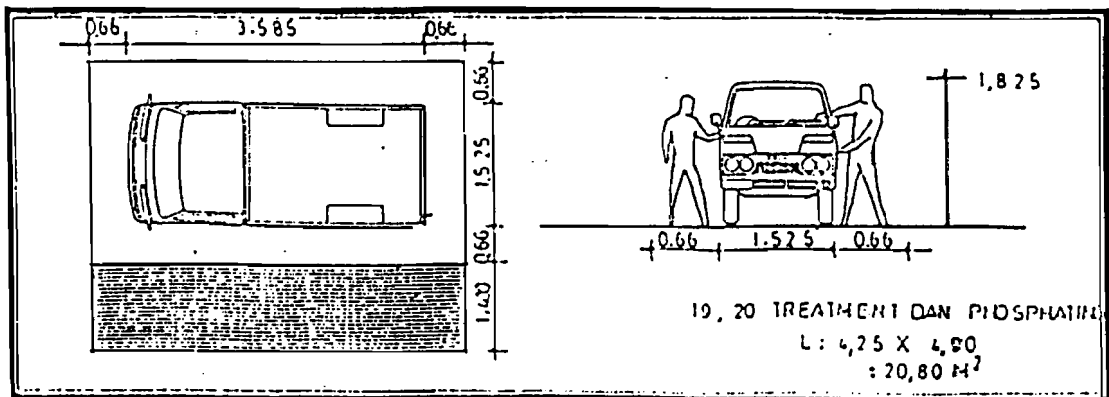
Gambar 35 : Studi besaran ruang bagian assy hower



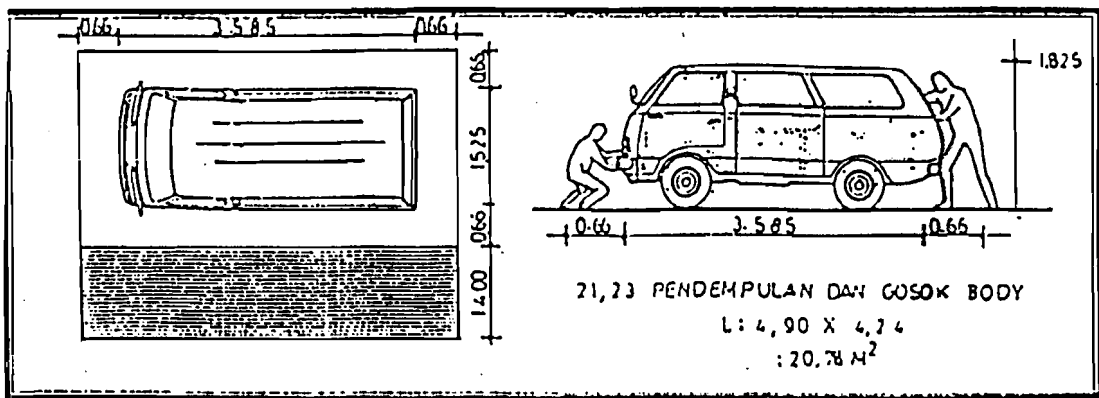
Gambar 36 : Studi besaran ruang bagian assy lambung



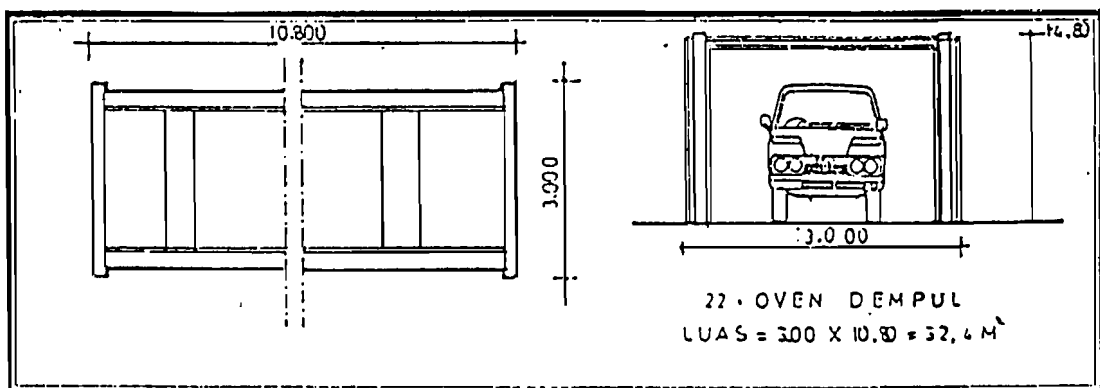
Gambar 37 : Studi besaran ruang bagian perakitan body



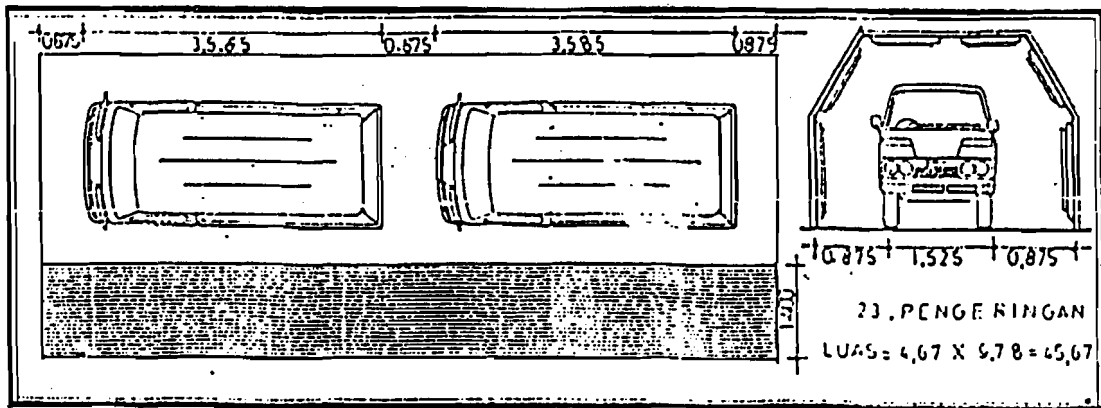
Gambar 38: Studi besaran ruang bagian treatment & phosphating



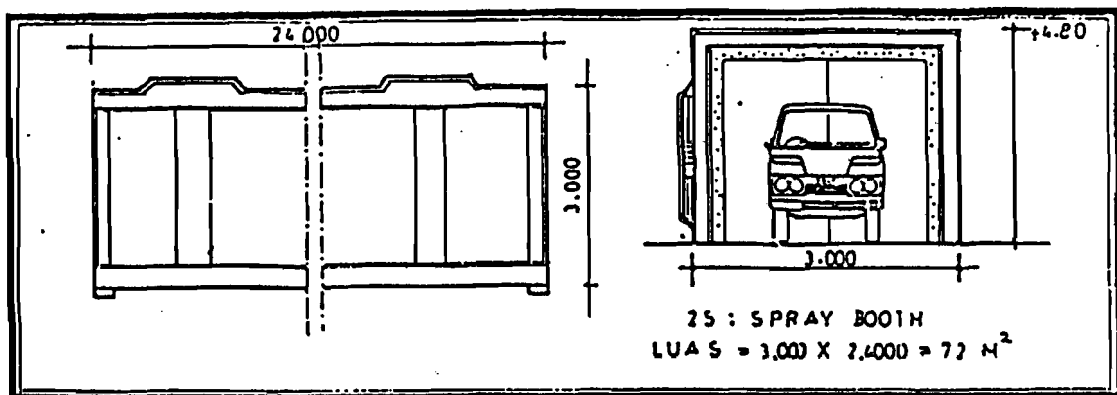
Gambar 39 : Studi besaran ruang bagian pendempulan dan gosok body



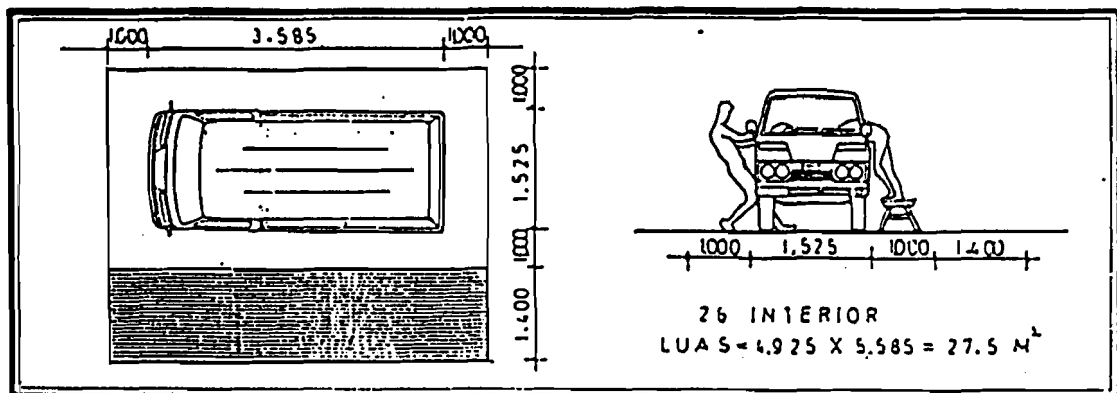
Gambar 40 : Studi besaran ruang bagian oven dempul



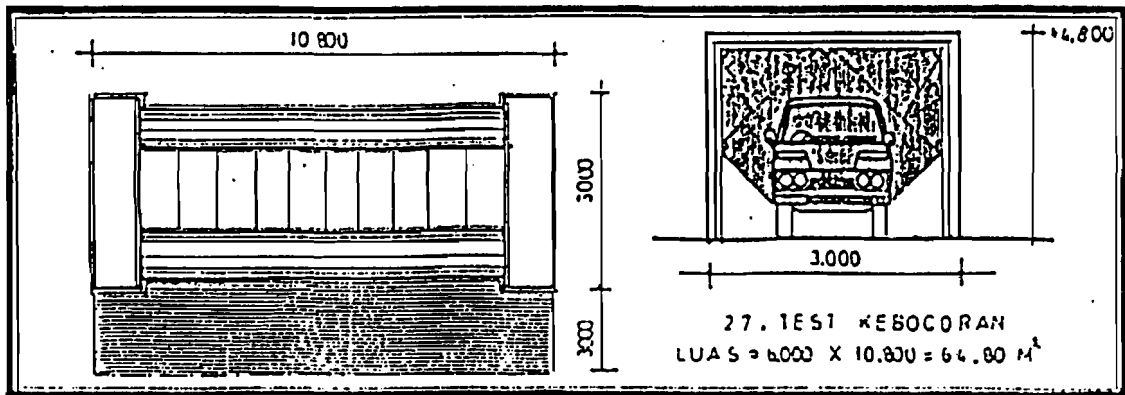
Gambar 41 : Studi besaran ruang bagian pengeringan



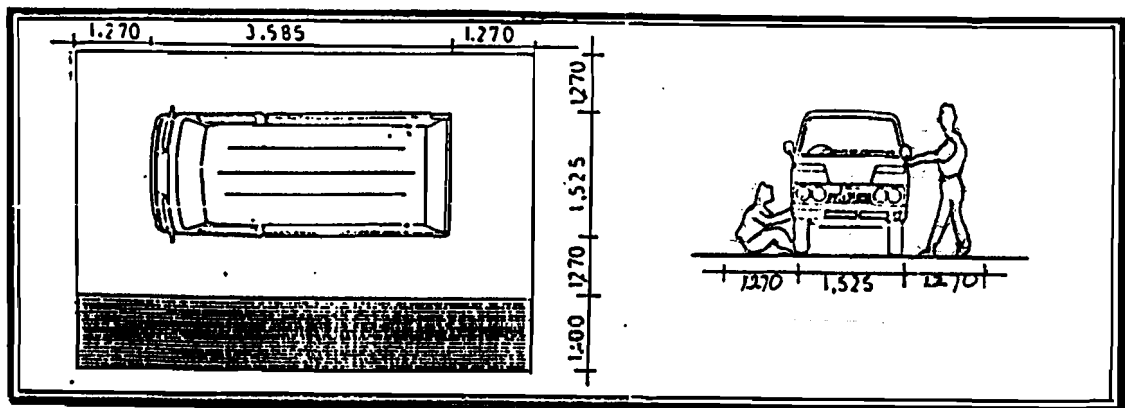
Gambar 42 : Studi besaran ruang bagian spray booth



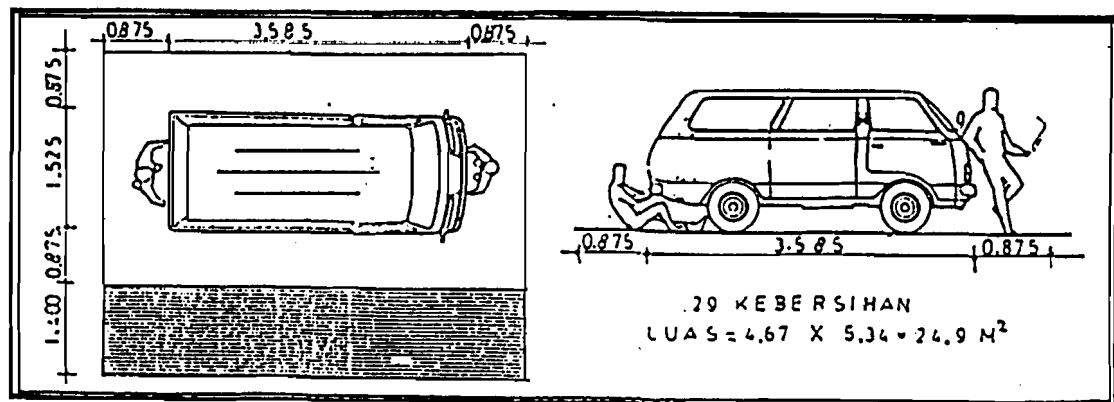
Gambar 43 : Studi besartan ruang bagian pembuatan interior



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

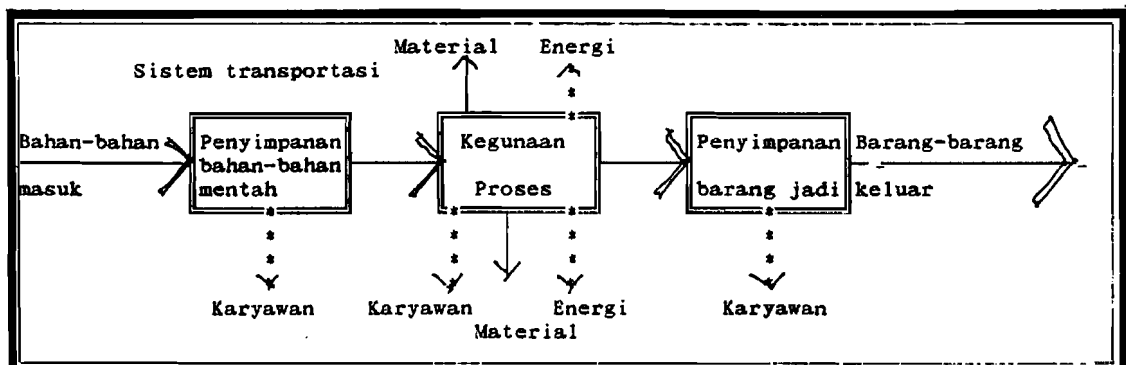
Special Building

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

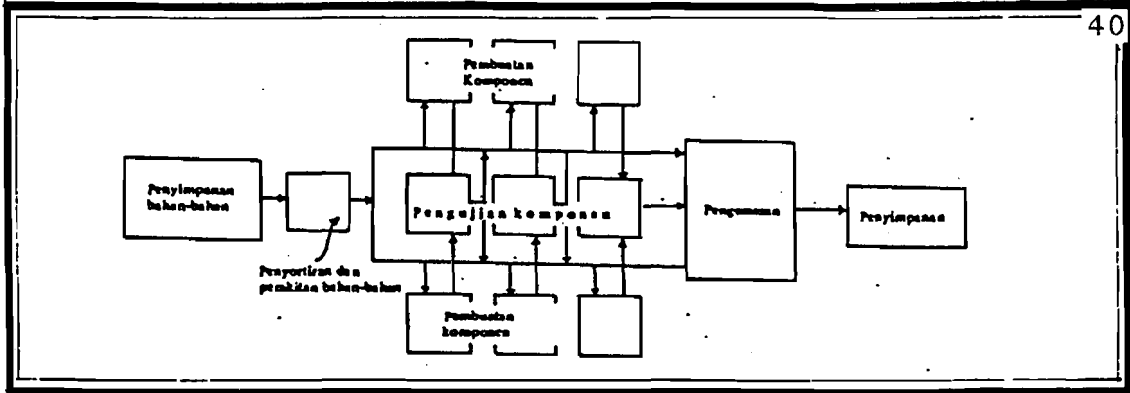
2.5.2.1. Diagram Alir

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.



