

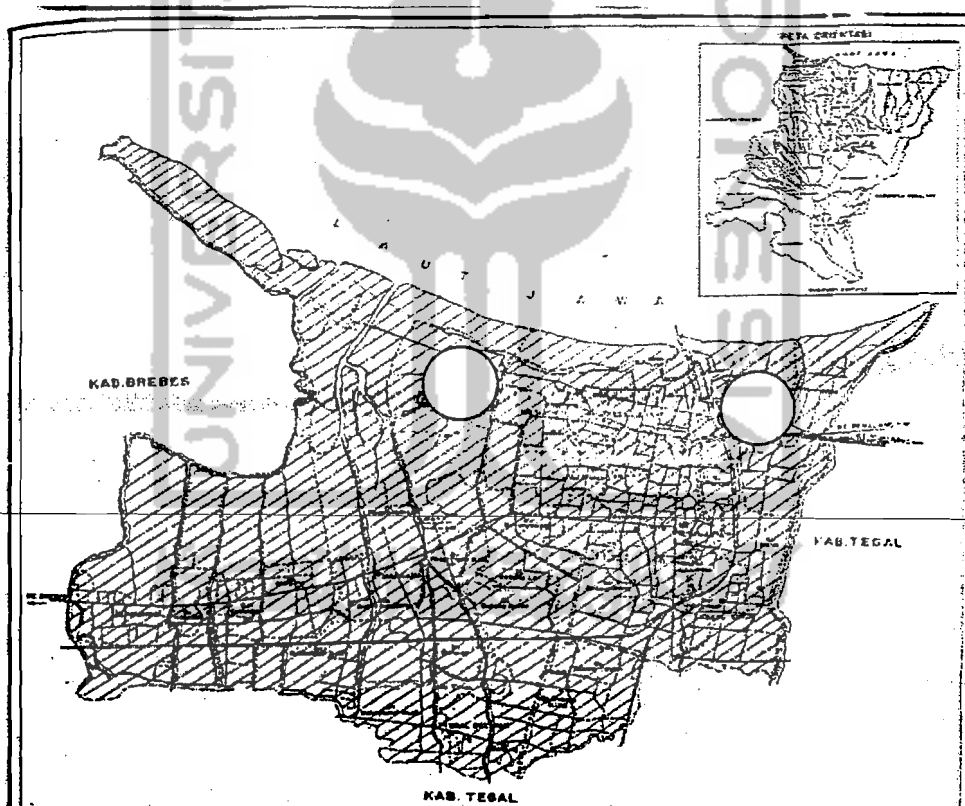
BAB IV ANALISIS

4.1. Analisis Lokasi

4.1.1. Analisis Lokasi dan Site.

PT. Matahari Graha Sempurna merupakan industri pengolahan polutif, pihak pemerintah telah menyediakan tempat untuk dijadikan suatu kawasan industri dengan pertimbangan lokasi antara lain aksesibilitas yang tinggi ke lokasi perangkutan dan dari pertimbangan kelestarian lingkungan.

Lokasi site dalam Kawasan Industri.

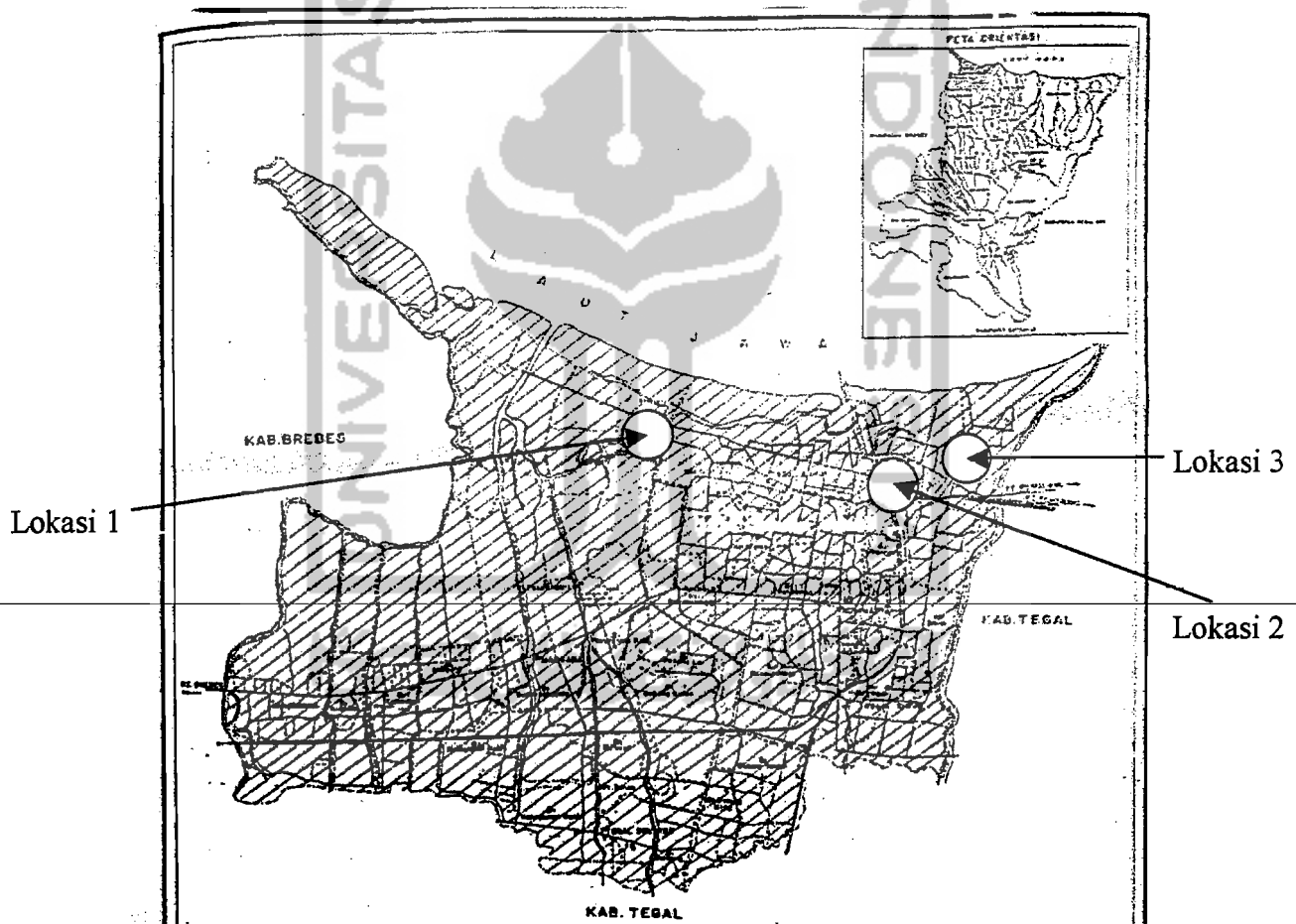


Keterangan : ○ Kawasan Industri.

Gambar 4.1. Kawasan Industri Kota Tegal.

Lokasi PT. Matahari Graha Sempurna sebelumnya berada di pemukiman padat penduduknya, sangat rentan akan permasalahan. Permasalahan itu antara lain tentang lingkungan (polusi, kebisingan,dll), pengembangan pabrik akan terhambat karena lahan di sekitar pabrik sempit dan pemukiman semakin padat. Dengan mempertimbangan permasalahan tersebut, maka pemindahan lokasi PT. Matahari Graha perlu dilakukan untuk kelangsungan dan arah pengembangan pabrik dan juga kelestarian lingkungan.