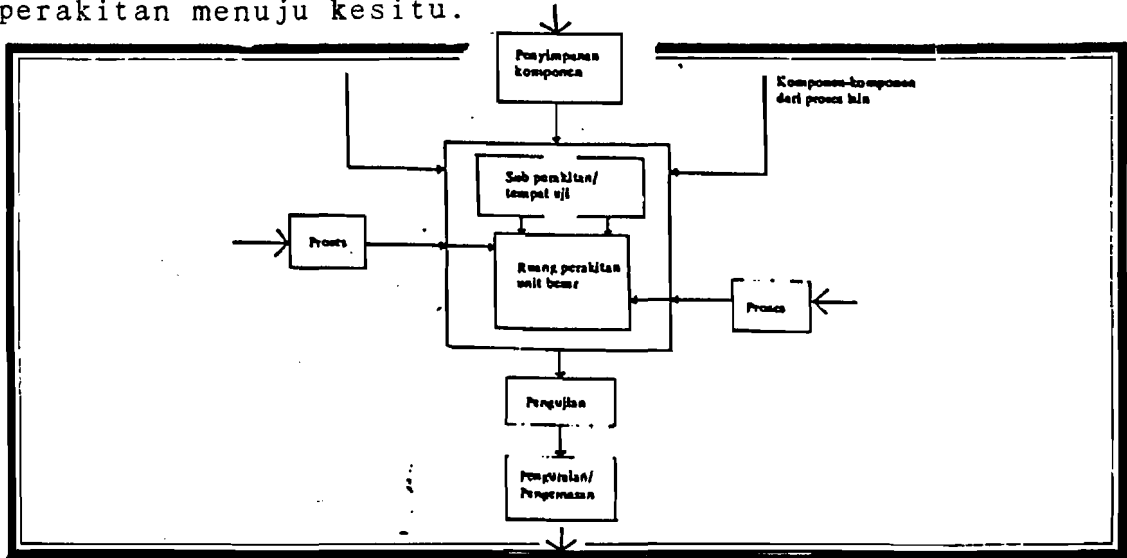
Skema 4 : Aliran Dasar Bahan

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

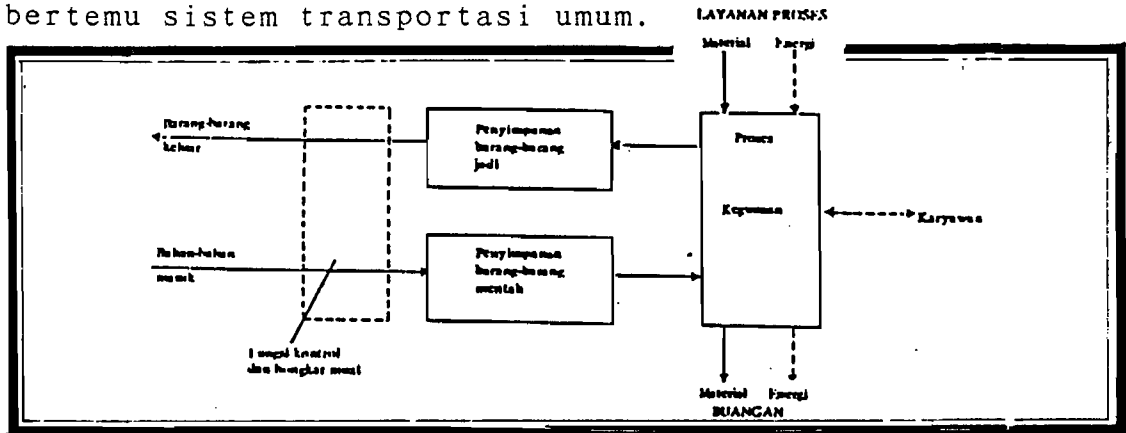
Diagram proses untuk produksi berat terlihat pada skema. Disini pusat kerja ada ditengah dan sub-sub perakitan menuju kesitu.



Skema 6 : Diagram Alir Proses Produksi Berat

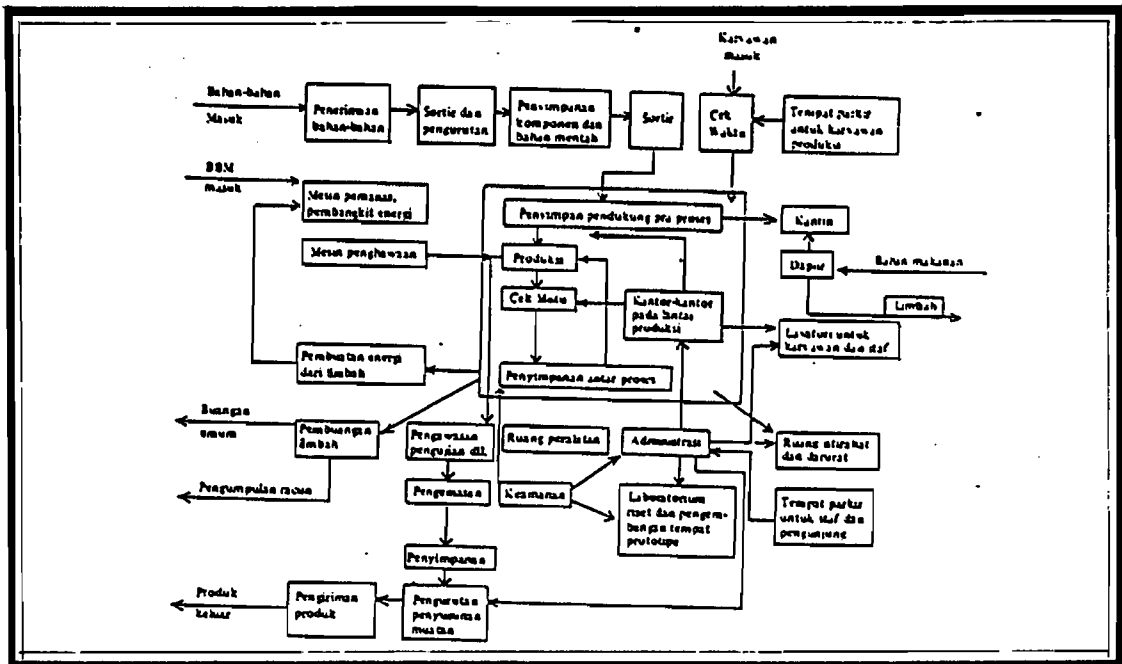
Kegiatan industri sangat membutuhkan area untuk penyimpanan barang-barang, baik bahan mentah, bahan setengah jadi maupun barang jadi dan dalam waktu sebentar ataupun lama. Untuk penyimpanan ini dibutuhkan area yang cukup luas dan harus dipersiapkan sejak awal agar tidak mengganggu sirkulasi kegiatan 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



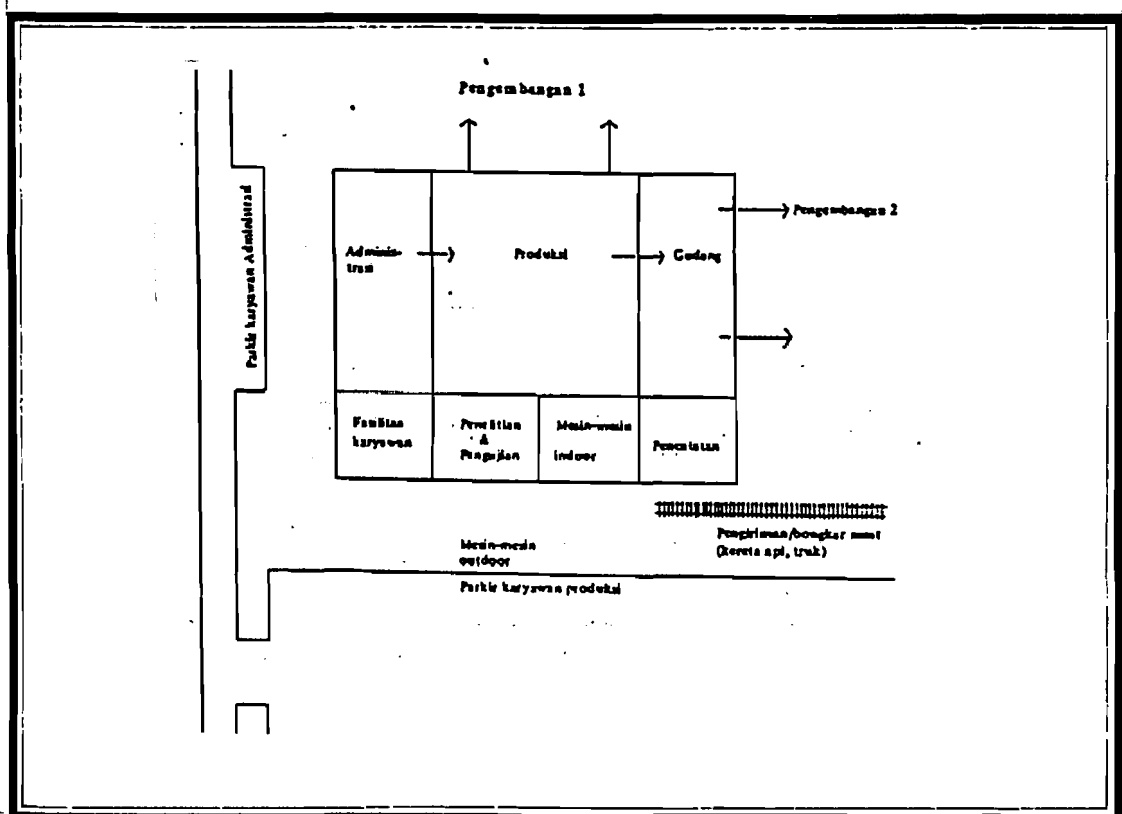
Skema 8 : Diagram keterhubungan untuk pabrik tipikal

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)

ANALISA PERMASALAHAN
BAB III

BAB III ANALISA PERMASALAHAN

3.1. IDENTIFIKASI KEGIATAN

Pada Industri karoseri terdapat 5 unsur pelaku kegiatan yaitu :

- Mobil dan bahan dasar, sebagai obyek
- Peralatan, sebagai prasarana yang melayani jalannya produksi untuk mewujudkan suatu produk jadi.
- Pekerja, sebagai subyek pelaksana produksi dan administrasi.
- Pengusaha, sebagai pemasok modal.
- Konsumen, sebagai subyek pemakai produksi.

3.1.1. Pelaku Dan Perincian Kegiatan

3.1.1.1. Pengusaha

- Memberi prasarana kerja/pemasok modal
- Mengawasi jalannya perusahaan

3.1.1.2. Pengelola

- Mengelola Perusahaan
- Mengatur jalannya perusahaan
- Membuat program kerja.

3.1.1.3. Karyawan

Bagian Produksi

1. Design Dan pengembangan

- Merancang bentuk dan model yang akan diproduksi dengan membuat gambar kerja.

2. Bagian Teknik

- Menstransfer gambar dari departemen desain dan pengembangan ke detail.
- Membuat giv model
- Pesan cetakan sesuai giv model
- Meratakan cetakan dengan mesin copy lay out.

3. Bagian body

- Pemotongan plat komponen
- Mencetak komponen kendaraan
- Perakitan komponen (sub assy)
- Perakitan body (mean assy)
- Pengelasan
- Meratakan hasil pengelasan

4. Bagian pengecatan

- Cat dasar untuk pendempulan
- Pendempulan
- Pengamplasan
- Pembersihan hasil pengamplasan
- Pengecatan
- Pengeringan
- pemberian lapisan vernis (oven)

5. Bagian Interior

Kursi

- Pengukuran
- Pemotongan pipa besi
- Penyatuan dengan las

Cover kursi

- Pengukuran/pembuatan pola
- Pengguntingan
- Penyatuan, jahit

Dinding, Plafon Dan Lantai

- Pengukuran
- Menjahit
- Pemasangan pada unit kendaraan.

6. Bagian Finishing

- Memasang kaca
- Memasang kembali perlengkapan standar
- Memasang perlengkapan tambahan
- Pengecatan pada bagian yang kurang

7. Bagian Pengetesan

- Mengetes mutu dari kendaraan yang telah dikaroseri
- Mengetes instrumen asli dan tambahan

Bagian Sarana Dan Prasarana**1. Bagian Listrik**

- Mengurusi kelistrikan bagi lingkungan pabrik

2. Bagian Diesel

- Mengurusi mesin diesel untuk penerangan atau untuk mesin pendukung produksi

3. Maintenance

- Merawat mesin-mesin produksi karoseri

4. Bagian Bangunan

- Mengurusi/memelihara seluruh bangunan pabrik

Bagian Gudang

1. Bagian Penerimaan

- Mengurusi pembelian bahan-bahan keperluan produksi
- Mengurusi penyediaan prasarana produksi

2. Bagian Gudang Body

- Penggudangan komponen.
- Mencatat pemakaian dan kebutuhan bahan

3. Bagian Gudang Cat

- Penggudangan Cat
- Mencatat pemakaian dan kebutuhan bahan

4. Bagian Gudang Imitasi

- Penggudangan bahan baku kursi
- Mencatat pemakaian dan kebutuhan

5. Bagian Gudang Kaca

- Penggudangan kaca
- Mencatat pemakaian dan kebutuhan

Bagian Umum

1. Sekretaris

- Membantu tugas-tugas manager umum

2. Personalia

- Mengurusi kepegawaian

3. Bagian Humas

- Mengurusi hubungan perusahaan dengan pihak luar

Bagian Pemasaran

1. Bagian Penjualan

- Mengurusi penjualan kendaraan
- Menerima pesanan

2. Bagian Penagihan

- Mengurusi pembayaran dari pembeli

3. Bagian Promosi

- Mengenalkan produk kepada masyarakat

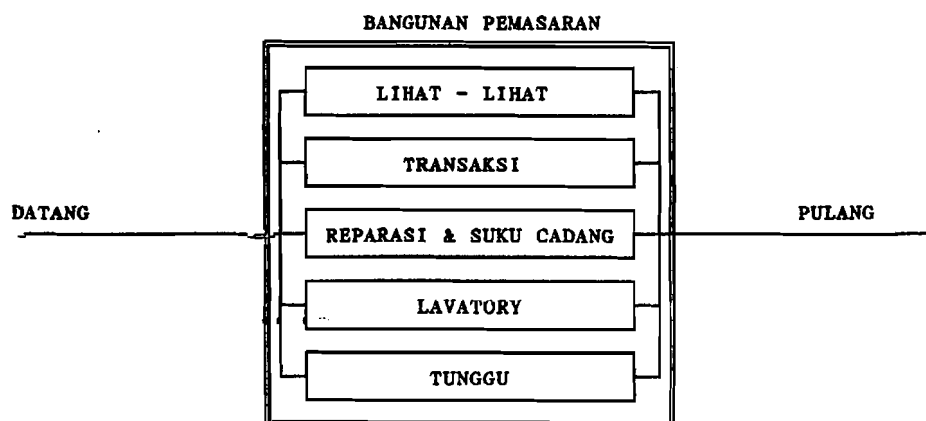
4. Bagian Pengiriman

- Mengirim kendaraan berdasarkan transaksi

Bagian Bisnis

- Mengurusi administrasi/pajak dsb

3.1.1.4. Konsumen



3.1.2. Sifat Pekerjaan

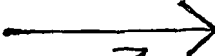


- Temporer (pameran)
- Pelayanan (ruang service)
- Ekonomis (perdagangan)
- Formal (administrasi)
- Terus-menerus (produksi, penjualan dan reparsi)

3.2. PROSEDUR DAN TAHAPAN PEKERJAAN

Proses dan tahapan pengerjaan yang ada di PT Mekar Armada Jaya, Magelang, ada perbedaan antara proses karoseri untuk station wagon dan bus, dimana pada bus ada tahapan pembuatan rangka sedang pada station wagon tidak ditemukan. Karena industri karoseri mobil niaga di Kartasura yang akan direncanakan ada spesifikasi dalam hal jenis produksi yakni produksi berupa kendaraan niaga kategori station wagon maka pada proses pembuatan bus tidak ditemukan.

3.3. SIRKULASI

Pola Sirkulasi :

- Linier : 
- Radial : 
- Spiral : 

Dasar Pertimbangan

- Prosedur pengerjaan/kelangsungan gerak antar wadah
- Keleluasaan gerak
- Kelancaran gerak
- Material handling

Penentuan Sirkulasi

Karena sirkulasi kendaraan yang akan dikaroseri dipengaruhi oleh proses produksi maka sirkulasi yang cocok untuk kendaraan yang akan dikaroseri yaitu sirkulasi linier dimana diharapkan tidak terjadi cross processing antar sirkulasi kendaraan dan bahan baku yang dapat menimbulkan kekacauan. Dan juga perlu adanya pemisahan sirkulasi antara kendaraan yang akan dikaroseri, bahan baku dan manusia.

3.4. TATA RUANG DAN FASILITAS

3.4.1. Tata Ruang Dalam Dan Tata Ruang Luar

Macan Tata Ruang Bangunan Industri

- Dilihat sifat hubungannya dengan iklim yaitu di luar (indoor) dan didalam (outdoor).
- Berdasarkan kedudukan kegiatan yang diwadahi menjadi bagian perkantoran (administrasi), bagian produksi, fasilitas pendukung, bagian penyimpanan dan service.
- Untuk memplotkan macam-macam ruang pada suatu denah yaitu : *General Purpose Building*, dimana bangunan dirancang dengan menggunakan rancangan standar, material bangunan standar dan konstruksi umum.
Special Building, dirancang tepat sesuai kebutuhan kegiatan.

Dasar Pertimbangan :

- Proses dan tahapan pengerjaan
- Kelancaran sirkulasi materi, peralatan dan manusia
- Orientasi pengembangan
- Keamanan yang melindungi seluruh isi bangunan dan lingkungan sekitar.
- Efisiensi dan efektifitas kebutuhan dan besaran ruang

Penentuan Tata Ruang :

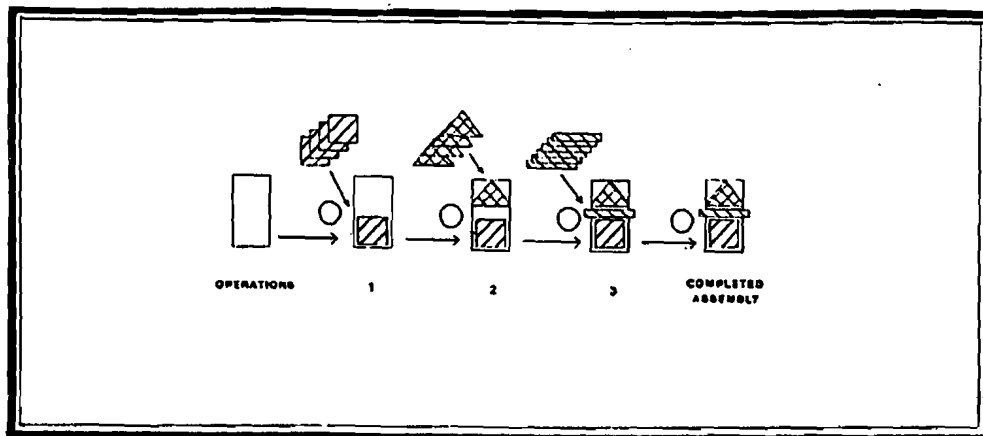
Melihat jenis produksi yang akan diwadahi yaitu mobil, maka sebelum dilakukan proses karoseri tidak memerlukan perawatan yang khusus sehingga areal industri bisa didalam (indoor) dan diluar (outdoor). Dengan pengelompokkan kegiatan produksi, fasilitas pendukung, gudang dan service dengan pendekatan perancangan special building, untuk mengantisipasi perkembangan kemasa depan maka pada ruang produksi diorientasikan arah perkembangannya.

3.4.2. Tata Fasilitas

*Type Penyusunan Fasilitas*⁸

- Lay Out By Product

Lay out ini berdasarkan urutan prosesnya dari awal hingga akhir. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan yang menggunakan proses ini merupakan produ standart dengan variasi yang relatif lebih kecil dibanding jumlah urut yang diproduksi. Penempatan mesin searah urutan proses, Dalam hal produk secara terus-menerus dan dalam jumlah yang besar lihat skema dibawah ini.



Skema 9 : Lay Out By Product (line Production)

- Lay Out By Procces (Function)

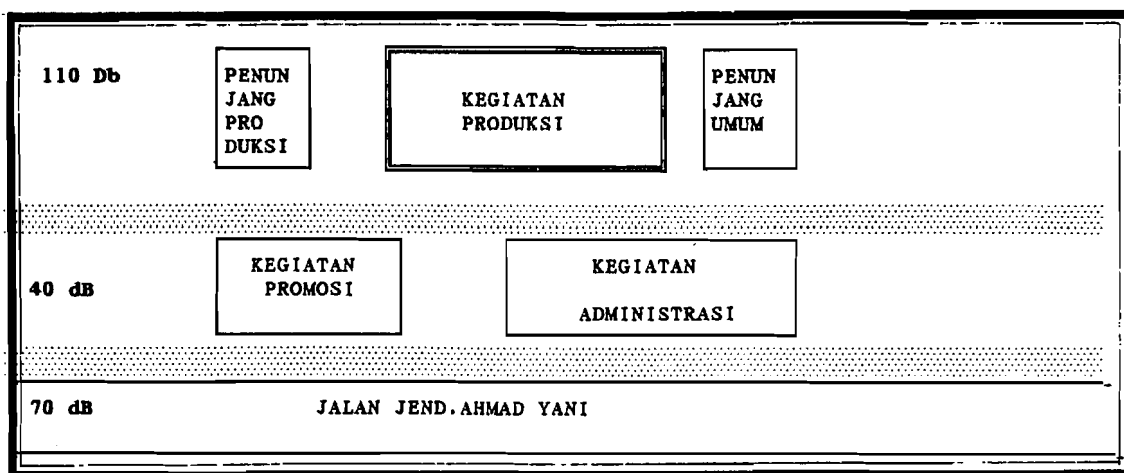
Didasarkan pada kesamaan dari proses produksi yang dilakukan di dalam daerah yang sama pula. Dalam sistem ini seluruh mesin dan alat-alat produksi yang memiliki kegunaan sama dikelompokkan dan ditempatkan dalam ruangan atau tempat tertentu. Lihat Skema.

⁸ Introduction To Plant Lay Out

Terlihat pada tabel 8 diatas, sebagai kondisi pembanding yaitu untuk ruang produksi pembandingnya bengkel yang riuh sekali tingkat bising 110 dB (pada industri karoseri kebisingan dihasilkan oleh mesin-mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses body welding pada pembuatan komponen), ruang administrasi dengan pembanding kantor tingkat bising 40 dB dan bising yang disebabkan lalu lintas yaitu 70 dB. Adapun kriteria tingkat bising adalah sebagai berikut :

- 0 s/d 30 dB = sangat lemah
- 20 s/d 40 dB = Lemah
- 40 s/d 60 dB = sedang
- 60 s/d 80 dB = keras
- 80 s/d 100 dB = sangat keras
- > 100 dB = menulikan

Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 48 : Penzoningan Berdasar Tingkat kebisingan

3.6.2. Penanggulangan Kebisingan

- Menggunakan pereduksi bunyi vegetatif dan pemberian jarak antara sumber bunyi dan penerimanya.

Lebar Halaman Muka (m)	Pengurangan Kebisingan Oleh Tanaman Berdaun	
	Jarang	Rapat
10	3 %	8 %
20	7 %	11 %
40	11 %	13 %

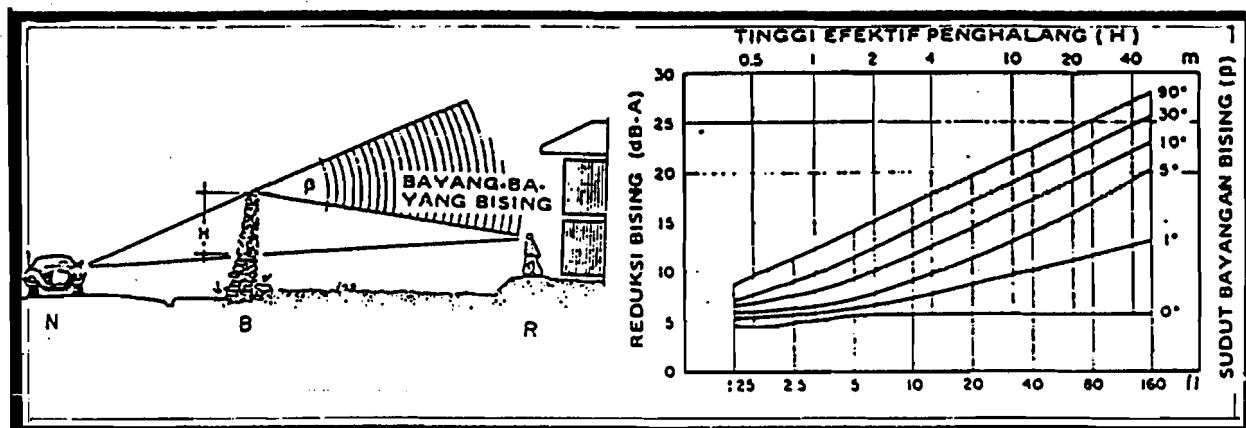
Tabel 9 : Kemampuan Reduksi Vegetasi

Jenis vegetasi tersebut adalah :

Tanaman Rapat : Beringin, Daun Salam, galinggem, kayu manis, kenari, tanjung, bungur dll.

Tanaman renggang : Cemara norfolk, cemara kipas, damar, glodogan tiang, namnam, sawo kecil, bunga saputangan, dll (lihat lampiran)

- Dengan menggunakan penghalang, seperti tembok tinggi, gundukan tanah antara sumber bising dan daerah yang membutuhkan perlindungan

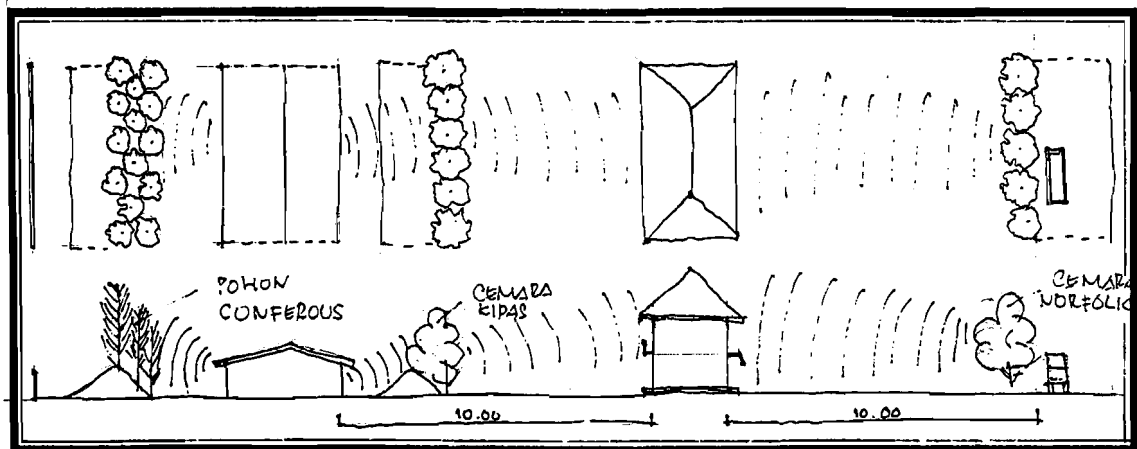


Gambar 49 : Tinggi penghalang efektif

Dari gambar tersebut diatas dapat diambil pengertian, barrier dapat bekerja secara efektif bila diatur jarak bangunan dengan sumber bunyi.

- Menggunakan dinding akustik, pada ruang sumber bunyi dan ruang penerimanya.

Dari uraian tersebut diatas dapatlah dilihat sejauh mana bunyi yang ada direduksi.



Gambar 50 : Penanggulangan Bunyi

Perhitungan :

Bising Ruang Produksi menuju Ruang Administrasi

Tingkat Bising 110 dB

- * Gundukan tanah (2 M), mereduksi 15 db = 95 dB
- * Vegetasi jarang mereduksi 3 % = 92,15 dB
- * Plesteran akustik dinding, koefisien penyerapan 0,6
 Nilai SCTC dinding 1/2 batu, 42 dB
 $92,15 - (92,15 \times 0,6) = 36,86 \text{ dB}$

Ambang batas tingkat bising pada ruang administrasi ± 40 dB, bising yang masuk dari ruang produksi $36,86 < 40$ dB.

Bising jalan raya menuju ruang administrasi

Tingkat bising 70 dB

- * Vegetasi jarang mereduksi 3 % = 67,9 dB
- * Plesteran akustik dinding koefisien penyerapan 0,6
 Nilai SCTC dinding 1/2 batu, 42 dB
 $67,9 - (67,9 \times 0,6) = 27,16 \text{ dB}$

Ambang batas tingkat bising pada ruang administrasi ± 40 dB bising yang masuk dari jalan raya $27,16 < 40$ dB.

Dari perhitungan tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa bising akibat proses produksi dan lalu lintas ramai dapat diredam dan masih dibawah batas yang diinginkan.

Bising dari ruang produksi ke luar site

Tingkat Bising 110 dB

* Gundukan tanah (2 M), + vegetasi rapar rangkap 3
mereduksi 75 % = $110 \times 75 \% = 27,5$ dB

Ambang batas tingkat bising rumah tenang ± 40 dB, bising yang keluar dari ruang produksi $36,86 < 40$ dB.

Dari perhitungan diatas bahwa bunyi yang menuju ruang administrasi dan yang keluar site dibawah 40 dB jadi masih dapat ditolerir oleh indra pendengaran manusia.

3.7. ANALISA LIMBAH

3.7.1. Macam Limbah

3.7.1.1. Limbah Gas

Berasal dari sisa pembuangan pada proses pengelasan. Gas yang dikeluarkan tidak berpengaruh terhadap udara, dan tidak begitu membahayakan saluran pernapasan para pekerja.

3.7.1.2. Limbah Padat

Berupa sisa-sisa pemotongan lempengan baja bahan, sisa dempul dan bahan anti karat dan lain-lain. Sisa pemotongan lempengan baja, ada yang mencari guna didaur ulang.

3.7.1.3. Limbah Cair

- limbah air kotor bahan-bahan organik dari urinoir, WC, bak cuci dan sebagainya.
- limbah air kotor kimiawi buangan dari proses produksi.

3.7.2. Penanggulangan

Limbah Gas :

- Memisahkan ruang berdasar tingkat keamanan terhadap gas.
- Membuat saluran pembuangan gas dan diberi filter sebelum dilepas ke udara bebas.

Limbah Padat :

- Disediakan bak penampungan khusus untuk limbah padat yang dapat didaur ulang.

Limbah Cair :

- Limbah air kotor bahan-bahan organik (urinoir, WC, bak cuci dll), masuk bak kontrol lalu ke saptictank kemudian dibuang ke riol kota.
- Limbah kimiawi diproses dengan menggunakan lumpur aktif sebelum dibuang ke riol kota.

3.8. PENAMPILAN BANGUNAN

Bangunan industri merupakan bangunan yang berazaskan profit maka penampilannya sedapat mungkin mencerminkan :

- Ungkapan fungsi produksi dan pemasaran
- Kesan menerima
- Kesan terbuka
- Daya tarik bagi konsumen

Dasar Pertimbangan :

- Karakteristik bangunan produksi dengan fungsi lain sebagai tempat pemasaran (promosi)
- Ciri bangunan setempat (kota/lokasi) yang dapat di tampilkan dalam ciri tata muka.

BAB IV
KESIMPULAN

BAB IV **KESIMPULAN**

Dari hasil studi dan survei di lapangan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Kelompok kegiatan yang terdapat pada industri karoseri adalah kegiatan produksi, administrasi, logistik, pemasaran, penunjang dan kegiatan service.
- Jenis produksi dasarnya melalui proses desain, pembuatan body, pendempulan, pengecatan, pemasangan interior, pemasangan kelengkapan asli dan tambahan, pengetesan.
- Sistem sirkulasi barang dan manusia, lay out peralatan yang baik dan prosedur proses produksi yang runtun akan memperlancar proses produksi.
- Tata ruang industri karoseri mobil dapat diluar dan didalam dengan mengelompokkan kegiatan produksi, fasilitas pendukung, gudang dan service dengan pendekatan perancangan pada *special building* serta mengantisipasi arah pengembangan ruang produksi dan gudang.
- Sumber bunyi dominan dihasilkan dari mesin-mesin dan peralatan yang digunakan pada proses pembuatan komponen yaitu 110 dB.
- Limbah ; berupa limbah gas, berasal dari proses pengelasan, limbah padat berasal dari sisa-sisa pemotongan lempengan baja serta limbah cair berasal dari air organik (urinoir, WC, bak cuci, dsb) dan air kotor kimiawi dari buangan dari proses produksi.
- Penampilan bangunan secara keseluruhan yang mencerminkan bangunan produksi.
- Besaran ruang produksi didapat dari dimensi kendaraan yang akan diproduksi dan kebutuhan gerak pekerja.

4.1. BATASAN

4.1.1. Batasan Umum

- Pembahasan dititik beratkan dibidang Arsitektur , masalah yang menyangkut disiplin ilmu lain tidak dibahas.
- Perencanaan dan perancangan meliputi bangunan pengelola , produksi, penunjang serta jaringan utilitas.
- Letak dan lokasi tapak mengacu pada Master Plan Kota Kartasura dan data lain bisa dipertanggung-jawabkan.
- Ketentuan-ketentuan yang belum ada literatur atau sumber resminya ditetapkan berdasarkan asumsi.

4.1.2. Batasan Khusus

- Produk yang dikerjakan hanya untuk jenis station wagon.
- Produksi tidak terbatas merk tertentu.
- Proses produksi adalah jenis mekanis yang dengan mesin-mesin standar untuk produksi dalam jumlah besar dan jenis manual untuk produksi dalam jumlah terbatas.

4.2. ANGGAPAN

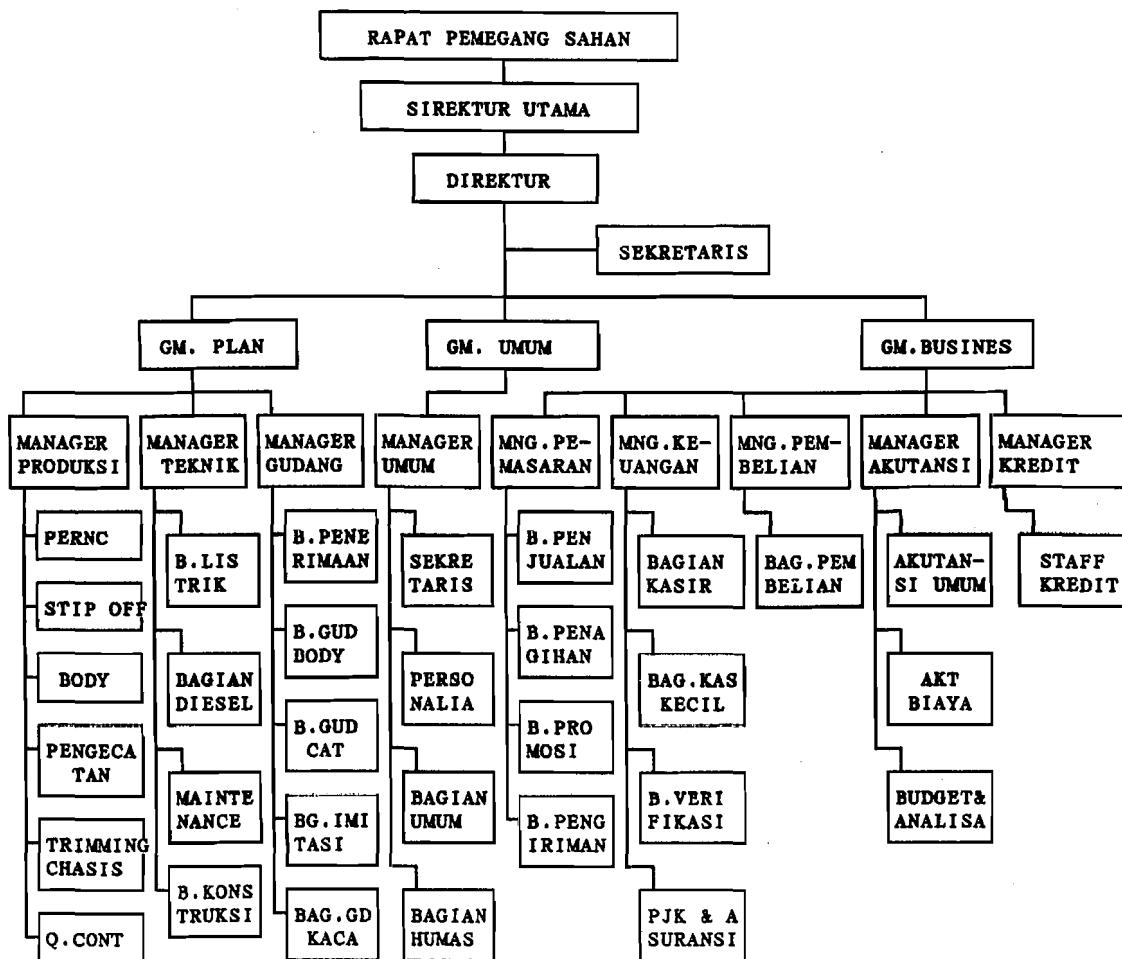
- Jam kerja tidak mengenal sistem shift, pekerja bekerja dalam jam kerja yang sama.
- Besarnya order selalu meningkat (bisa diperhitungkan), tidak mungkin terjadi lonjakan secara ekstrim dan tidak menerima order yang melebihi kemampuan produksi, sehingga tidak ada jam kerja lembur ataupun pekerja musiman.
- Desain dan kualitas dianggap bisa dipertanggung jawabkan.
- Teknologi belum full automatic manufacturing, agar mampu menyerap tenaga kerja dari lingkungan sekitar.