Alternatif Lokasi.



Gambar 4.2. Alternatif Lokasi.

Tabel 4.1. Alternatif Penilaian Lokasi.

Pertimbangan.	Alternatif Lokasi					
	Lokasi 1		Lokasi 2		Lokasi 3	
	Nilai	Bobot	Nilai	Bobot	Nilai	Bobot
1. Sarana Transportasi.	3	20	4	20	4	20
2. Dekat Sumber bahan Baku.	3	15	3	15	3	15
3. Arah Pengembangan.	2	10	3	15	4	20
4. Utilitas.	3	15	3	15	4	20
5. SDM/ Tenaga Kerja.	3	15	4	20	4	20
Jumlah	14	75	17	85	19	95

4.1.2. Perluangan.

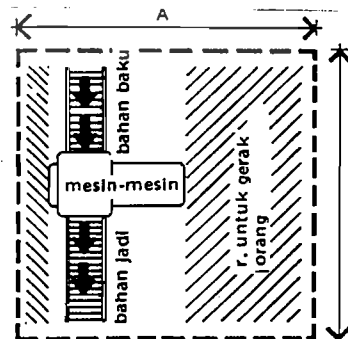
4.1.2.1. Kebutuhan ruang.

Dalam menentukan dan menetapkan besaran ruang, digunakan asumsi dari :

- Standar ruang.
- Pelaku kegiatan.
- Besaran mesin dan sirkulasi kegiatan.
- Modul-modul ruang

A. Kebutuhan ruang peralatan/ mesin produksi

Berikut gambar 4.3. dan Tabel 4.2. menunjukkan contoh luas yang diperlukan suatu peralatan/ mesin tertentu dalam ruang yang sangat terbatas, sirkulasi umum yang merupakan keharusan, juga tak diperlukan proses penyimpanan dan pemasangan mesin besar.



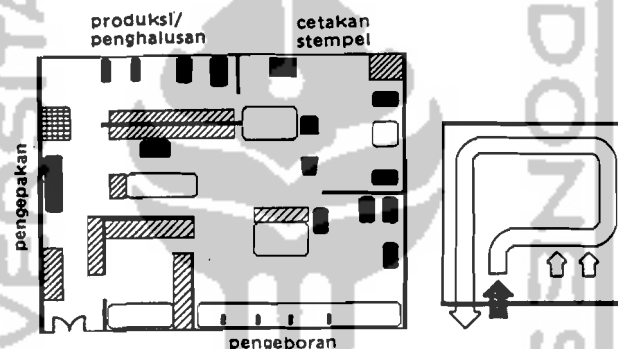
Gambar 4.3. Ruang-ruang untuk peralatan/ mesin

Tabel 4.2. Jenis ruang yang dibutuhkan per mesin

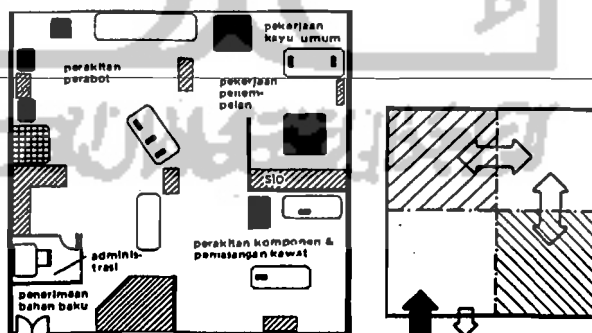
Jenis Peralatan/ mesin	(A x B) Gambar 4.3. Ruang Kerja tiap jenis alat
Mesin Utama	6,0 x 4,0
Mesin Milling	4,0 x 1,2
Mesin Frais	2,6 x 2,2
Meja kerja	2,7 x 1,9
Mesin Bubut	3,0 x 4,0
Mesin Bor	3,0 x 3,0
Mesin Las	2,8 x 2,5
Mesin Gerenda	2,6 x 2,2
Mesin Press	3,0 x 6,0
Mesin Pahat	2,2 x 3,0

Berikut contoh ruang bengkel kerja :

1. Ruang bengkel kerja cetak-mencetak logam, pekerja 15 orang, luas sekitar 150 m².



2. Ruang bengkel mesin percontakan logam bergambar, pekerja 3 orang, luas sekitar 93 m².

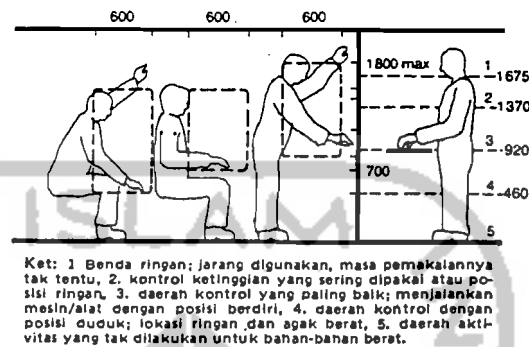


Rancangan tempat kerja :

Rancangan tempat kerja merupakan dasar penting untuk memperoleh tingkat produktivitas dan mempengaruhi hubungan antar karyawan dan ketidakhadiran karyawan. Suatu tempat kerja akan menggabungkan :

- **Ergonometri.**

Ilmu tentang hubungan antar manusia dengan mesin dan gerakan kerja yang sebaiknya sehingga dapat menghindarkan timbulnya kelelahan dan mempertinggi keamanan kerja.

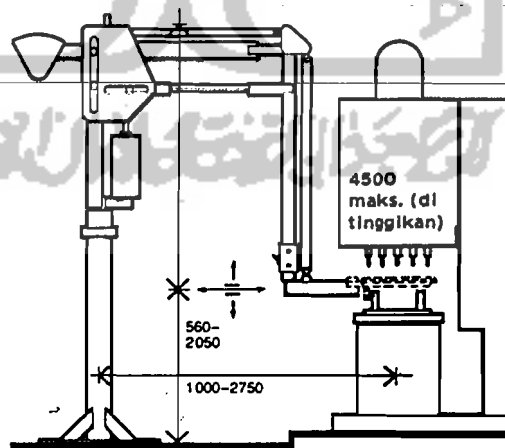


Gambar 4.4.

Tempat kerja dan penyimpanan memerlukan ukuran-ukuran kritis, untuk daerah kerja dan daerah gerak yang paling umum terletak antara garis pita 2 – 4.

- **Penanganan secara mekanis.**

Meliputi, peralatan, dongkrak silang, pengangkat dengan system bejana berhubungan dan manipulator keseimbangan, yang dapat menggantikan tenaga manusia : conveyor, bangku kerja otomatis dan robot perakit.

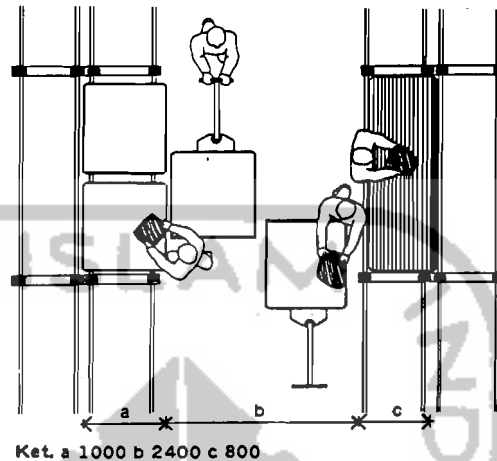


Gambar 4.5.