BAB V
PENDEKATAN KONSEP DASAR
PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

BAB V PENDEKATAN KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

5.1. PENDEKATAN PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

5.1.1. Pendekatan Struktur Organisasi



Skema 12 : Struktur Organisasi

5.1.2. Pendekatan Produksi

5.1.2.1. Pendekatan Kapasitas Produksi

Diasumsikan mengikuti proyeksi PT.Mekar Armada Jaya, produksi diperkirakan untuk sepuluh tahun mendatang. Landasan perhitungan produksi didasarkan pada pertumbuhan produksi pada empat tahun terakhir. Untuk jelasnya lihat tabel berikut ini.

Tabel 10 : Kapasitas Produksi

No	Jenis Produksi	Tahun						Rata-rata Pertumbuhan	
		1991	1992	%	1993	%	1994		%
1.	Bus	682	697	9,82	688	9,33	711	9,34	9,50
2.	Mikro Bus	464	498	7,01	512	6,95	529	6,94	6,97
3.	Mini Bus	1.262	1.294	18,22	1.350	18,32	1.395	18,32	18,29
4.	Mobil Penumpang	3.823	3.927	55,30	4.125	55,96	4.262	55,96	55,74
5.	Box/Dump Truck	654	685	9,65	696	9,44	719	9,44	9,51
Jumlah		6.889	7.101	100,00	7.371	100,00	7.616	100,00	
Pertumbuhan (%)				3,90		2,74		3,32	3,32

Sumber : - PT.Mekar Armada Jaya, Magelang

Dasar perhitungan adalah rumus sebagai berikut :

$$P_t = P_o (1 + r)^n$$

P_t = Jumlah produksi pada tahun 2004 (tahun perencanaan)

P_o = Jumlah produksi pada tahun 1994

r = Rata-rata pertumbuhan produksi tahun 1991 - 1994

n = Proyeksi untuk n tahun mendatang (10 tahun)

Karena yang dibahas hanya pada kendaraan penumpang kategori station wagon maka perhitungannya :

$$\begin{aligned}
 P_t(2004) &= P_o (1994)[1 + r]^n \\
 &= 4.262 (1 + 0,0332)^{10} \\
 &= 4.262 (1,3863) \\
 &= 5908 \text{ unit/tahun} \\
 &= 492 \text{ unit/bulan} \\
 &= 18 \text{ unit/hari (1 bulan = 27 hari)}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian sebagai dasar perencanaan untuk tahun 2004, jumlah produksi karoseri di Kartasura ini adalah sebesar 492 unit/bulan. Jumlah kapasitas produksi ini akan dijadikan dasar pada perhitungan kebutuhan dan besaran ruang perencanaan

5.1.2.2. Pendekatan Jenis Produksi

Jenis/komoditi produksi yang dihasilkan dari industri karoseri mobil niaga di kartasura ini meliputi jenis kendaraan penumpang kategori station wagon.

Dimensi kendaraan yang akan diproduksi pada industri karoseri mobil niaga ini dapat dilihat pada tabel: .

Tabel 11 : Jenis Produksi

No	Jenis Kendaraan	Dimensi					
		Panjang (mm)		Lebar (mm)	Tinggi (mm)	Radius Putar (m)	
		Short	Long			Short	Long
1.	Mitsubishi Colt T.120 SS	3720	-	1560	1835	4,2	-
2.	Missubishi Colt L.300	4090	4120	1695	1815	4,4	-
3.	Daihatsu Zebra						
4.	Daihatsu Taft	3775	4735	1580	1840	5,1	6,4
5.	Daihatsu Peroza						
6.	Isuzu Panther	4205	4405	1650	1770	-	-
7.	Toyota Kijang	4130	4330	1655	1815	4,4	4,8
8.	Suzuki Carry 1000 CC	3665	-	1490	1770	-	-
9.	Suzuki Carry 1300 CC	3720	-	1560	1825	4,2	-

Sumber : Brosur.

5.1.3. Pendekatan Kebutuhan Mesin Dan Peralatan Produksi

Secara umum penggunaan mesin didalam proses produksi dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu mesin pembuatan komponen, proses karoseri (perakitan) dan mesin penunjang.

Telah ditentukan diatas bahwa untuk tahun perencanaan (tahun 2004) tiap bulannya diproduksi sebanyak 492 unit kendaraan. Berdasarkan perhitungan jumlah hari kerja (rata-rata 27 hari kerja per bulan) dapat ditentukan jumlah unit perharinya, yaitu $492/27 = 18$ unit. Dalam satu hari kerja terdapat waktu pengerjaan rata-rata selama 420 menit.

Pendekatan yang digunakan didasarkan pada perhitungan kebutuhan mesin. Dasar perhitungan kebutuhan mesin yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Produksi (KP)} &= \frac{\text{Jumlah Jam Kerja}}{\text{Lama Pengerjaan}} \\ \text{Jumlah Mesin} &= \frac{\text{Kapasitas Produksi}}{\text{Kecepatan Produksi}} \\ \text{Jumlah Group} &= \frac{\text{Jumlah Produksi/hari}}{\text{Kecepatan Produksi/hari}} \end{aligned}$$

Sumber : Kabag. Produksi PT.Mekar Armada Jaya, Magelang

Dari pendekatan rumus kebutuhan mesin produksi yang disesuaikan dengan kapasitas produksi (2004). Perhitungan berdasarkan kapasitas produksi sebanyak 492 unit/bulan atau 18 unit/hari, jumlah jam kerja 420 menit/hari. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 12 : Perencanaan Kebutuhan Mesin Dan Tenaga Kerja

No	Bagian Pekerjaan	Waktu Pek.per unit(menit)	Kec.Prod (unit)	Jml Mesin	Jumlah Group (bh)	Jml Kary. per Group (org)	Jumlah Kary. (org)
01	Pelepasan suku cadang	45	9,30	-	2	3	6
02	Pemotongan pipa jok	15	28,00	2	2	1	2
03	Pembentukan rangka jok	60	7,00	-	3	2	6
04	Assy rangka jok	120	3,50	-	6	4	24
05	Jahit cover	80	5,25	4	-	2	8
06	Pasang cover dan busa	120	3,50	-	6	4	24
07	Pemotongan plat body	30	14,00	2	-	2	4
08	Pemotongan plat komp.	60	7,00	3	-	2	6
09	Pembentukan plat atap	20	21,00	1	-	2	2
10	Pembentukan plat body	15	28,00	1	-	2	2
11	Pembentukan plat pintu	10	42,00	1	-	2	2
12	Pembentukan plat hower	25	16,80	2	-	2	4
13	Pembent. komp.tulangan	75	5,60	-	4	2	8
14	Pembentukan sambungan	60	7,00	-	3	2	6
15	Assy pintu	180	2,30	8	-	2	16
16	Assy dinding hower	120	3,50	6	-	2	12
17	Assy lambung	180	2,30	3	-	2	16
18	Perakitan	360	1,16	-	16	3	48
19	Metal treatment	30	14,00	-	2	2	4
20	Phosphating	30	14,00	-	2	2	4
21	Pendempulan	240	1,75	-	11	2	22
22	Oven dempul	30	14,00	2	-	2	4
23	Gosok body	120	3,50	-	6	2	12
24	Oven/pengeringan	30	14,00	2	-	2	4
25	Pengecatan/spray booth	30	14,00	2	-	2	4
26	Interior	420	1,00	-	18	3	54
27	Shower test	15	28,00	1	-	2	2
28	Test lampu-mesin	60	7,00	-	3	3	9
29	Kebersihan	60	7,00	-	3	3	9
Jumlah		-	-	44	73	-	324

5.1.4. Pendekatan Peruangan

5.1.4.1. Pendekatan Kebutuhan Dan Besaran Ruang

Didalam menentukan dan menctapkan besaran ruang, digunakan beberapa dasar pedoman yaitu :

- Standar Ruang
- Studi besaran ruang
- Asumsi berdasarkan data dan survei

Dengan cara tersebut didapat hasil luasan ruang yang dibutuhkan untuk Industri Karoseri Mobil Niaga Di Kartasura sebagai berikut :

Bagian Administrasi/Pengelola

Tabel 13 : Pendekatan Kebutuhan Ruang Pengelola

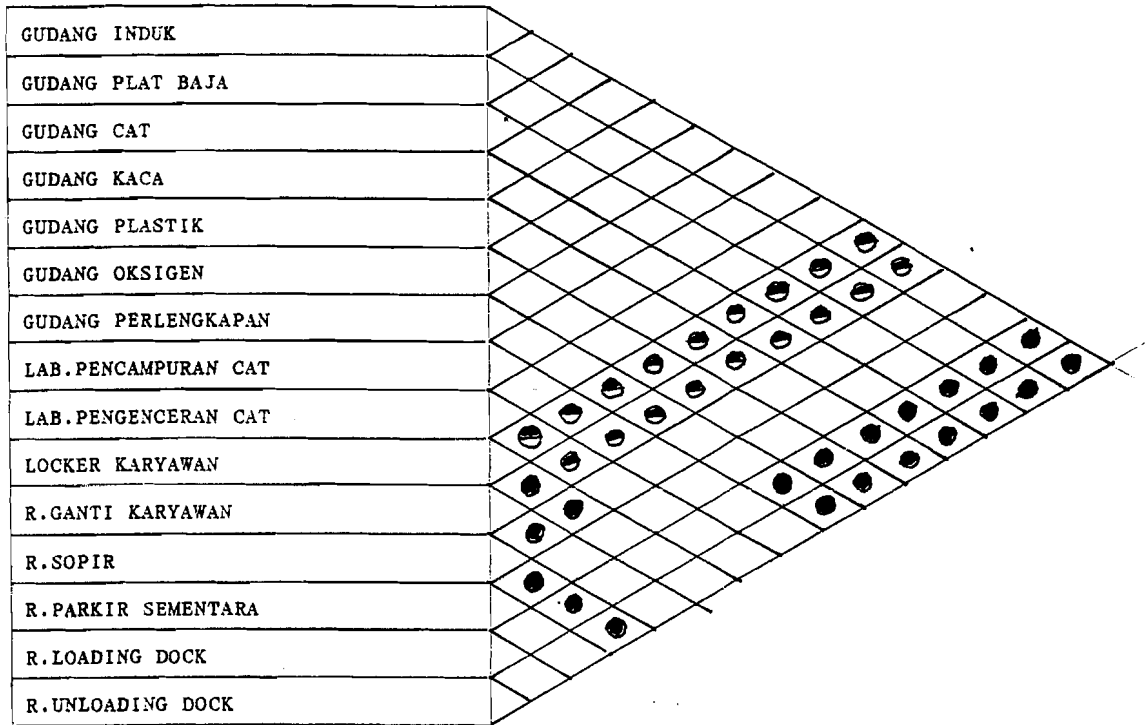
NO	MACAM RUANG	INDIVIDU	STANDART DIMENSI RUANG (M ² /ORG)	TOTAL LUAS (M ²)
1	Direktur Utama	1	36,00	36,00
2	Direktur	1	30,00	30,00
3	Sekretaris	1	12,00	12,00
4	General Manager	3	27,00	54,00
5	Manager	9	24,00	192,00
6	R.Kepala Bagian	33	18,00	576,00
7	Ruang Staff	196	10,00	1.600,00
8	R.Rapat Pleno	16	4,14	66,24
9	R.Rapat Direksi	14	4,14	57,96
10	Receptionist	2	4,50	9,00
11	Hall	asumsi		60,00
12	R.Pamer/show room	asumsi		100,00
13	R.Arsip	-		36,00
14	Gudang	-		36,0
15	Lavatory	-		40,00

Bagian Produksi :

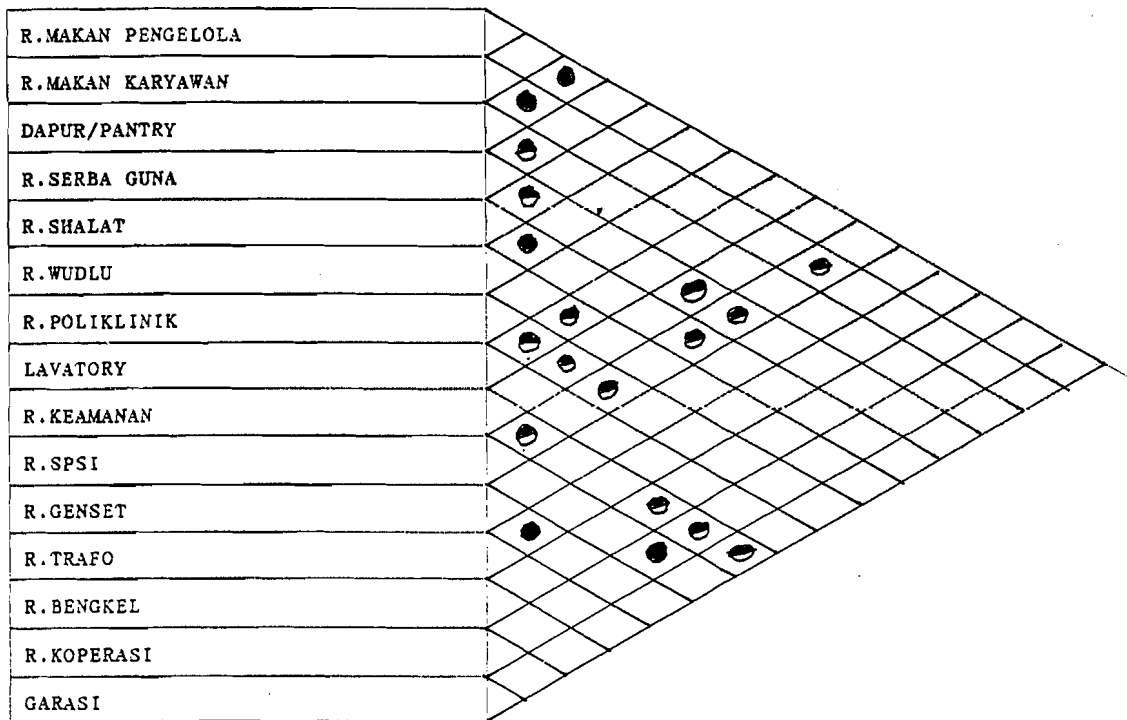
Tabel 14: Pendekatan Kebutuhan Ruang Produksi

NO	MACAM RUANG	INDIVIDU	STANDAR DIMENSI RUANG (M ² /Unit)	TOTAL LUAS (M ²)
1	R.Pengadaan Bahan	2	7,30	14,00
2	R.Chedulling	4	2,50	10,00
3	R.Work order	2	7,30	14,60
4	R.Quality Control	4	7,30	29,20
5	Studio Design	2	6,03	12,06
6	R.Pemotongan Pipa	1	9,45	9,45
7	R.Pembentukan Rangka Jok	3	8,45	25,35
8	R.Assy Rangka Jok	6	12,00	72,00
9	R.Jahit Cover Jok	2	8,45	16,9
10	R.Pasang Cover & Busa	6	31,80	190,8
11	R.Pemotongan Plat Body	2	32,93	65,86
12	R.Pemotongan Plat Komponen	2	19,89	39,78
13	R.Pembentukan Plat Atap	2	32,93	65,86
14	R.Pembentukan Plat Body	2	32,93	65,86
15	R.Pembentukan Plat Pintu	2	32,00	64,00
16	R.Pembentukan Hower/Bagasi	2	32,00	64,00
17	R.Pembentukan Komponen Tulangan	4	23,70	94,8
18	R.Pembentukan Sambungan	3	14,30	42,9
19	Assy Pintu	8	10,85	86,8
20	Assy Dinding Hower	6	12,23	73,38
21	Assy Lambung	8	15,09	120,72
22	Stripp Off	2	35,00	70,00
23	Perakitan	16	33,40	534,4
24	Metal Treatment	1	20,80	20,80
25	Phosphating	1	20,80	20,80
26	Pendempulan	2	20,78	41,56
27	Oven Dempul	2	32,40	64,8
28	Gosok Body	6	20,78	124,68
29	Oven/Pengeringan	2	45,67	91,34
30	Pengecatan/spray booth	2	72,00	144,00
31	Interior	18	27,50	495
32	Shower Test	1	64,80	64,80
33	Test lampu & Mesin	3	33,40	100,2
34	Kebersihan	3	24,90	74,7
35	Quality Control	2	7,30	14,6

Kelompok Penunjang Produksi



Kelompok Penunjang Umum



ket : ● Hubungan erat
 ○ Hubungan tidak erat
 Tidak ada hubungan

5.2. PENDEKATAN SISTEM STRUKTUR

5.2.1. Pemilihan Sistem Struktur

Sistem struktur harus mempertimbangkan :

- Persyaratan khusus ruang terutama ruang produksi.
- Fungsi tepat, misalnya dengan mempunyai bentang yang cukup lebar sehingga memungkinkan pengaturan tata letak proses produksinya seefisien dan seefektif mungkin

Dengan pertimbangan tersebut , maka jenis struktur yang memungkinkan dapat dipakai diuraikan sebagai berikut :

5.2.1.1. Struktur Atap

Guna memenuhi tuntutan dalam menciptakan ruang-ruang yang berbentang lebar dan kolom ditengah sedikit mungkin, maka struktur atap yang memungkinkan dipakai adalah :

Struktur Rangka Ruang (Space Frame)

Struktur rangka yang prinsip kerjanya memikul gaya tekan/gaya tarik yang sentris dan dikaitkan satu sama lain dengan sistem tiga dimensional guna menghasilkan bentuk yang rigid dan kokoh.

Struktur Cangkang (Shell Structure)

Merupakan sistem struktur yang prinsip kerjanya adalah plat yang melengkung ke satu arah atau lebih. Bahan untuk struktur ini biasanya adalah beton bertulang karena kemampuannya memikul tegangan tarik dan tekan.

Struktur Atap Lipat (folded plate)

Struktur atap yang terjadi dari lipatan-lipatan bidang datar dimana kekakuan dan kekuatannya bersumber dari bentuk yang tercipta itu sendiri, bahan dari beton.

Struktur Rangka Baja

Dibanding ketiga struktur diatas struktur baja lebih konvensional. Tetapi kemampuannya menutup bentang lebar cukup memadai, meskipun bentuk atapnya tidak mempunyai pilihan, bahan penutup atap tidak boleh terlalu berat.

Struktur atap tersebut diatas lazim digunakan untuk menutup ruang-ruang produksi. Sementara untuk ruang kantor dan pengelola penyelesaiannya cukup dengan konstruksi baja atau atap datar.

5.2.1.2. Struktur Dinding Dan Kolom

Untuk bangunan produksi , struktur yang memungkinkan adalah struktur rangka (*skeleton structure*), dimana beban dan gaya-gaya yang bekerja disalurkan balok dan kolom secara langsung lewat pondasi diteruskan kedalam tanah.

Untuk bangunan administrasi dan fasilitas penunjang hampir sama tetapi bahan dindingnya yang lain.

5.2.1.3. Struktur Lantai

Pada bangunan produksi harus dipertimbangkan : tahan getaran, tahan zat kimia. mampu menahan beban berat dan mudah dibersihkan.

Untuk ruang administrasi harus mempunyai beberapa persyaratan, misalnya : menimbulkan kesan luas, terang, tidak licin dan mudah dibersihkan.

5.2.1.4. Struktur Pondasi

Yang perlu diperhatikan, yaitu : kedalam tanah keras (*top soil*), daya dukung tanah dan kandungan air tanahnya.

5.2.2. Pemilihan Bahan

Perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bahan struktur yang digunakan, yaitu ; daya tahan terhadap zat-zat kimia, kemudahan pembersihannya, kemudahan perawatan, daya tahan terhadap tumbuhan mikro organisme, kemampuan mengabsorpsi panas dan temperatur dari luar maupun dalam, kemampuan menahan getaran dan kebisingan akibat mesin-mesin produksi.

Selain itu ada pertimbangan umum diantaranya kemudahan untuk mendapatkan bahan dari site perencanaan, pertimbangan ekonomis untuk pemakaian bahan yang lebih murah tapi nilai fungsinya tidak jauh berbeda.

5.3. PENDEKATAN UTILITAS BANGUNAN

5.3.1. Jaringan Listrik

Fungsi utama sebagai penerangan, juga sebagai daya penggerak peralatan elektrik dan alat bantu lain yang diperlukan, misalnya mesin bor, pemotong dan untuk menggerakkan mesin-mesin berat dan mesin otomatis lain yang diperlukan untuk membantu kelancaran proses produksi.

Sistem suplai daya listriknya secara umum adalah bahwa arus listrik dari PLN dialirkan langsung melalui sekering ke ruang-ruang non produksi dan sebagian ke ruang mesin baru kemudian didistribusikan ke ruang-ruang produksi.

Tenaga listrik cadangan diperoleh dari generator, dengan ATS (*Automatic Transfer Switch*) yang berfungsi sebagai transformator otomatis guna mengalihkan listrik dari PLN ke tenaga cadangan/generator agar aliran listrik aktif kembali.

5.3.2. Jaringan Air Bersih

Dalam industri karoseri, air bersih selain digunakan untuk memenuhi kebutuhan MCK bagi para karyawan, juga sangat diperlukan dalam proses produksi, (tahap pendempulan, pengecatan, pengamplasan, dll) yang memerlukan air sebagai bahan pencuci. Curahan/semburan air juga diperlukan dalam test ketahanan terhadap air hujan.

Kebutuhan air bersih dicukupi dari PDAM dan dari sumur artesis dengan rekomendasi dari Pemda Sukoharjo.

Sistem pendistribusian yang digunakan adalah :

5.3.2.1. Up-Feed System

Air bersih dari sumbernya langsung dipompakan /disalurkan ke ruang-ruang yang membutuhkan. Sistem ini digunakan untuk bangunan yang tidak bertingkat, misalnya pada ruang-ruang produksi.

5.3.2.2. Down-Feed System

Air bersih dari bawah dipompakan ke atas kedalam bak penampungan, lalu didistribusikan ke ruang-ruang yang membutuhkan dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Sistem ini digunakan untuk bangunan bertingkat, misalnya ruang kantor.

5.3.3. Jaringan Gas

Diperlukan pada tahap pengelasan untuk mendukung operasional mesin-mesinnya. Kebutuhan gas ini bisa dipenuhi dari instalasi gas yang terpasang dalam ruang produksi, terutama untuk aktivitas pengelasan yang tempatnya tetap sedang untuk ruang lain yang membutuhkan cukup dengan menyalurkan dari instalasi gas.

Karena sifatnya mudah meledak, maka untuk tindakan pengamanan diusahakan jaringan gas ditempatkan didalam satu ruangan yang aman dari kemungkinan meledak.

Sedang untuk tahap pengelasan yang lokasinya berpindah-pindah kebutuhan gas disuplai dari tabung-tabung yang tersedia.

5.3.4. Sistem Penanggulangan Limbah

Lihat 3.6

5.3.5. Sistem Pemadam kebakaran

Untuk bangunan produksi atau pun ruang-ruang lainnya, dibeberapa tempat yang strategis dan mudah dijangkau dibuat pintu darurat.

Sedang alat-alat yang digunakan adalah sistem tanda bahaya kebakaran yang lebih dikenal sebagai fire detector yang berfungsi menunukkan asal mula api seperti sprinkler. Dan sistem pemadam kebakaran seperti fire hydrant, stand pipe and hose system dan hose reel system.

5.3.6. Sistem Penangkal Petir

Menggunakan sistem Faraday yaitu memasang tiang-tiang dari logam setinggi 30 cm dengan jarak 3,5 M. Kemudian ujung bawahnya dihubungkan dengan kabel yang ditanam di ground untuk menyalurkan aliran listrik yang ke tanah.

5.3.7. Sistem Pengkondisian Udara

Penghawaan alami dipakai di ruang-ruang produksi yang luas dengan atap berbenatng lebar. Biasanya dibuat lubang-lubang ventilasi dalam jumlah cukup dan posisi menyilang (cross) agar aliran udara bisa berjalan dengan lancar.

Penghawaan buatan dipakai pada ruang kantor dan ruang khusus dalam ruang ruang produksi. Jenis alat pengkondisian udara yang digunakan adalah : AC Window, AC Split dan kalau memungkinkan AC Central, terutama untuk ruang pengelola dan ruang lainnya.

5.3.8. Sistem Komunikasi

5.3.8.1. Komunikasi Internal

Digunakan dalam suatu komplek bangunan/satu bangunan untuk saling berkomunikasi antara satu ruang dengan ruang lainnya. Bentuk alat komunikasi yang lazim digunakan adalah intercom/aiphone.

Sedang untuk alat komunikasi yang sifatnya umum dan menjangkau keseluruhan ruangan adalah sound system.

5.3.8.2. Komunikasi Eksternal

Untuk memudahkan urusan bisnis/menjalin relasi dengan pihak luar, alat memerlukan komunikasi berupa :

- *Telephon*, untuk pembicaraan dua arah menyambung dari telkom.
- telex, untuk berkomunikasi lewat gelombang radio dengan pesan atau catatan tertulislangsung
- PABX System (Private Automatic Branch Exchange), Selain ekonomis dalam pemakaian saluran PT Telkom, juga untuk percakapan internal tidak dikenakan biaya.
- Facsimile, alat komunikasi canggih dan modern yang praktis dan bisa mengirim berita/informasi secara cepat.

5.3.9. Sistem Transportasi

5.3.9.1. Sistem Transportasi Untuk Barang

Merupakan alat-alat untuk memudahkan pemindahan barang. Berdasarkan mobilisasinya, alat-alat pemindah barang ini dibagi menjadi tiga :

- Pemindahan barang statis, meliputi alat-lat pemindahan barang baik listrik maupun mekanis dengan posisi alat yang tidak berpindah, misalnya berupa belt conveyor/hydraulic elevating.
- Pemindahan barang dinamis, yaitu meliputi alat-alat pemidah barang baik listrik, manual maupun mekanis dengan posisi alat dapat berpindah secara otomatis maupun digerakkan. Misalnya, forklift dorong, forklift bermotor, ataupun kereta dorong.

- Untuk mengangkat barang-barang/mobil yang telah di karoseri keluar pabrik biasanya digunakan kendaraan besar semacam truck tronton/trailer.

5.3.9.2. Sistem Transportasi Untuk Manusia

Bisa dikelompokkan menjadi dua :

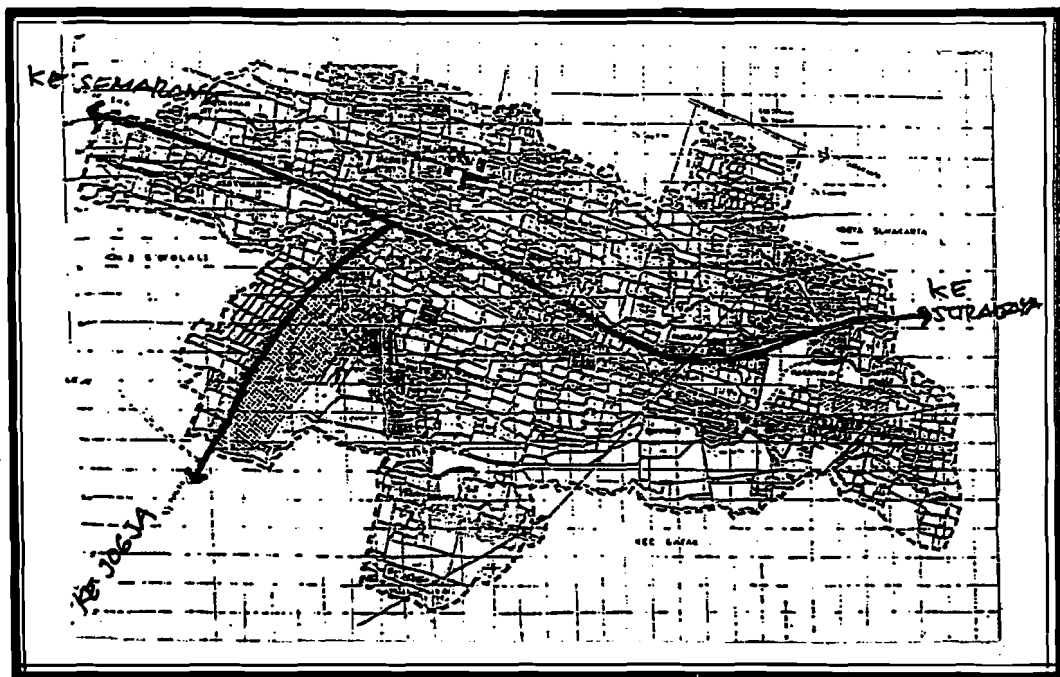
- Di luar ruang produksi, bisa digunakan tangga atau lift (bila lantai banyak).
- Di ruang produksi, praktis hanya digunakan tangga, untuk ruang tertentu, mayoritas pada ruang produksi hanya satu lantai, dan tangga yang dipasang harus memperhatikan efisiensi ruang, bahkan kalau perlu tangga vertikal 90° .

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
KONSEP DASAR
BAB VI

BAB VI **KONSEP DASAR** **PERENCANAAN DAN PERANCANGAN**

6.1. KONSEP DASAR PERENCANAAN

6.1.1. Lokasi

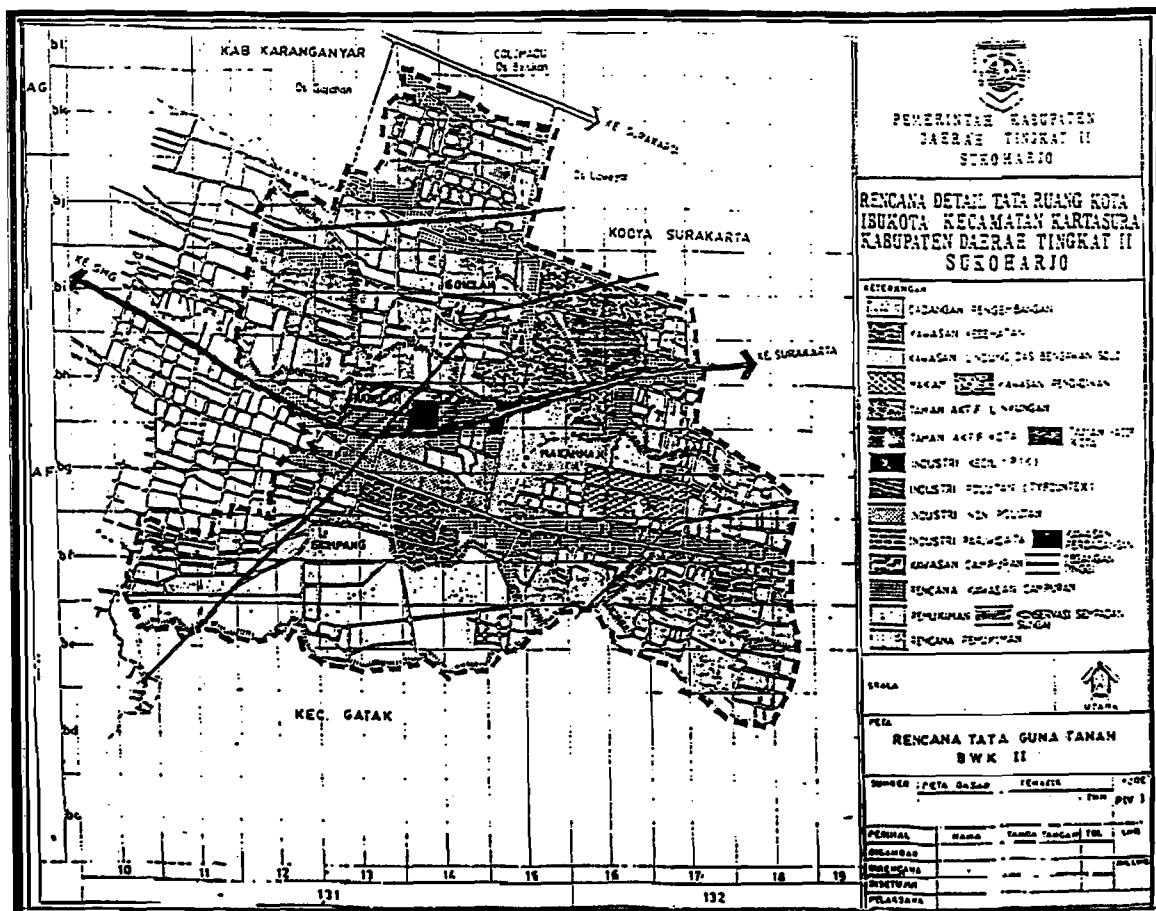


Gambar 51 : Peta Lokasi

Pertimbangan :

- Pengelompokan dan spesifikasi
- Peraturan pemerintah
- Tidak pada area berkepadatan tinggi
- Berada pada daerah pemasaran
- Terdapatnya fasilitas transportasi dan mudah dicapai
- Supply dari tenaga kerja yang tersedia
- Sarana jaringan kota yang tersedia.

6.1.2. Site



Gambar 52 : Site Terpilih

Pertimbangan :

- Luasan memenuhi
- Kemudahan pencapaian
- Kemungkinan arah pengembangan
- Terdapatnya jaringan utilitas kota
- Kondisi lingkungan yang mendukung faktor produksi sekaligus pemasaran.