Manipulator keseimbangan memungkinkan operator untuk meletakkan Benda-benda berat/ beban berat pada tempat yang tepat.

- Organisasi kerja.

Pengelompokan pekerja sesuai dengan tugasnya. Pengelompokan karyawan akan mendorong hubungan komunikasi yang lebih baik dan keluwesan produktivitas.

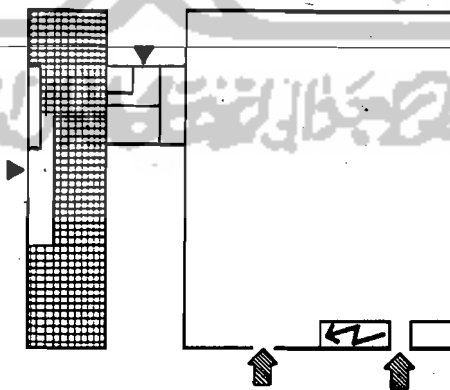


Gambar 4.6.

Pengambilan barang dengan tenaga manusia dari rak dan peti kemas, dilengkapi dengan kereta dorong : pengambilan barang yang letaknya tinggi dilakukan secara serempak dari kedua sisi rak.

- Lingkungan.

Suhu ruang yang sesuai dengan kegiatan kerja, aliran udara dan kebersihan udara, pencahayaan : suasana lingkungan sekitar ruang dan jenis tugas, harus dapat memberi perlindungan terhadap : kesilauan, kebisingan, getaran dan debu/ gas beracun.



Gambar 4.7.

Faktor-faktor lingkungan perlu dipertimbangkan untuk merancang pabrik, dimana proses-proses yang menimbulkan kebisingan, debu dan akomodasi penunjangnya dipisahkan dari zona produksi.

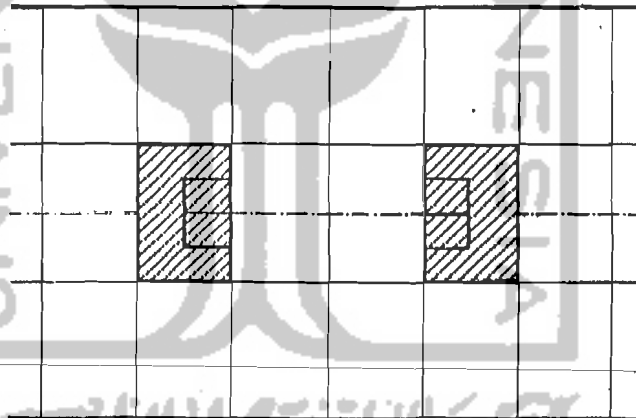
B. Kebutuhan ruang administrasi.

Tabel 4.3. Kebutuhan Ruang Administrasi.

No.	Macam Ruang	Standar dimensi Ruang (m ² /orang)
1.	R. Direktur dan Wakil	30, 00
2.	R. Sekretaris.	12, 00
3.	R. Kepala Bagian.	24, 00
4.	R. Kepala Seksi.	18, 00
5.	R. Seksi.	10, 00
6.	R. Tamu.	-
7.	R. Rapat.	4, 14
8.	Gudang	-
9.	Lavatory	-

C. Kebutuhan ruang penunjang.

Ruang penunjang dapat berupa kamar mandi, kamar ganti, wc dan ruang untuk istirahat, yang mempunyai kaitan dengan ruang kerja. Proses produksi di mana para pekerja secara berbanjar maka ruang penunjang sebaiknya terpusat dengan beberapa pintu masuk untuk melayani sejumlah pekerja.



Gambar 4.8.

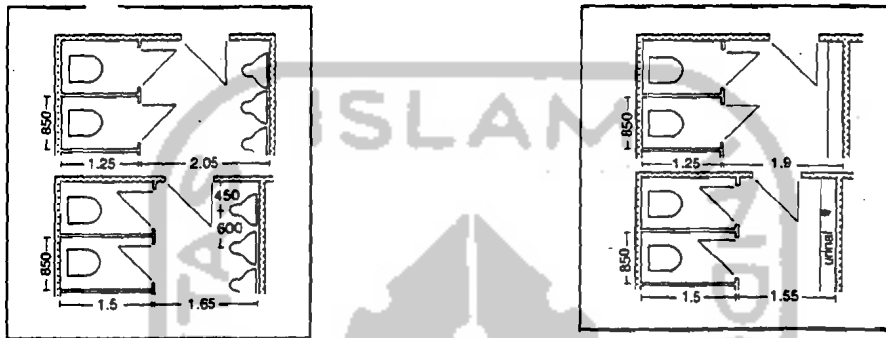
Ruang-ruang penunjang (Kamar mandi, kamar ganti, ruang istirahat).

Keterangan :

1. Dua pilihan lokasi untuk kamar mandi dan peturasan, lokasi pada tiap zona tidak terikat atau dikelompokkan sehingga mudag dikenal.
2. Kamar mandi, peturasan dan ruang-ruang penunjang lainnya dapat dikelompokkan di tengah ruang. Keuntungannya hanya memerlukan satu instansi teknis bawah tanah dan dicapai dari segala arah.

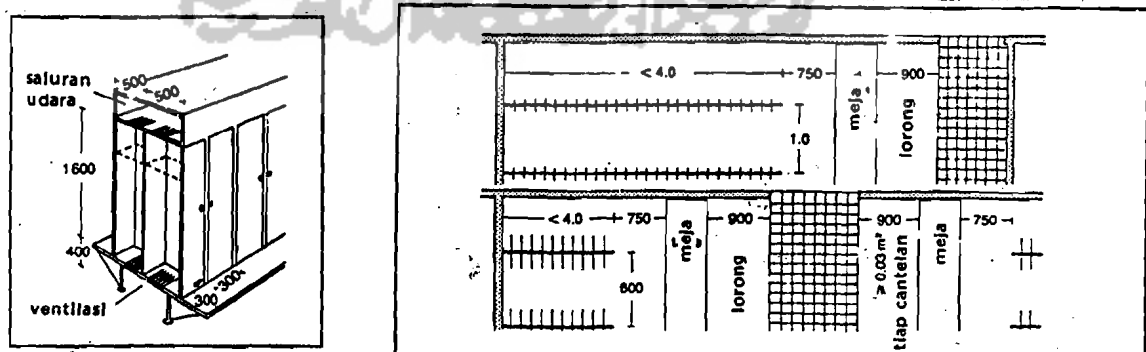
a. Kamar mandi/ cuci umum.

Tiap pabrik harus menyediakan fasilitas untuk mandi dan cuci yang memadai dan cukup nyaman, mudah dicapai, untuk melayani para karyawan. Menurut peraturan yang berlaku harus disediakan 1 bak cuci/ 20 orang untuk yang melakukan pekerjaan bersih, 1 bak/ 10 orang yang melakukan pekerjaan kotor dan 1 bak/ 5 orang yang melakukan/ menangani zat-zat beracun.



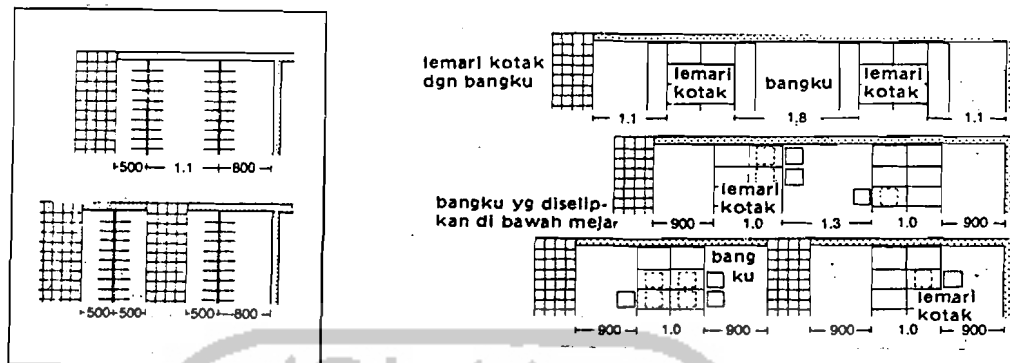
b. Lemari penyimpanan barang pribadi.

Bagi industri yang proses produksinya tidak menimbulkan kekotoran harus disediakan 1 lemari/ orang, sedang untuk pabrik yang prosesnya menimbulkan kekotoran, harus menyediakan 1 lemari berpintu ganda untuk tiap karyawan.



c. Kamar ganti.

Luas kamar ganti pakaian minimum $0,5 \text{ m}^2/\text{orang}$.



Tabel 4.4. Kebutuhan Ruang Penunjang Umum.

No.	Macam Ruang	Standar Dimensi Ruang
1.	R. makan pengelola	2, 40 (m^2 / org)
2.	R. makan karyawan	0, 60 (m^2 / org)
3.	Dapur	20 % x R. makan
4.	Mushola	0, 00 (m^2 / org)
5.	R. Wudlu	20 % x Mushola
6.	R. poliklinik.	
	- R. tunggu	6, 00 m^2
	- R. periksa	12, 00 m^2
	- R. obat	12, 00 m^2
	- Gudang	6, 00 m^2
7.	Lavatory	3, 02 (m^2 / org)
8.	R. Keamanan	20, 00 (m^2 / org)
9.	R. Koperasi	40, 00 m^2
10.	R. SPSI	4, 14 m^2
11.	R. Trafo.	30, 00 m^2
12.	Truk pengangkut barang	48, 00 m^2 / unit
13.	Mobil operasional	20, 00 m^2 / unit
14.	Sepeda motor operasional.	1,50 m^2 / unit
15.	Garasi	

Tabel 4.5. Kebutuhan Ruang Penunjang Produksi.

No.	Macam Ruang	Standar Dimensi Ruang
1.	Gudang.	40, 00
2.	Genset.	40, 00
3.	Locker Karyawan.	0, 40 (m ² / org)
4.	R. Ganti Karyawan.	1, 78 (m ² / org)
5.	R. Parkir sementara	20, 00 (m ² / org)

D. Pergudangan.

Pemilihan jenis gudang tergantung pada ukuran dan jenis kegiatannya. Kegiatan pergudangan biasanya mencakup fungsi-fungsi pengaturan penyimpanan kemasan curah dan penumpukan barang-barang yang sudah dipilih sesuai kelompoknya.

- Jenis-jenis bangunan gudang.

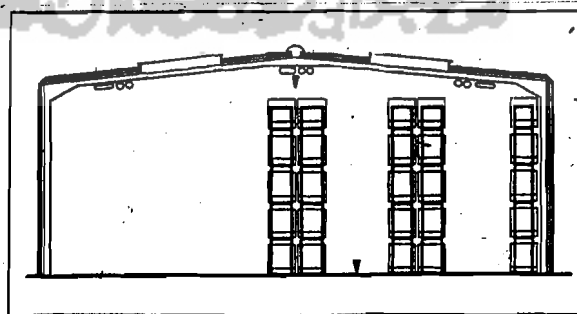
1. Gudang umum.

Dapat dilalui fork-lift, truk penarik dan mobil penumpuk kecil, sedangkan bangunannya sendiri sebagai pelindung cuaca operasi pergudangan.

Bangunan harus mempunyai bentangan, tinggi dan kekuatan lantai yang memungkinkan pemasangan peralatan pergudangan dengan luwes.

2. Ruang gudang tinggi.

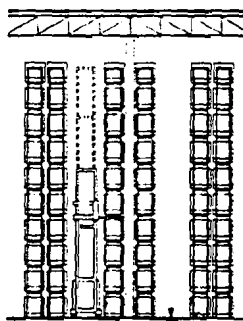
Bangunan yang strukturnya berdiri sendiri untuk menumpukan barang yang cukup tinggi dengan gang-gang kecil, tinggi bangunan mencapai 14 m. Sistem ini memungkinkan adanya berbagai variasi pengaturan letak penyimpanan dan untuk kemungkinan penggunaan lain di masa yang akan datang.



Gambar 4.9.

Gudang serba guna, untuk tumpukan setinggi 7500, tinggi gudang 8000, panjang bentangan 12 – 18 m : pembebanan lantai 25 kN/ m².

Modular System sebagai Penentu Perancangan
Re-desain Pabrik Manufaktur PT.Matahari G.S. di Tegal

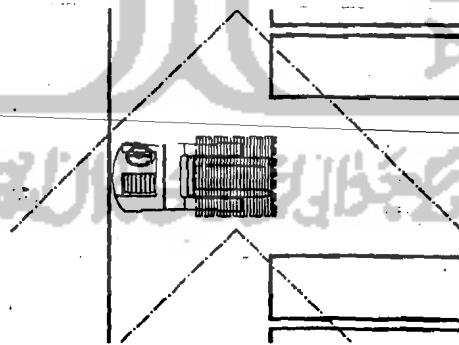


Gambar 4.10.

Gudang dengan ruang yang tinggi atapnya 14 m, mempunyai bentangan 11,1 – 20,5 m tergantung lebar gan dan ukuran rak-raknya beban lantai 50 kN/ m².

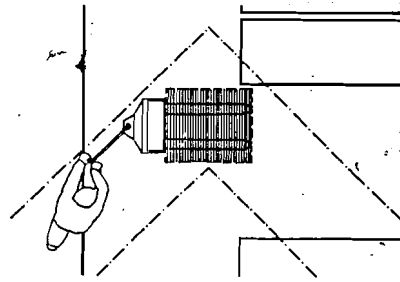
3. Ukuran kendaraan Fork-lift.

Untuk merancang gudang yang perlu diperhatikan hubungan antara lebar gang dengan ukuran kendaraan fork-liftnya ; penentuan cara penyusunan barang-barang yang akan menentukan ukuran dan jenis kendaran fork-lift, sedang pemilihan kendaraan fork-lift yang akan digunakan menentukan cara penyusunan barang.



Gambar 4.11.

Kapasitas kendaraan fork-lift kecil ; untuk mencapai bagian dalam adalah 1.500 kg, peti kemas diletakkan di atas roda gang tempat penumpukan tegak lurus, panjang dengan peti kemas ukuran 1.229 persegi adalah 2.400, lebar belokan (titik-titik) 1.900, panjang tanpa peti kemasan 1.600, lebar 990.