6.1.3. Pengolahan Site

6.1.3.1. Pengolahan Luar Site

- Sirkulasi kendaraan dan manusia, dipertimbangkan arus, arah serta volume lalu lintas. Lalu lintas ini mempunyai sirkulasi tertentu yang berpengaruh terhadap pembentukan tata masa serta penentuan pencapaian ke dalam site.
- Pola serta karakteristik, lingkungan, baik fisik maupun non fisik, untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan orientasi serta dapat terjalannya intergrasi antar site dengan lingkungan sekitarnya.
- Peraturan banguann setempat yang mempengaruhi batas dan peruntukannya (BC, FAR, Rooi)

6.1.3.2. Pengolahan Dalam Site

Pencapaian ke dalam site, dengan memperhatikan :

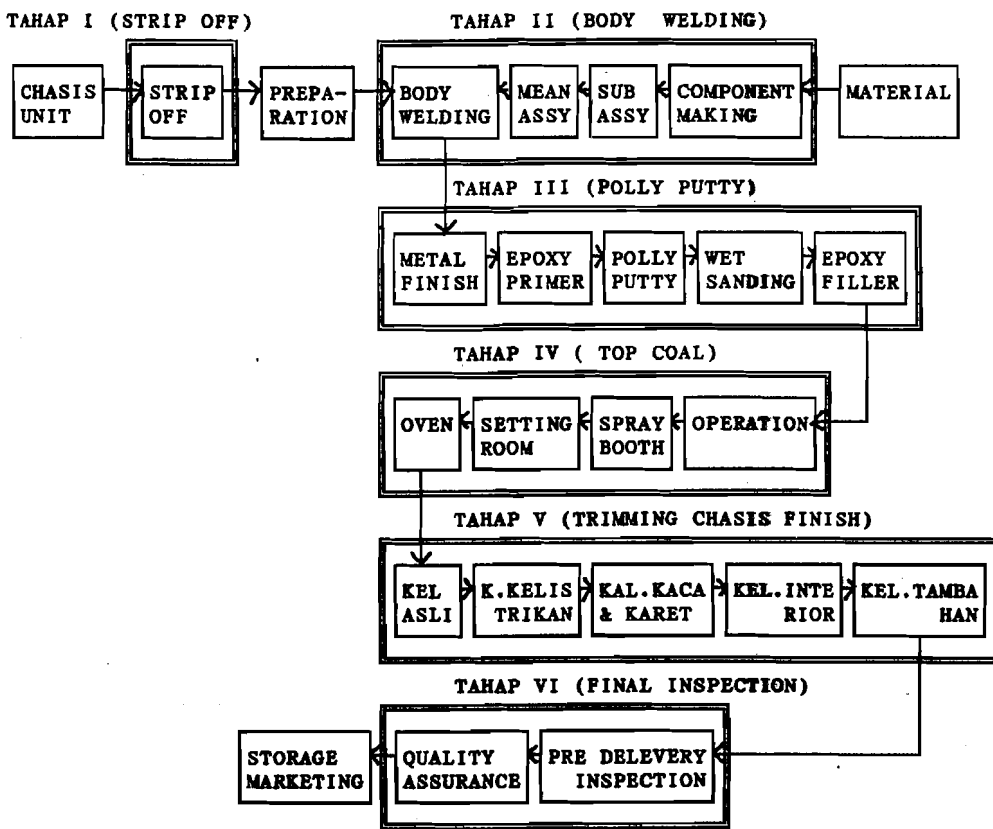
- Arah serta volume dominan datangnya pelaku kegiatan
- Jalur-jalur lalu lintas, baik sekunder maupun primer.
- Keamanan serta kelancaran sirkulasi pelaku kegiatan.
- Jenis dan macam kendaraan yang masuk.

Pendaerahan (zoning) :

- Arah serta orientasi pencapaian
- Tuntutan sifat kegiatan terhadap persyaratan tingkat kebisingan, dibedakan pada zone ramai, zone transisi dan zone tenang.
- Tuntutan kegiatan produksi, pemasaran dan pelayanan.

6.2. KONSEP DASAR PERANCANGAN

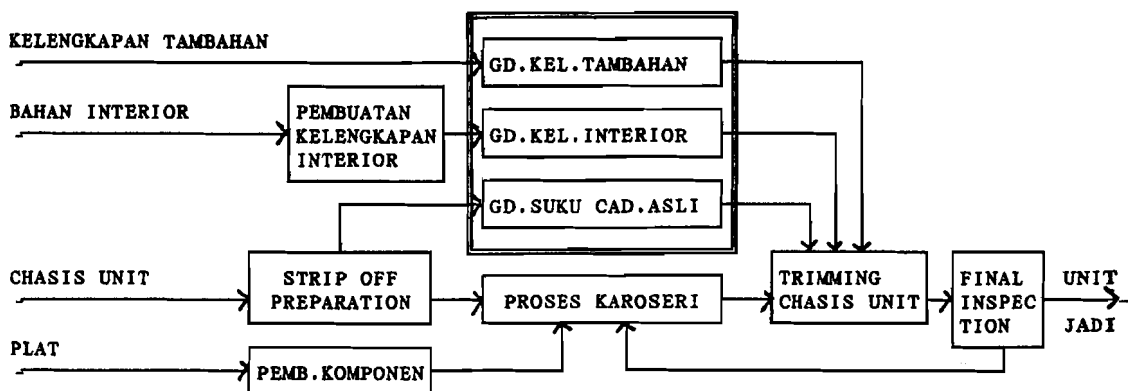
6.2.1. Konsep Proses Produksi Dan Tahapan Pengerjaan



Skema 13 : Proses Produksi Dan Tahapan pengerjaan

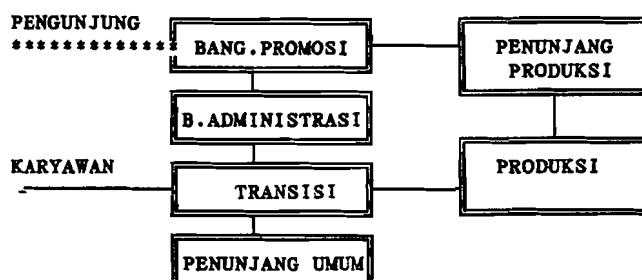
6.2.2. Konsep Pengaturan Sirkulasi

6.2.2.1. Sirkulasi Kendaraan Diproses dan Bahan Baku



Skema 14 : Sirkulasi Barang

6.2.2.2. Sirkulasi Manusia



Skema 15 : Sirkulasi Manusia

6.2.3. Konsep Peruangan

6.2.3.1. Program Ruang Dalam

Bagian Pengelola :

Tabel 17 : Besaran ruang pengelola

NO	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS M ²
1	Direktur Utama	1	36,00
2	Direktur	1	30,00
3	Sekretaris	1	12,00
4	General Manager Plant	1	27,00
5	Manager Produksi	1	24,00
6	R.Kepala Bagian Perenc & Pengembangan	1	18,00
7	R.Staff Perenc & Pengembangan	14	140,00
8	R.Kabag Strip Off	1	18,00
9	R.Staff Strip Off	6	60,00
10	R.Kabag Body Welding	1	18,00
11	R.Staff Body welding	8	144,00
12	R.Kabag Top Coat	1	18,00
13	R.Staff Top Coat	8	80,00
14	R.Kabag Trimming Chasis	1	18,00
15	R.Staff Trimming Chasis	10	100,00
16	R.Kabag Quality Control	1	18,00
17	R.Staff Quality Control	8	80,00
18	R.Manager Teknik	1	24,00
19	R.Kabag Listrik	1	18,00
20	R.Staff Listrik	4	40,00
21	R.Kabag Mesin	1	18,00
22	R.Staff Mesin	4	40,00
23	R.Kabag Maintenance	1	18,00
24	R.Staff Maintenance	8	80,00
25	R.Kabag Bangunan	1	18,00
26	R.Staff Bangunan	4	40,00
27	R.Kabag Limbah	1	18,00
28	R.Staff Limbah	4	40,00
29	R.Manager Gudang	1	24,00
30	R.Kabag Penerimaan Barang	1	18,00
31	R.Staff Penerimaan Barang	4	40,00
32	R.Kabag Bahan Baku	1	18,00
33	R.Staff Bahan Baku	4	40,00
34	R.Kabag Gudang Body	1	18,00
35	R.Staff Gudang Body	6	60,00

Lanjutan :

NO	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
36	R.Kabag Gudang Cat	1	18,00
37	R.Staff Gudang Cat	6	60,00
38	R.Kabag Imitasi	1	18,00
39	R.Staff Imitasi	6	60,00
40	R.Kabag Gudang Kaca	1	18,00
41	R.Staff Gudang Kaca	4	40,00
42	R.General Manager Umum	1	27,00
43	R.Manager Umum	1	24,00
44	R.Kabag Sekretariat	1	18,00
45	R.Staff Sekretariat	8	80,00
46	R.Kabag Personalia	1	18,00
47	R.Staff Personalia	8	80,00
48	R.Kabag Umum	1	18,00
49	R.Staff Umum	6	60,00
50	R.Kabag Humas	1	18,00
51	R.Staff Humas	8	80,00
52	R.General Manager Bussines	1	27,00
53	R.Manager Pemasaran	1	24,00
54	R.Kabag Penjualan	1	18,00
55	R.Staff Penjualan	6	60,00
56	R.Kabag Penagihan	1	18,00
57	R.Staff Penagihan	6	60,00
58	R.Kabag Promosi	1	18,00
59	R.Staff Promosi	8	80,00
60	R.Kabag Pengiriman	1	18,00
61	R.Staff Pengiriman	6	60,00
62	R.Manager Keuangan	1	24,00
63	R.Kabag Kasir	1	18,00
64	R.Staff Kasir	4	40,00
65	R.Kabag Kas Kecil	1	18,00
66	R.Staff Kas Kecil	4	40,00
67	R.Kabag Verifikasi	1	18,00
68	R.Staff Verifikasi	4	40,00
69	R.Kabag Pajak & Asuransi	1	18,00
70	R.Staff Pajak & Asuransi	4	40,00
71	R.Manager Pembelian	1	24,00
72	R.Kabag Pembelian	1	18,00
73	R.Staff Pembelian	4	40,00
74	R.Manager Akutansi	1	24,00
75	R.Kabag Akutansi Umum	1	18,00
76	R.Staff Akutansi Umum	4	40,00
77	R.Kabag Budget & Analisa	1	18,00
78	R.Staff Budget & Analisa	4	40,00
79	R.Kabag Hukum	1	18,00
80	R.Staff Hukum	4	40,00
81	R.Pamer/show room	asumsi	100
82	R.Rapat Pleno	16	66,24
83	R.Rapat Direksi	14	57,96
84	R.Receptionist	2	9,00
85	Hall		60,00
86	R.Arsip		36,00
87	Gudang		36,00
88	Lavatory		40,00
	Jumlah		3.374,20
	Sirkulasi 20 %		674,84
	Jumlah Total Bagian Pengelola		4.049,04

Bagian Produksi :

Tabel 18 : Besaran Ruang Produksi

NO	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
	BAGIAN PERENC & PENGEMBANGAN		
1	R.Pengadaan Bahan	2	14,00
2	R.Chedulling	4	10,00
3	R.Work order	2	14,60
4	R.Quality Control	4	29,20
5	Studio Design	2	12,06
6	BAGIAN PRODUKSI		
7	R.Pemotongan Pipa	1	9,45
8	R.Pembentukan Rangka Jok	3	25,35
9	R.Assy Rangka Jok	6	72,00
10	R.Jahit Cover Jok	2	16,9
11	R.Pasang Cover & Busa	6	190,8
12	R.Pemotongan Plat Body	2	65,86
13	R.Pemotongan Plat Komponen	2	39,78
14	R.Pembentukan Plat Atap	2	65,86
15	R.Pembentukan Plat Body	2	65,86
16	R.Pembentukan Plat Pintu	2	64,00
17	R.Pembentukan Hower/Bagasi	2	64,00
18	R.Pembentukan Komponen Tulangan	4	94,8
19	R.Pembentukan Sambungan	3	42,9
20	Assy Pintu	8	86,8
21	Assy Dinding Hower	6	73,38
22	Assy Laabung	8	120,72
23	Stripp Off	2	70,00
24	Perakitan	16	534,4
25	Metal Treatment	1	20,80
26	Phosphating	1	20,80
27	Pendempulan	2	41,56
28	Oven Dempul	2	64,8
29	Gosok Body	6	124,68
30	Oven/Pengeringan	2	91,34
31	Pengecatan/spray booth	2	144,00
32	Interior	18	495
33	Shower Test	1	64,80
34	Test lampu & Mesin	3	100,2
35	Kebersihan	3	74,7
36	Quality Control	2	14,6
	Jumlah		3.040
	Sirkulasi 20 %		608
	Jumlah Total Bagian Produksi		3.648

Kelompok Penunjang Produksi

Tabel 19 : Besaran Ruang Penunjang Umum

NO	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
1	Gudang Induk	asumsi	200
2	Gudang Plat Baja	asumsi	144
3	Gudang Cat	asumsi	72
4	Gudang Kaca	asumsi	72
5	Gudang Plastik	asumsi	144
6	Gudang Oksigen	asumsi	72
7	Gudang Perlengkapan	asumsi	72
8	Lab.Pencampuran cat	4	49,68
9	Lab Pengenceran Cat	2	24,84
10	Locker karyawan	300	120
11	R.Ganti Karyawan	100	178
12	R.Sopir	9	36
13	R.Parkir Sementara	asumsi	20
14	R.Loading Dock	asumsi	80
15	R.Unloading Dock	asumsi	4,00
Jumlah			1.288,76
Sirkulasi 20 %			257,71
Jumlah Total Bagian Penunjang Produksi			1.546,23

Kelompok Penunjang Umum

Tabel 20 : Besaran Ruang Penunjang Umum

NO	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
1	R.Makan Pengelola	40	96
2	R.Makan Karyawan	300	180
3	Dapur/Pantry	asumsi	36
4	R.Serba Guna	500	500
5	R.Shalat	80	48
6	R.Wudlu	16	9,6
7	R.Poliklinik		40
	- R.tunggu 6,00 m ²		
	- R.Periksa 12,00 m ²		
	- R.Obat 12,00 m ²		
	- gudang 6,00 m ²		
	- Lavatory 4,00 m ²		
8	Lavatory	30	90,6
9	R.Keamanan	asumsi	20,00
10	R.SPSI	4	16,56
11	R.Genst	asumsi	60,00
12	R.Trafo	asumsi	30,00
13	R.Bengkel (Work Shop)	asumsi	60,00
14	R.Koperasi	asumsi	60,00
15	Garasi :		
	- Truk Pengangkut Barang	3 unit	144
	- Mobil Operasional	5 unit	100
	- Sepeda Motor Operasional	10 unit	15
Jumlah			1.502,76
Sirkulasi 20 %			300,55
Jumlah Total Bagian Penunjang Umum			1.803,31

Rekapitulasi Luas Dalam :

Tabel 21 : Total Luas Dalam

NO	KELOMPOK RUANG	LUAS (M ²)
1	Pengelola	4.049,04
2	Produksi	3.648,00
3	Penunjang Produksi	1.546,23
4	Penunjang Umum	1.803,31
Jumlah Luas Bangunan Dibulatkan		11.046,58 11.047,00

6.2.3.2. Program Ruang Luar

Tabel 22 : Besaran Ruang Luar

NO	MACAM RUANG	SATUAN (UNIT)	TOTAL LUAS (M ²)
Parkir :			
1	Mobil Pengelola	30	600,00
2	Mobil Tamu	20	400,00
3	Sepeda Motor	100	200,00
4	Mobil 1/2 jadi untuk produksi	27	540,00
5	Pre Deelivery	27	540,00
Lapangan Olah Raga :			
6	Lapangan Tennis	2	521,00
7	Lapangan Bola Volly	2	527,00
Lapangan Pengetesan :			
8	Lapangan Running Test	1	1,296,00
Jumlah			4.624
Sirkulasi 20 %			924,8
Jumlah Total			5.548,8

6.2.3.3. Perhitungan Luas Tapak

Diketahui :

Building Coverege (BC) = 40 %

Luas Ruang Dalam = 11.047,00 M².

Luas Ruang Luar = 5.548,80 M².

Maka :

Luas Tapak = 100/40 x 11.047,00

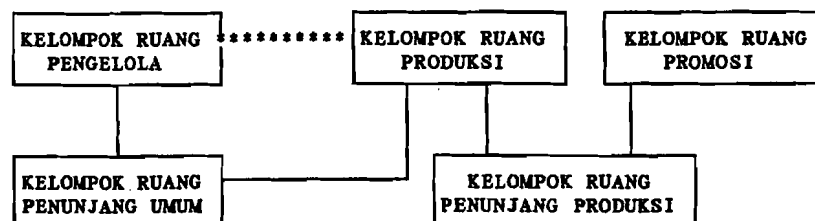
= 27.617,50 M².

Luas Ruang Terbuka Hijau = Luas Tapak - (R.Dalam + R.Luar)

= 27.617,50 - (11.047 + 5.548,80)

= 11.021,70 M².