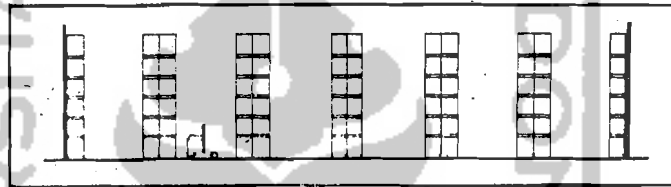


Gambar 4.12.

Gerobak fork-lift manual, gang tempat penumpukan tegak lurus, panjang dengan peti kemas ukuran 1.220 persegi adalah 1.750, lebar belokan 1.500, panjang tanpa peti kemas 1.820, lebar 787.

4. Efisiensi penyimpanan.

Diperlukan ruang penumpukan berukuran 33 x 33 m², untuk efisiensi pengisian gudang dilengkapi dengan 1 gang pada ujung rak untuk tempat mengatur kembali susunan barang, ukuran peti kemas 1.200 x 1.000 x 200 (tinggi)



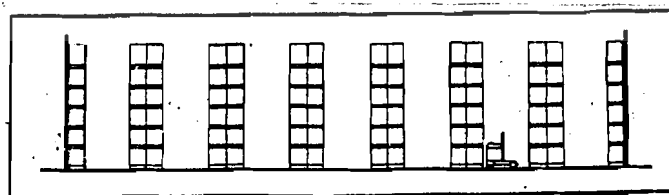
Gambar 4.13.

Kendaraan fork-lift diantara rak peti kemas, lebar gang 3.500, tinggi tumpukan 7.500



Gambar 4.14.

Kendaraan fork-lift kecil diantara tumpukan bentuk blok, lebar gang 2.600 tinggi tumpukan 3.600, tinggi bangunan 4.500.



Gambar 4.15.

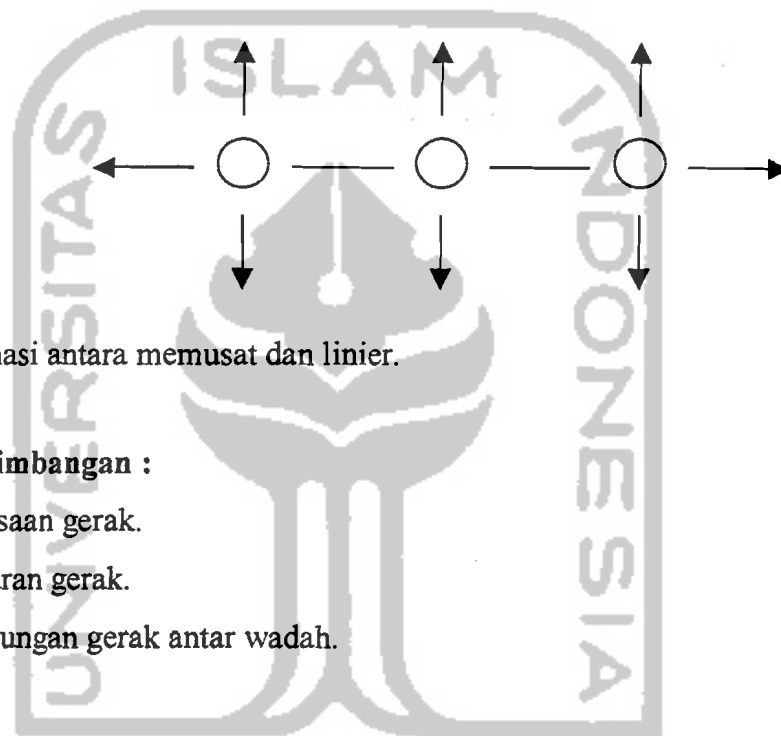
Kendaraan fork-lift kecil diantara rak peti kemas, lebar gang 2.600, tinggi tumpukan 7.500.

4.1.2.2. Pola Sirkulasi.

A. Macam Pola Sirkulasi.

- Linier : — — — — —
 - Menentukan arah.
 - Menentukan gerakan.
 - Menghubungkan ruang-ruang sepanjang arah lengan panjang.
 - Fleksibel dan dapat di adaptasi dengan kondisi dan variasi.

- Radial :



- Kombinasi antara memusat dan linier.

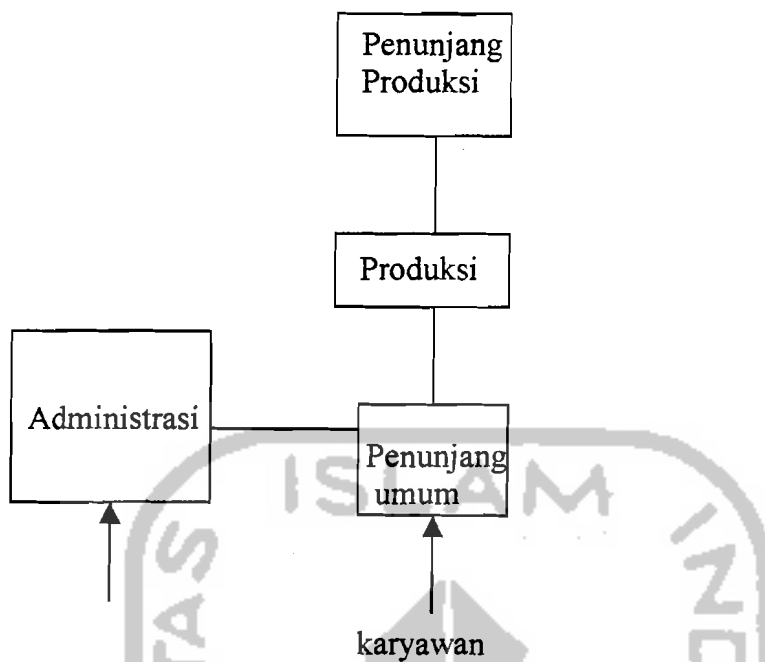
Dasar pertimbangan :

- Keleluasaan gerak.
- Kelancaran gerak.
- Kelangsungan gerak antar wadah.