6.2.3.4. Hubungan Kelompok Ruang



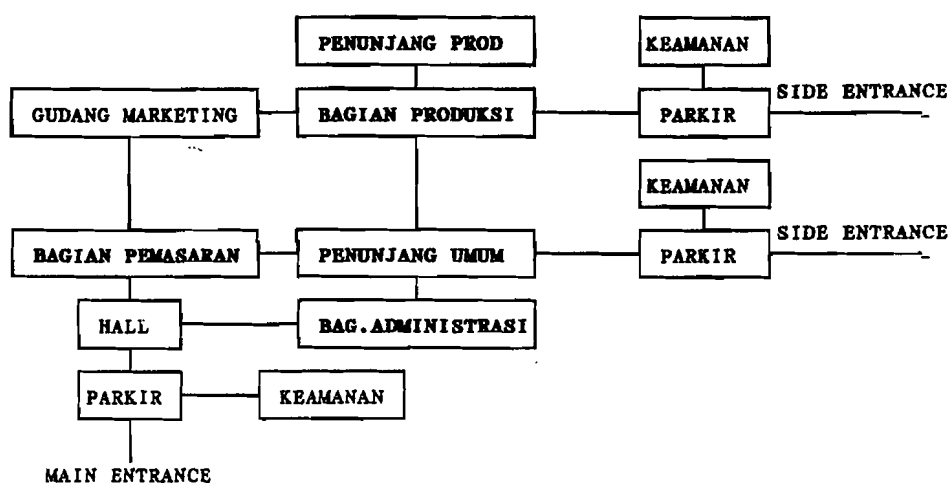
KETERANGAN :

- : Hubungan Pengawasan Produksi
 _____ : Hubungan Pelayanan

Skema 16 : Hubungan Ruang

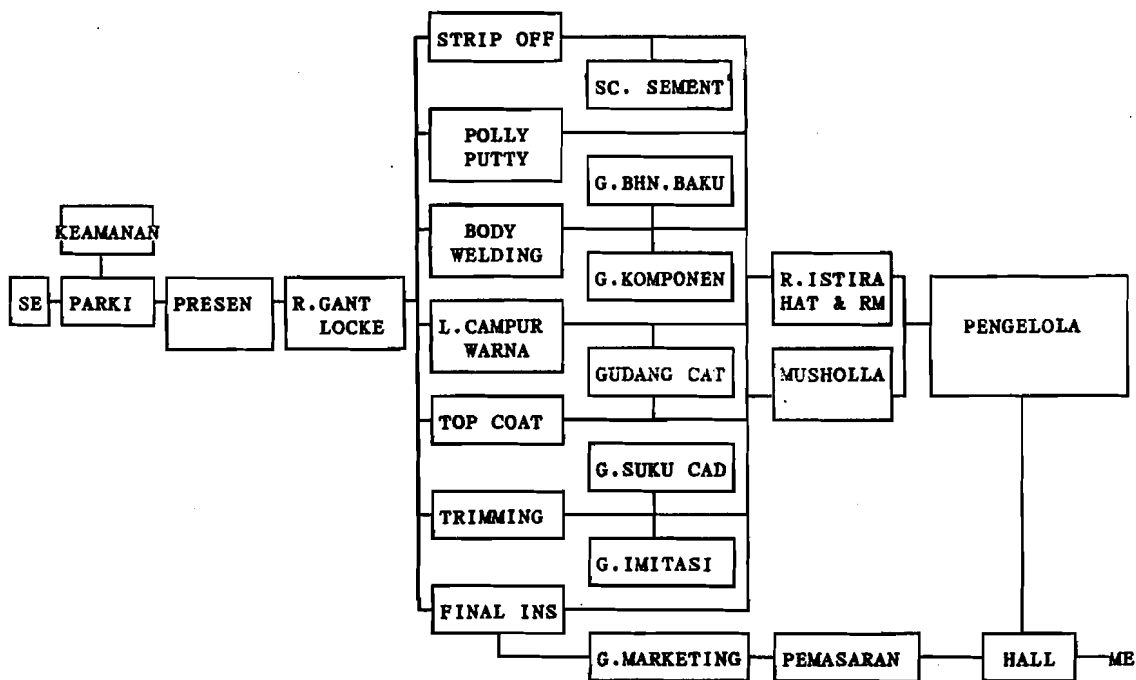
6.2.3.5. Konsep Organisasi Ruang

Organisasi Ruang Makro



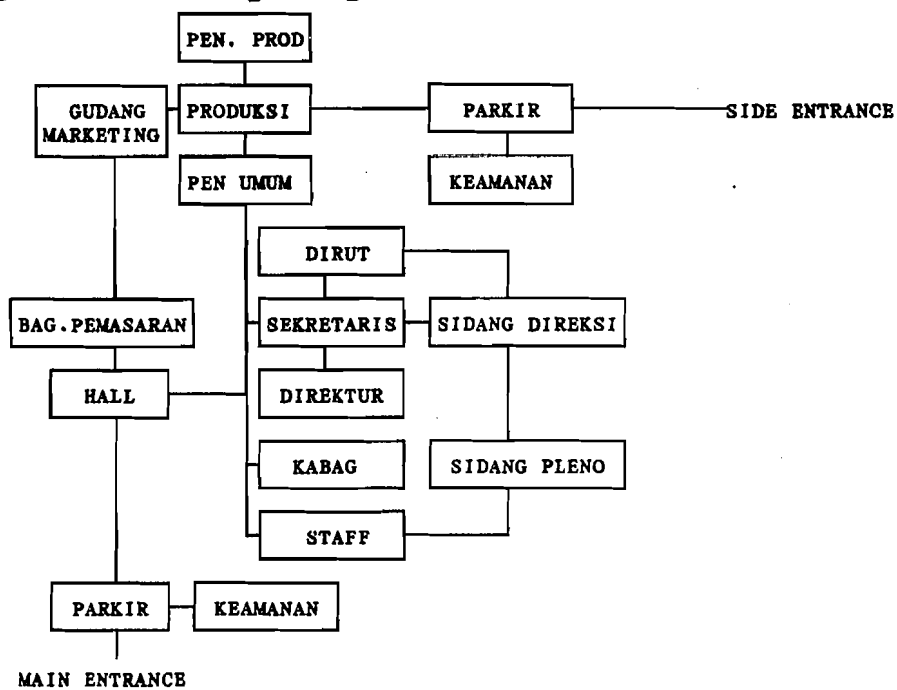
Skema 17 : Organisasi Ruang Makro

Organisasi Ruang Produksi



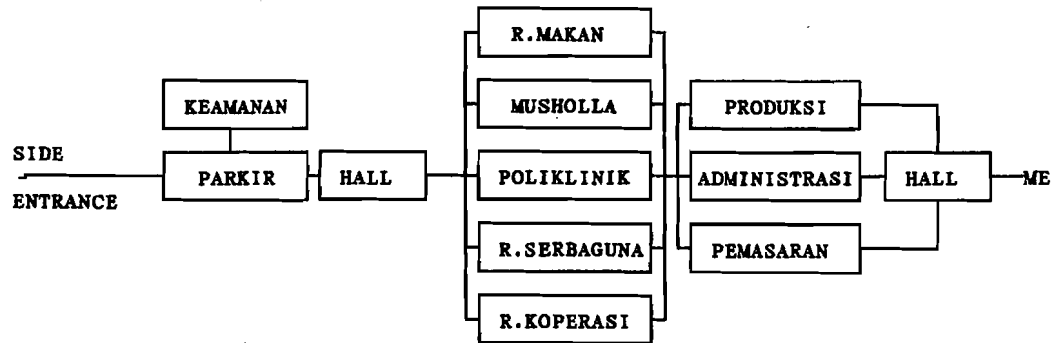
Skema 18 : Organisasi Ruang Produksi

Organisasi Ruang Pengelola/Administrasi



Skema 19 : Organisasi Ruang Administrasi

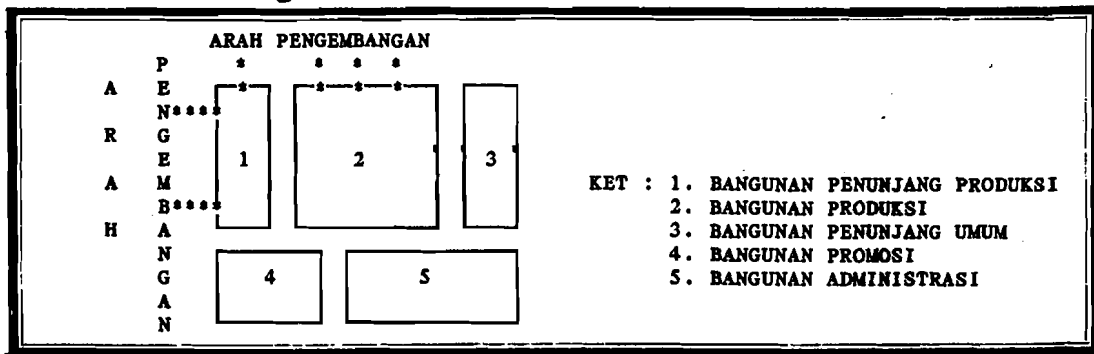
Organisasi Ruang Penunjang Umum



Skema 20 : Organisasi Ruang Penunjang Umum

6.2.3.6. Konsep Tata Ruang

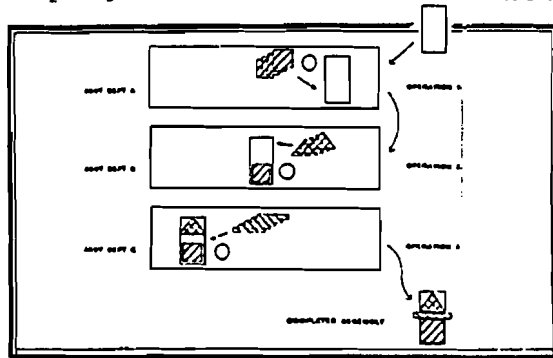
A. Tata Ruang Dalam



Gambar 53 : Konsep Tata Ruang Dalam

B. Tata Fasilitas

Menggunakan tipe penyusunan fasilitas *Functional Lay Out*



Skema 21 : Lay Out By Proses (function)

C. Tata Ruang Luar

Ditentukan berdasarkan :

- Sifat hubungan dengan iklim
- Distribusi barang (bahan baku dan hasil karoseri)
- Orientasi pengembangan
- Faktor keamanan lingkungan
- Zone tingkat kebisingan

6.2.4. Konsep Struktur Bangunan

6.2.4.1. Struktur Atap

- Ruang produksi dan ruang penunjang produksi menggunakan struktur rangka baja portal.
- Ruang administrasi dan ruang penunjang umum menggunakan struktur rangka baja.

6.2.4.2. Struktur Dinding

- menggunakan struktur rangka (kolom) dengan bahan anyaman kawat dan seng/plat untuk ruang produksi sedang untuk ruang administrasi menggunakan batu bata, papan partisi, kaca/rooster.

6.2.4.3. Struktur Pondasi

- Menggunakan pondasi telapak dan menerus

6.2.4.4. Struktur Lantai

- Ruang produksi menggunakan cor beton
- Administrasi menggunakan ubin keramik/porselin

6.2.5. Konsep Utilitas Bangunan

Jaringan Listrik

- Memanfaatkan fasilitas PLN dengan cadangan generator

Jaringan Air Bersih

- Memanfaatkan air bersih dari PAM dan sumur artesis

Jaringan Gas

- Dipenuhi dari instalasi gas untuk pekerjaan tetap pada satu ruang dan gas tabung untuk pekerjaan yang berpindah.

Sistem Penanggulangan Limbah

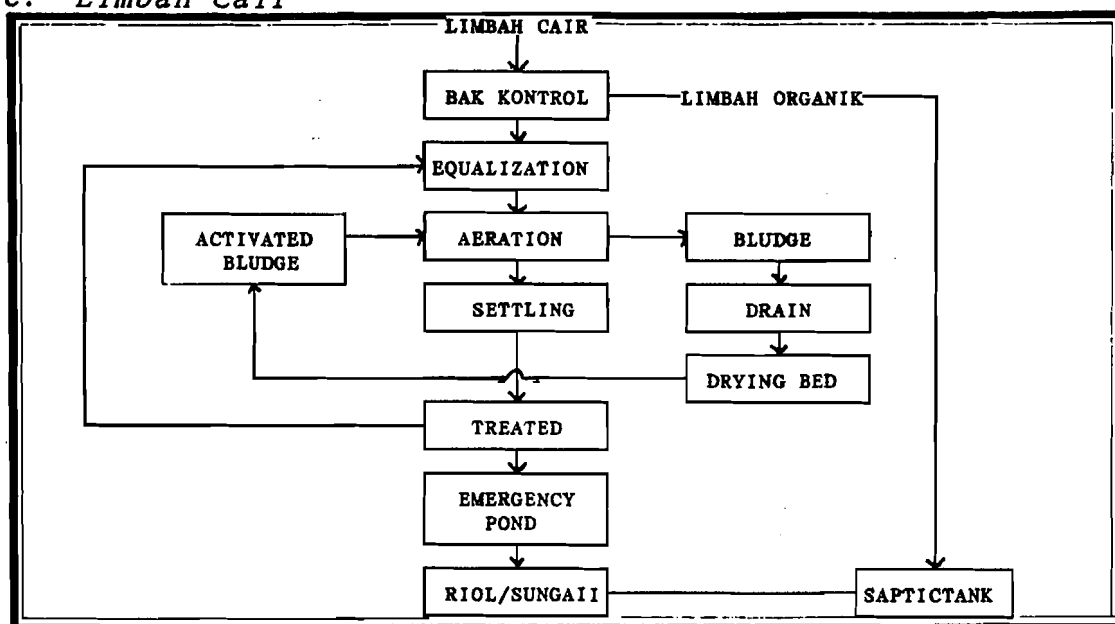
a. Limbah gas

- Gas sisa dilepas ke udara setelah melalui filter.

b. Limbah Padat

- Potongan baja ditampung pada bak penampungan

c. Limbah Cair



Skema 22 : Pegolahan Limbah Cair

Sistem Pemadam Kebakaran

- Memanfaatkan pintu darurat yang menuju ke luar bangunan
- Menggunakan fire detector
- Prinkler untuk ruang administrasi dan promosi
- Menggunakan stand pipe and hose system, pada ruang-ruang produksi
- Fire hydrant diletakkan diluar bangunan

Sistem Penangkal Petir

- Menggunakan sistem faraday

Sistem Komunikasi

- Internal, menggunakan intercom/aiphone
- External, menggunakan telephone, telex, PABX System, Facsimile.

Sistem Transportasi

- Untuk barang statis, menggunakan belt conveyer/hydraulic elevating.
- Untuk barang dinamis, menggunakan forklift dorong, forklift bermotor/kereta dorong.
- Untuk manusia, menggunakan tangga.

6.2.6. Konsep Penanggulangan Kebisingan**6.2.6.1. Di Dalam Bangunan**

- Menekan bising dari sumbernya langsung dengan menggunakan dinding pereduksi bising.
- Mengelompokkan ruang-ruang penyebab kebisingan menurut tingkat tekanan bunyi.

6.2.6.2. Di Luar Bangunan

- Menggunakan pereduksi vegetatif dan mengatur zoning.
- Menggunakan penghalang seperti tembok tinggi dan gundukan tanah.

6.2.7. Konsep Penampilan Bangunan

- Berbentuk gubahan masa, yang mencerminkan :
 - * Kesesuaian dengan fungsi kegiatan
 - * Penonjolan pada masa promosi
 - * Unsur pengikat antar masa
 - * Bentuk dan fasade yang mencerminkan keterbukaan /menerima.
- Orientasi kedalam dan keluar
- Selaras dengan lingkungan
- Menyesuaikan kondisi site
- Tekstur
 - * Ruang produksi dan pelayanan menggunakan tekstur halus dengan garis tegas untuk menjamin kebersihan dan kesan keras.
 - * Ruang pemasaran dan pengelolaan mempunyai tekstur yang beragam sesuai dengan kegiatannya.
- Warna
 - * Membantu meningkatkan produktifitas kerja
 - * Dipertimbangkan terhadap keselamatan kerja

DAFTAR PUSTAKA

Tabloid Otomotif

Berita Otomotif ; Sajian Khusus Media Indonesia

Neufert, Ernst, *Architects Data*, Granada Publishsing Ltd.
London 1980

Satwiko, Prasasto, *Perancangan Bangunan Industri*,
Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Doelle, Lesie L, Eng, M.Arch, *Akustik Lingkungan*, Penerbit
Erlangga, Jakarta, 1990.

Mangunwijaya, Y.B. Dipl.Ing, *Pasal-Pasal Pengantar Fisika
Bangunan*, PT Gramedia, Jakarta 1981

Brosur ; Daihatsu, Suzuki, Toyota, Mitsubishi, Isuzu

M. Apple, James, *Tata Letak Pabrik Dan Pemindehan Bahan*, ITB
Bandung.

Majalah Otomotif Mekanik

Sachari, Agus, *Estetika Terapan*, Penerbit Nova,
Bandung, 1989.

RDTRK Ibukota Kecamatan Kartasura Kabupaten Daerah Tingkat
II Sukoharjo, Tahun 1994/1995-Tahun 2009/2010

Introduction To Plant Lay Out

D.K. Ching.Francis, *Arsitektur : Bentuk.Ruang Dan
Susunannya*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991

T.White.Edward, *Buku Sumber Konsep*, Intermedia, Bandung,
1990.

LAMP IRAN

1. KAPASITAS PRODUKSI

Dasar perhitungan kapasitas produksi adalah rumus sebagai berikut :

$$Pt = Po (1 + r)^n$$

Pt = Jumlah produksi pada tahun 2004 (tahun perencanaan)

Po = Jumlah produksi pada tahun 1994

r = Rata-rata pertumbuhan produksi tahun 1991 - 1994

n = Proyeksi untuk n tahun mendatang (10 tahun)

Dari data diketahui :

$$Po (1994) = 4.262$$

$$r = 0,0332$$

$$n (1994-2004) = 10$$

PENYELESAIAN :

$$\begin{aligned} Pt(2004) &= Po (1994)[1 + r]^n \\ &= 4.262 (1 + 0,0332)^{10} \\ &= 4.262 (1,3863) \\ &= 5908 \text{ unit/tahun} \\ &= 492 \text{ unit/bulan} \\ &= 18 \text{ unit/hari (1 bulan = 27 hari)} \end{aligned}$$

Dengan demikian sebagai dasar perencanaan untuk tahun 2004, jumlah produksi karoseri di Kartasura ini adalah sebesar 492 unit/bulan.

2. KEBUTUHAN MESIN DAN PERALATAN PRODUKSI

Dasar perhitungan kebutuhan mesin yaitu :

$$\text{Kecepatan Produksi (KP)} = \frac{\text{Jumlah Jam Kerja}}{\text{Lama Pengerjaan}}$$

$$\text{Jumlah Mesin} = \frac{\text{Kapasitas Produksi}}{\text{Kecepatan Produksi}}$$

$$\text{Jumlah Group} = \frac{\text{Jumlah Produksi/hari}}{\text{Kecepatan Produksi/hari}}$$

Sumber : Kabag. Produksi PT.Mekar Armada Jaya. Magelang

Perhitungan :

A. WAKTU Pengerjaan

Kapasitas Produksi/hari = 492 Unit
Rata-rata hari kerja/bl = 27 Hari
Kapasitas Produksi/hari = 492 : 27
= 18 Unit/hari
Jam Kerja selama 1 hari = ± 7 jam
= 08.00 - 12.00 (kerja)
= 12.00 - 13.00
(istirahat)
= 13.00 - 16.00 (kerja)

Waktu pengerjaan dalam 1 hari :

= 7 x 60 menit
= 420 menit/hari.