B. Penentuan Sirkulasi.

1. Sirkulasi manusia.

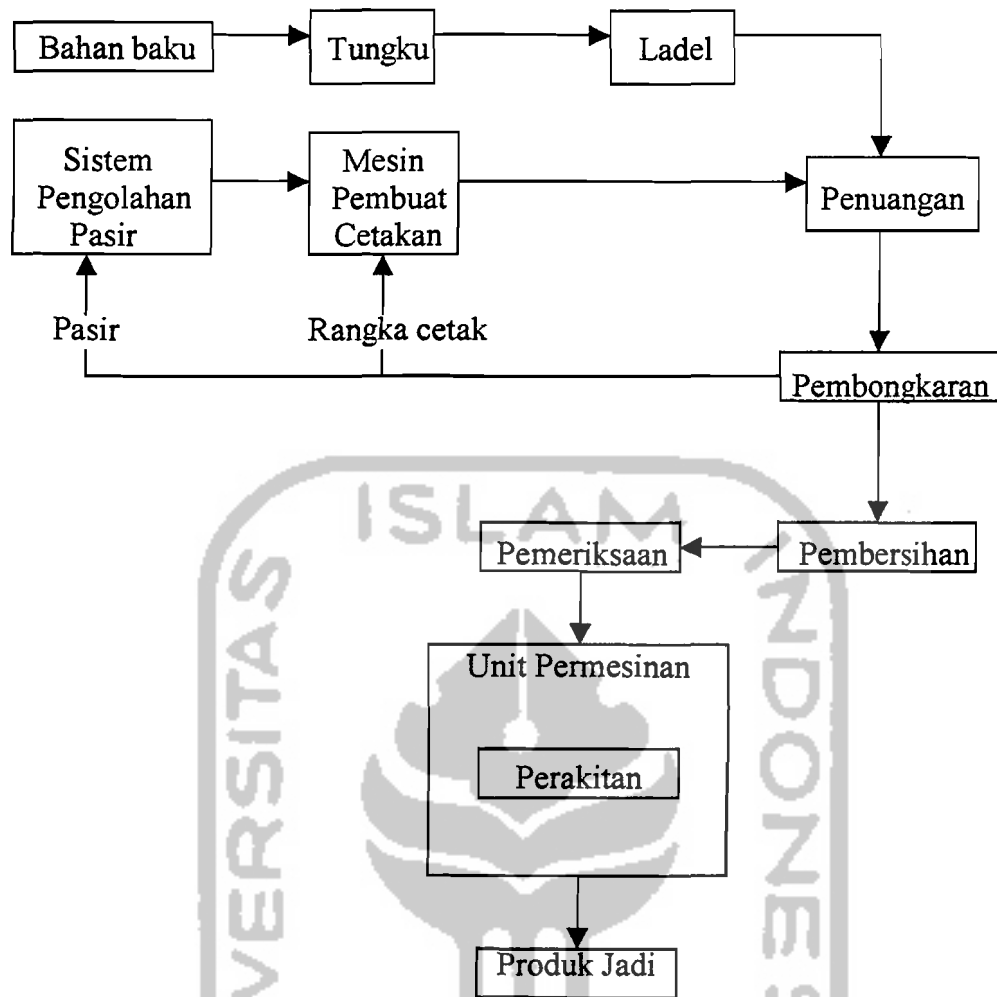
Sirkulasi bahan baku akan diproses dalam mesin produksi, maka sirkulasi yang sesuai untuk bahan baku adalah sirkulasi linier. Diharapkan tidak terjadi cross prosesing antara alat yang digunakan dan bahan baku yang dapat menimbulkan kekacauan. Pemisahan sirkulasi perlu dilakukan untuk bahan baku, produk jadi dan manusia.



Gambar 4.16. Sirkulasi manusia.

2. Sirkulasi Barang.

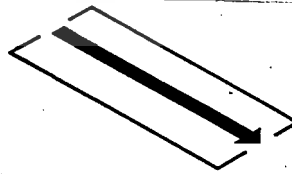
Sirkulasi bahan baku, alat-alat produksi dan produk jadi di dalam bangunan industri (proses produksi).



Gambar 4.17. Sirkulasi Barang.

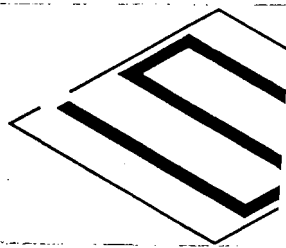
3. Sirkulasi dalam ruang produksi.

Sirkulasi tergantung pada teknik yang digunakan dan jenis pabrik.



Gambar 4.18.

Jalur lurus untuk barang masuk dan keluar di depan mesin pabrik, bangunan harus mempunyai jalan masuk yang lancar di kedua sisinya.



Gambar 4.19
Jalur sirkulasi bolak-balik untuk barang masuk
jalan masuk bangunan pabrik

4.1.2.3. Modul Ruang.

A. Pada ruang produksi menggunakan modul ruang 15.

Dasar pertimbangan ;

- Ruang produksi memerlukan bentangan yang lebar dan luas.
- Ruang produksi memerlukan ruang yang bebas kolom.
- Ukuran mesin-mesin pabrik dan sirkulasi barang maupun manusia.
- Pada pergudangan memerlukan ruangan yang luas.

B. Pada ruang pengelola menggunakan modul ruang 8

Dasar pertimbangan ;

- Besaran ruang-ruang pengelola.
- Ukuran standar sirkulasi manusia dan barang.

C. Pada ruang penunjang umum menggunakan modul ruang 8.

Dasar pertimbangan ;

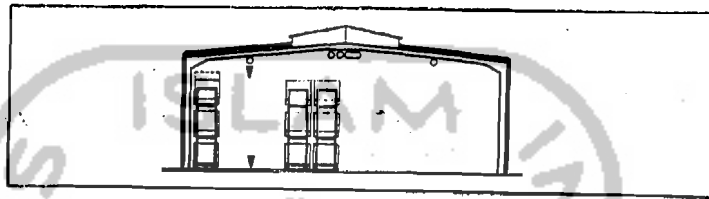
- Besaran ruang penunjang umum.
- Sirkulasi manusia

4.2. Analisis Sistem Struktur.

Suatu bentangan struktur, jenis struktur, tinggi yang tepat, pembebanan atap dan lantai menunjukkan fungsi tentang “bagaimana” barang jadi tersebut dibuat atau disimpan daripada arti barang jadi itu sendiri. Jadi bangunan industri hendaknya dirancang untuk melayani berbagai penggunaan dari sector produksi secara umum.

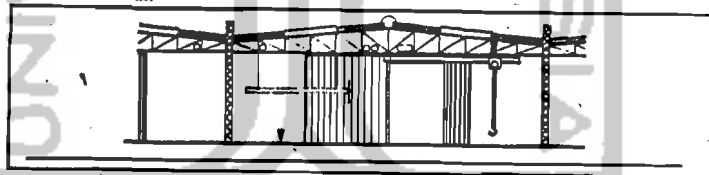
Industri ringan.

Jenis industri ringan merupakan industri dimana kebutuhan operasional dari proses penyimpanan atau proses produksinya akan sedikit membutuhkan luas lantai atau kerangka struktural. Bidang distribusi dan produksi ringannya dapat dipertukarkan. Luas tipikalnya hingga 1.860 m^2 , dan yang termasuk jenis ini yaitu pengolahan logam ringan.



Gambar 4. 20.

Jenis bangunan industri ringan, struktur kerangka portal yang tipikal setinggi 4,5 m, bentangan minimum 9 m dan tipikal 12 m, pembebanan atap tanpa derek gantung $0,35 \text{ kN/m}^2$ dan pembebanan lantai 16 kN/m^2 .

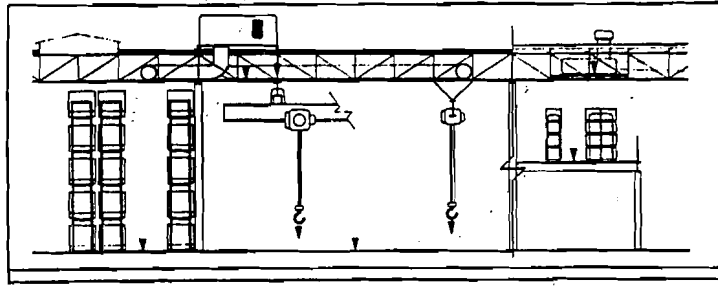


Gambar 4.21.

Jenis bangunan industri ringan lainnya dapat dirancang kerangka struktur rangka dengan tinggi kolom 4,5 m, bentangan 9 m dan tipikal 12 m, pembebanan atap $0,5 \text{ kN/m}^2$ (beban Derec gantung 2 ton yang didistribusikan pada setiap bentangan strukturnya).