B. PERHITUNGAN KEBUTUHAN MESIN DAN TENAGA KERJA

1. Bagian Pelepasan Suku Cadang

Waktu Pekerjaan/unit = 45 menit
Kecepatan Produksi = 420/45
= 9,3 Unit/menit
Jumlah Group = 18/9,3
= 1,2 ≈ 2
Jumlah Kary/group = 3
Jumlah Karyawan = 2 x 3 = 6 Orang

2. Bagian Pemotongan Pipa Jok

Waktu Pekerjaan/unit = 15 menit
Kecepatan Produksi = $420/15$
= 28 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/15$
= $1,2 \approx 2$
Jumlah Group = $18/15$
= $1,2 \approx 2$
Jumlah Kary/group = 1
Jumlah Karyawan = $2 \times 1 = 2$ Orang

3. Bagian Pembentukan Rangka Jok

waktu Pekerjaan/unit = 60 menit
Kecepatan Produksi = $420/60$
= 7 Unit/menit
Jumlah Group = $18/7$
= $2,5 \approx 3$
Jumlah Kary/group = 2
jumlah Karyawan = $3 \times 2 = 6$ orang

4. Bagian Assy Rangka Jok

Waktu Pekerjaan/unit = 120 menit
Kecepatan Produksi = $420/120$
= 3,5 Unit/menit
Jumlah Group = $18/3,5$
= $5,14 \approx 6$
Jumlah Kary/group = 4
Jumlah Karyawan = $6 \times 4 = 24$ Orang

5. Bagian Jahit Cover

Waktu Pekerjaan/unit = 80 menit
Kecepatan Produksi = $420/80$
= 5,25 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/5,25$
= 3,4 \approx 4
Jumlah Group = $18/5,25$
= 3,4 \approx 4
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $4 \times 2 = 8$ Orang

6. Bagian Pasang Cover Dan Busa

Waktu pekerjaan/unit = 120 menit
Kecepatan Produksi = $420/120$
= 3,5 Unit/menit
Jumlah group = $18/3,5$
= 5,14 \approx 6
Jumlah Kary/group = 4
Jumlah Karyawan = $6 \times 4 = 24$ Orang

7. Bagian Pemotongan Plat Body

Waktu Pekerjaan/unit = 30 menit
Kecepatan Produksi = $420/30$
= 14 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/14$
= 1,2 \approx 2
Jumlah Group = $18/14$
= 1,2 \approx 2
Jumlah kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $2 \times 2 = 4$ Orang

8. Bagian Pemotongan Plat Komponen

Waktu Pekerjaan/unit = 60 menit
Kecepatan produksi = $420/60$
= 7 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/7$
= $2,5 \approx 3$
Jumlah Group = $18/7$
= $2,5 \approx 3$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $3 \times 2 = 6$ Orang

9. Bagian Pembentukan Plat Atap

Waktu Pekerjaan/unit = 20 menit
Kecepatan Produksi = $420/20$
= 21 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/21$
= $0,86 \approx 1$
Jumlah Group = $18/21$
= $0,86 \approx 1$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $1 \times 2 = 2$ Orang

10. Bagian Pembentukan Plat Body

Waktu Pekerjaan/unit = 15 menit
Kecepatan Produksi = $420/15$
= 28 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/28$
= $0,64 \approx 1$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $1 \times 2 = 2$ Orang

11. Bagian Pembentukan Plat Pintu

Waktu pekerjaan/unit = 10 menit
Kecepatan Produksi = $420/10$
= 42 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/42$
= $0,42 \approx 1$
Jumlah Group = $18/42$
= $0,42 \approx 1$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $1 \times 2 = 2$ Orang

12. Bagian Pembentukan Plat Hower

Waktu Pekerjaan/Unit = 25 menit
Kecepatan Produksi = $420/25$
= 16,8 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/16,8$
= $1,07 \approx 2$
Jumlah Group = $18/16,8$
= $1,07 \approx 2$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $2 \times 2 = 4$ Orang

13. Bagian Pembentukan Komponen Tulangan

Waktu Pekerjaan/unit = 75 menit
Kecepatan Produksi = $420/75$
= 5,6 Unit/menit
Jumlah Group = $18/5,6$
= $3,2 \approx 4$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $4 \times 2 = 8$ Orang

14. Bagian Pembentukan Sambungan

Waktu Pekerjaan/unit = 60 menit
Kecepatan Produksi = $420/60$
= 7 Unit/menit
Jumlah Group = $18/7$
= $2,6 \approx 3$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $3 \times 2 = 6$ Orang

15. Bagian Assy Pintu

Waktu Pekerjaan/unit = 180 menit
Kecepatan Produksi = $420/180$
= 2,3 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/2,3$
= $7,8 \approx 8$
Jumlah Group = $18/2,3$
= $7,8 \approx 8$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $8 \times 2 = 16$ Orang

16. Bagian Assy Dinding Hower

Waktu Pekerjaan/unit = 120 menit
Kecepatan Produksi = $420/120$
= 3,5 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/3,5$
= $5,1 \approx 6$
Jumlah Group = $18/3,5$
= $5,1 \approx 6$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $6 \times 2 = 12$ Orang

17. Bagian Assy Lambung

Waktu Pekerjaan/unit = 180 menit
Kecepatan Produksi = $420/180$
= 2,3 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/2,3$
= 7,8 \approx 8
Jumlah group = $18/2,3$
= 7,8 \approx 8
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $8 \times 2 = 16$ Orang

18. Bagian Parakitan

Waktu Pekerjaan/unit = 360 menit
Kecepatan Produski = $420/360$
= 1,16 Unit/menit
Jumlah Group = $18/1,16$
= 15,5 \approx 16
Jumlah Kary/group = 3
Jumlah Karyawan = $16 \times 3 = 48$ Orang

19. Bagian Metal Treatment

Waktu Pekerjaan/unit = 30 menit
Kecepatan Produksi = $420/30$
= 14 Unit/menit
Jumlah Group = $18/14$
= 1,3 \approx 2
Jumlah Kary/group = $18/14$
= 1,3 \approx 2
Jumlah Karyawan = $2 \times 2 = 4$ Orang

20. Bagian Phospating

Waktu pekerjaan/unit = 30 menit
Kecepatan Produksi = $420/30$
= 14 Unit/ menit
Jumlah Group = $18/14$
= $1,3 \approx 2$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $2 \times 2 = 4$ Orang

21. Bagian Pendempulan

Waktu pekerjaan/unit = 240 menit
Kecepatan Produksi = $420/240$
= 1,75 Unit/menit
Jumlah Group = $18/1,75$
= $10,3 \approx 11$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $11 \times 2 = 22$ Orang

22. Bagian Oven Dempul

Waktu Pekerjaan/unit = 30 menit
Kecepatan Produksi = $420/30$
= 14 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/14$
= $1,3 \approx 2$
Jumlah Group = $18/14$
= $1,3 \approx 2$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $2 \times 2 = 4$ Orang



23. Bagian Gosok Body

Waktu Pekerjaan/unit = 120 menit
Kecepatan produksi = $420/120$
= 3,5 Unit/menit
Jumlah Group = $18/3,5$
= 5,2 \approx 6
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $6 \times 2 = 12$ Orang

24. Bagian Oven Pegeringan

Waktu Pekerjaan/unit = 30 menit
Kecepatan Produksi = $420/30$
= 14 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/14$
= 1,3 \approx 2
Jumlah Group = $18/14$
= 1,3 \approx 2
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $2 \times 2 = 4$ Orang

25. Bagian Pengecatan/Spray Booth

Waktu Pekerjaan/unit = 30 menit
Kecepatan produksi = $420/30$
= 14 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/14$
= 1,3 \approx 2
Jumlah Group = $18/14$
= 1,3 \approx 2
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $2 \times 2 = 4$ Orang

26. Bagian Interior

Waktu pekerjaan/unit = 420
Kecepatan Produksi = $420/420$
= 1
Jumlah Group = $18/1$
= 18
Jumlah Kary/group = 3
Jumlah Karyawan = $18 \times 3 = 54$ Orang

27. Bagian Shower Test

Waktu pekerjaan/unit = 15 menit
Kecepatan produksi = $420/15$
= 28 Unit/menit
Jumlah Mesin = $18/28$
= $0,7 \approx 1$
Jumlah Group = $18/28$
= $0,7 \approx 1$
Jumlah Kary/group = 2
Jumlah Karyawan = $1 \times 2 = 2$ Orang

28. Bagian Test Lampu mesin

Waktu Pekerjaan/unit = 60 menit
Kecepatan produksi = $420/60$
= 7 Unit/menit
Jumlah Group = $18/7$
= $2,6 \approx 3$
Jumlah Kary/group = 3
Jumlah Karyawan = $3 \times 3 = 9$ Orang

29. Bagian Kebersihan

Waktu pekerjaan/unit = 60 menit

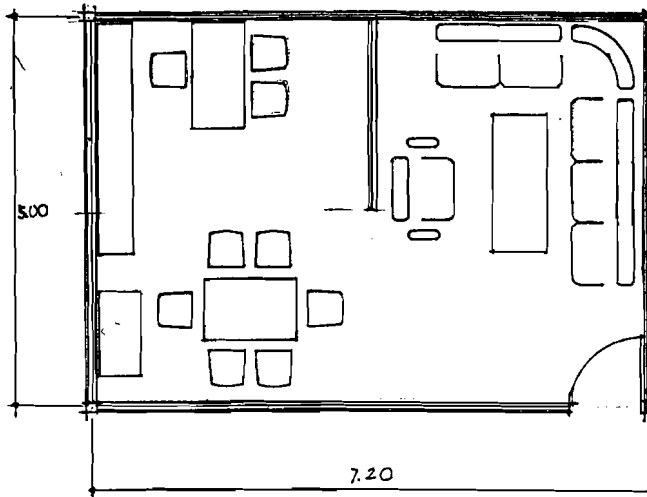
Kecepatan Produksi = 420/60
= 7 Unit/menit

Jumlah Group = 18/7
= 2,6 \approx 3

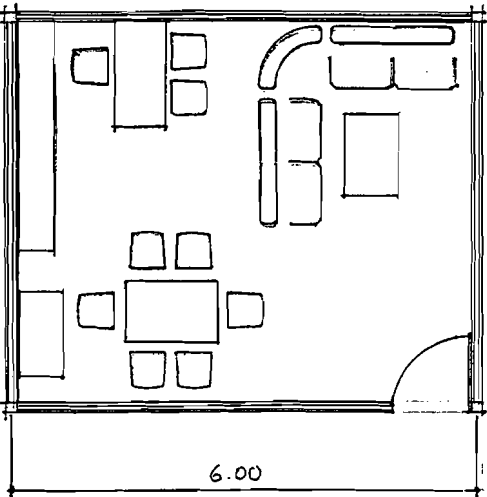
Jumlah Kary/group = 3

Jumlah Karyawan = 3 x 3 = 9 Orang

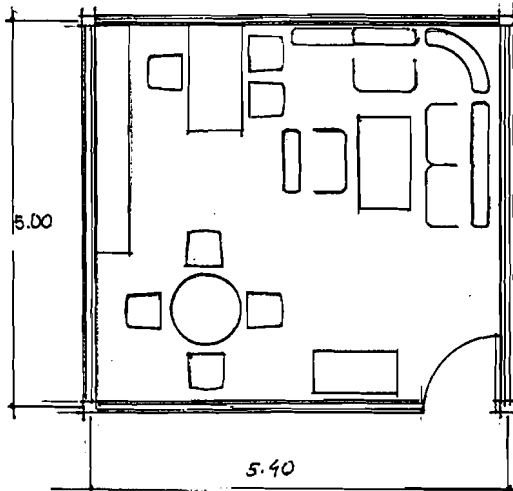
R.Direktur Utama



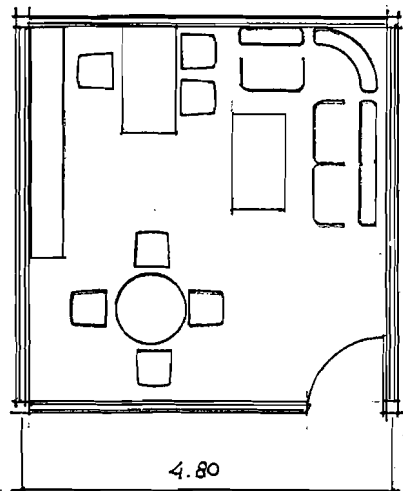
R.Direktur



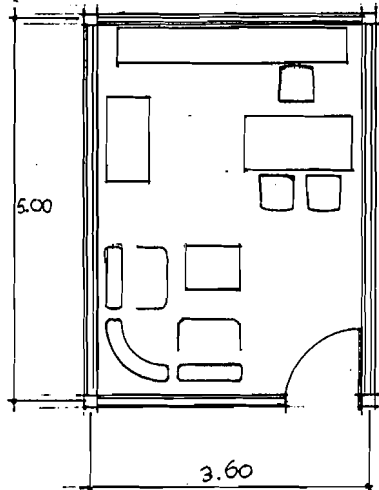
R.General Manager



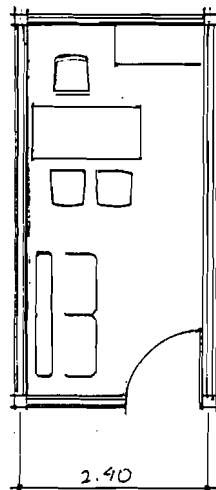
R.Manager



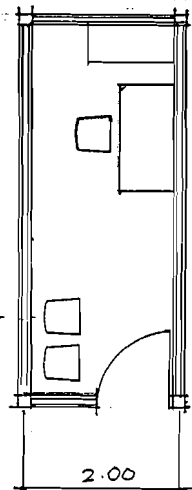
R.Kepala Bagian



R.Sekretaris



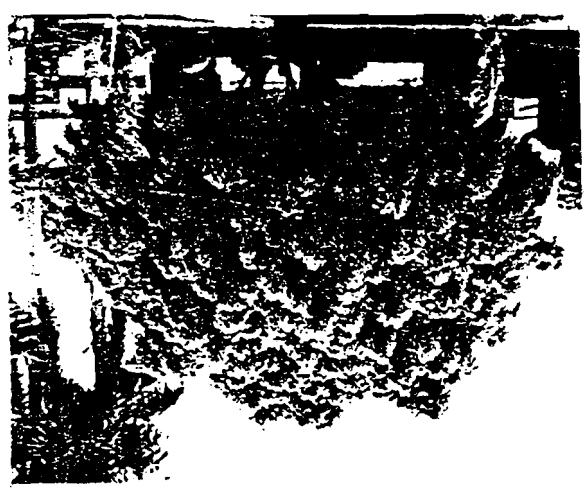
R.Staff



Sumber : Neufert Data dan Pengolahan Sendiri

JENIS VEGETASI

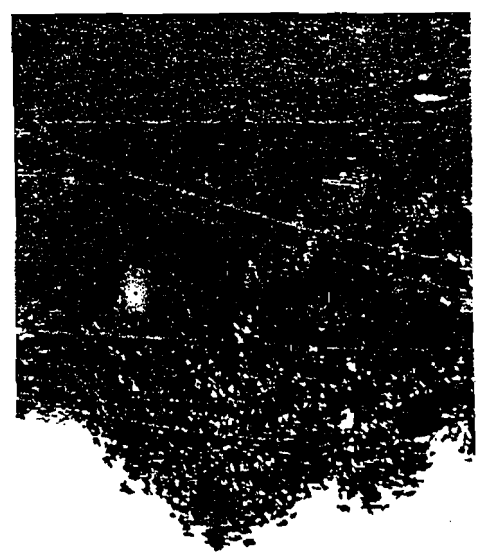
Tanaman Rapat :



Beringin



Dann salam



Gallngem

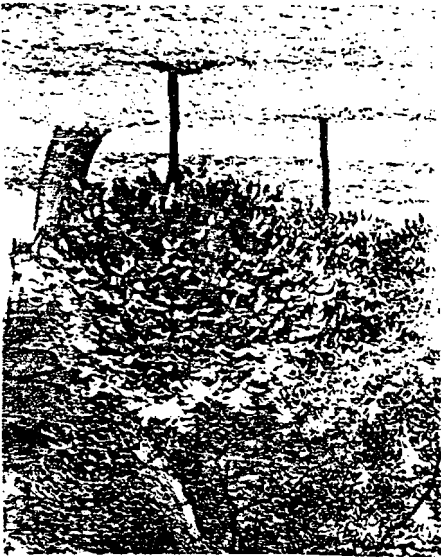


Kayu manis

Bungung



Tanjung



Kenari



Tanaman Renggang :



Cemara norfolk



Cemara kipas

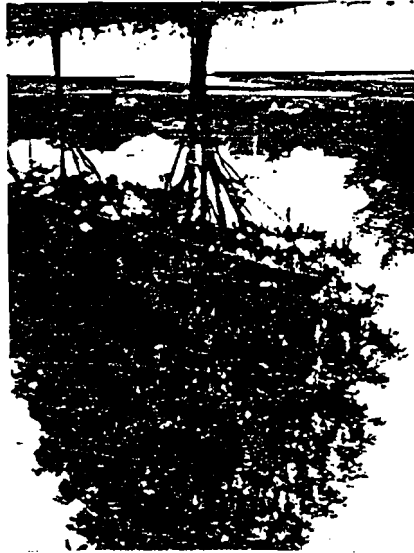


Damar



Glodogan tiang

Bunga saputangan



Namnam



Sawo kecil