Industri madya

Merupakan industri dimana beberapa proses dan sarana pendukungnya menunjukkan beberapa kebutuhan pada desain struktur bangunan, bentuk dan luas lantainya, sehingga dapat memberikan potensi fleksibilitas tata letak produksi dan tat letak gudang.



Gambar 4.22.

Bangunan jenis industri madya, tinggi kolomnya 6,5 m, tinggi minimum 5,5 m, bentangan tipikal 12 m x 18 m, struktur atapnya dirancang dengan kemungkinan menerima beban 2 ton sampai 5 ton dari derek gantung rel tunggal pada setiap bentangan yang didistribusikan pada semua bentang struktur, pembebanan 25 kN/ m².

4.2.1. Pemilihan Struktur.

Untuk menentukan penampilan dan konstruksi bangunan, berkaitan dengan pencegahan bahaya kebakaran agar bangunan layak huni/ digunakan. Untuk merancang pabrik yang mampu menangkal bahaya kebakaran antara lain ; pemilihan bahan-bahan yang akan digunakan struktur, atap dan bahan penutup lainnya dan juga menyediakan jalur darurat yang siap pakai dan mudah dikenal.

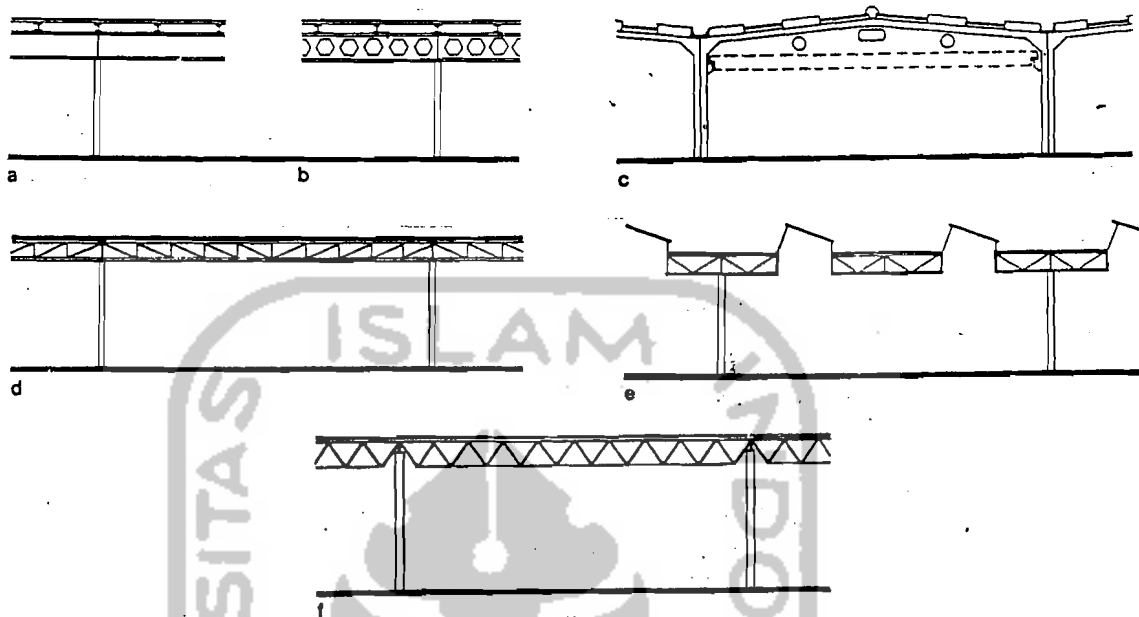
1. Bahan struktur pabrik.

- Alumunium.
- Beton.
- Baja.
- Kayu.

2. Jenis struktur (gambar 4.23)

- a. Balok pejal sumbu tunggal, bentangan balok horizontal/ atap yang panjang.
- b. Balok castella sumbu tunggal, balok penunjang atap berbentangan panjang untuk jalur saluran instalasi teknik.
- c. Rangka portal digunakan bila beban saluran instalasi teknik minimal menyudut 6° ; pencahayaan dari langit dipancarkan pada hubungan/ atap tegak.
- d. Tiang penyangga lengkung/ datar dengan 1 atau 2 sumbu.
- e. Atap monitor ; cahaya disebar dengan kuat, sumbu tunggal.

- f. Atap ke rangka ruang ; untuk bentangan yang sangat lebar, dimana kolom-kolom tidak mungkin diletakkan dengan jarak yang sama, dan agar saluran instalasi teknik dapat dipasang dengan sangat leluasa.



Gambar 4.23. Jenis struktur.

4.3. Analisis Sistem Lingkungan Bangunan.

Peranan lingkungan bangunan dalam mendukung usaha penghematan biaya pelaksanaan harian dan produktifitas, menjadi semakin penting. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam membentuk kondisi tempat kerja yang baik antara lain ;

4.3.1. Sistem Pencahayaan.

1. Sistem Pencahayaan alami.

Kebutuhan cahaya alami dari arah langit-langit akan mempengaruhi pemilihan struktur atap yang akan digunakan. Kekuatan cahaya matahari dihitung pada keadaan mendung hingga terik matahari adalah antara 5.000 – 25.000 Lux, maka bila dalam ruang kerja sinar matahari yang masuk adalah 3 % berarti kekuatan cahaya dalam ruang adalah 150 – 750 Lux, sedang

pemasangan kaca seluas 10 % dari luas dinding akan memasukkan cahaya matahari sekitar 5 %.

2. Sistem Pencahayaan buatan.

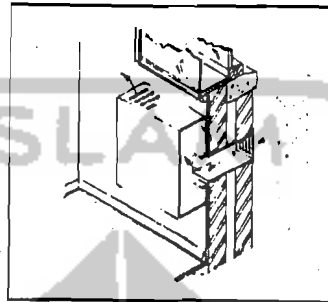
Kebutuhan cahaya buatan pada suatu ruang tertentu sangat dibutuhkan untuk mendapat hasil yang maksimal.

Tabel 4.6.
Kekuatan cahaya buatan yang diperlukan dalam suatu ruang.

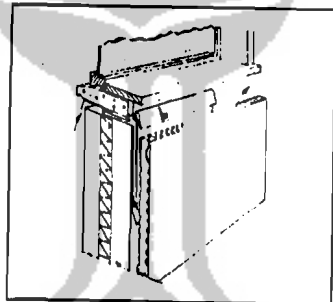
Ruang	Jumlah cahaya yang dibutuhkan (lx)
Bengkel mesin	
• pekerjaan kasar	200
• pekerjaan dengan posisi duduk	300
• pekerjaan memerlukan kecermatan	500
• pekerjaan rumit	1.000
Pekerjaan pengujian	
• rincian sedang	500
• rincian halus	1.000
• rincian teliti	1.500
Bagian metal	
• pekerjaan dengan posisi duduk	750
• pekerjaan press	500
• pengelasan titik tertentu	500
• pengelasan memerlukan ketelitian	1.000
Perakitan	
• rincian ukuran sedang	500
• rincian ukuran kecil	1.000
• rincian ukuran halus	1.500
• tempat penyimpanan buku	300
Pergudangan	
• ruang bongkar muat	150
• tempat peti kemas	200
• pengambilan barang	300
• ruang pengemasan	500

4.3.2. Sistem Saluran Udara.

Sistem sirkulasi udara (ventilasi) diperlukan udara 5 l/ dt/orang, berarti kecepatan pergantian udara konvensional sebesar 1 – 1,5 kali pergantian udara/ dapat menghasilkan lebih dari 50 kali.



Unit ventilasi akustik yang dioperasikan dengan kipas ini sesuai untuk jendela kaca ganda



Ventilasi di sisi bawah kerangka jendela (Scandinavia) dipasang dengan radiator untuk mendapatkan udara hangat

4.3.3. Sistem Pemanasan.

Ruang sekretariat	19°C	66°F
Ruang untuk pekerjaan aktif	16°C	59°F
Ruang untuk pekerjaan yang sangat aktif	13°C	57°F

Kebutuhan panas dan ventilasi berfungsi dalam menentukan standar penyekat dan jumlah kaca yang dapat dipasang dalam ruang.

Modular System sebagai Penentu Perancangan
Re-desain Pabrik Manufaktur PT.Matahari G.S. di Tegal

4.3.4. Sistem Pengendalian Kebisingan.

Pencemaran suara/ bunyi menyebabkan tersendatnya efisiensi kerja, merusak pendengaran dan mengacaukan kepekaan manusia terhadap getaran. Tingkatan menerus, diatas 85 dBA sebaiknya dihindarkan.

Tabel 4.7.
Waktu maksimum suatu bunyi dapat didengar

Tingkat tekanan bunyi (dBA)	Lama waktu pendengaran
	Jam
85	24
87	16
90	8
93	4
96	2
99	1
	Menit
102	30
105	15
108	7,5
111	3,5

Penanggulangan kebisingan menggunakan pereduksi/ peredam bunyi vegetasi/ tumbuhan dan pemberian jarak antar sumber bunyi dan penerimanya.

Tabel 4.8
Kemampuan reduksi vegetasi.

Lebar halaman Muka (m).	Pengurangan kebisingan	
	Jarang	Oleh Vegetasi berdaun Rapat
10	3%	8 %
20	7%	11%
40	11%	13%

Jenis-jenis vegetasi :

Vegetasi rapat : beringin, kenari, tanjung, dll.

Vegetasi renggang : cemara norfolk, cemara kipas, sawo kecil, dll

4.3.5. Sistem Penanggulangan Limbah.

Sistem penanggulangan limbah dari sisa produksi dapat berupa ;

- Limbah padat.

Sisa pengecoran diolah dan dileburkan dan sisa yang menempel (plastik) untuk ditimbunan tanah.

- Limbah gas.

Limbah proses produksi dilepas ke udara bebas tanpa melalui filter/ penyaring akan mencemari udara, sehingga diperlukan suatu penyaringan/ filter untuk limbah gas sebelum dilepas ke udara bebas.

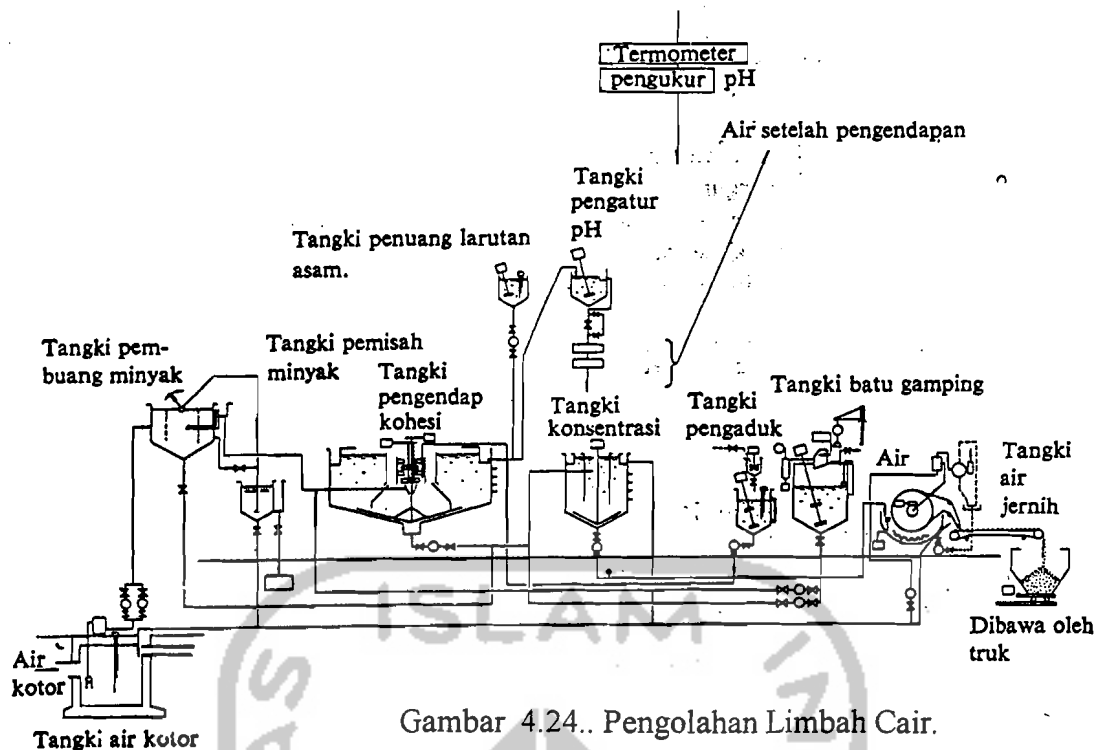
- Limbah cair.

Limbah aktivitas kegiatan produksi dan kegiatan manusia.

Air buangan dari limbah pabrik pengecoran mengandung pasir halus, debu arang, bentonit dan sebagainya. Untuk itu dipakai proses "pengendapan kokesi". Prosesnya sebagai berikut :

1. Bahan elektrolit seperti aluminium sulfat, fero sulfat dan sebagainya dibubuhkan ke dalam air kotor sehingga partikel-partikel yang ada dalam air dapat melekat satu sama lainnya.
2. Selanjutnya dibubuhkan bahan penggumpal makro molekul, yang membuat partikel-partikel yang telah saling melekat tadi tumbu menjadi besar. Kemudian mereka mengendap dan dipisahkan.
3. Lumpur endapan yang telah dipisahkan dapat didehidrasikan dengan membubuhkan kalsium hidroksida.
4. Selanjutnya, Lumpur endapan didehidrasikan lagi, dan endapan dapat disingkirkan.

Air dari tangki pengendap dialirkan ke tangki pengatur pH melalui pipa dan dikeluarkan setelah dilakukan pemeriksaan harga pH dan sebagainya



Gambar 4.24.. Pengolahan Limbah Cair.

4.3.6. Sistem Jaringan Air Bersih.

Jaringan air bersih berasal dari PDAM didistribusikan ke bangunan industri. Sistem pendistribusian di bangunan industri yang digunakan adalah :

- **Up Feed System.**

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

- **Down Feed System.**

Air bersih dari bawah dipompakan keatas ke dalam bak penampungan, lalu didistribusikan ke ruang-ruang yang membutuhkan dengan memanfaatkan gaya grafitasi. Sistem ini digunakan pada bangunan bertingkat.

4.3.7. Pola Bangunan.

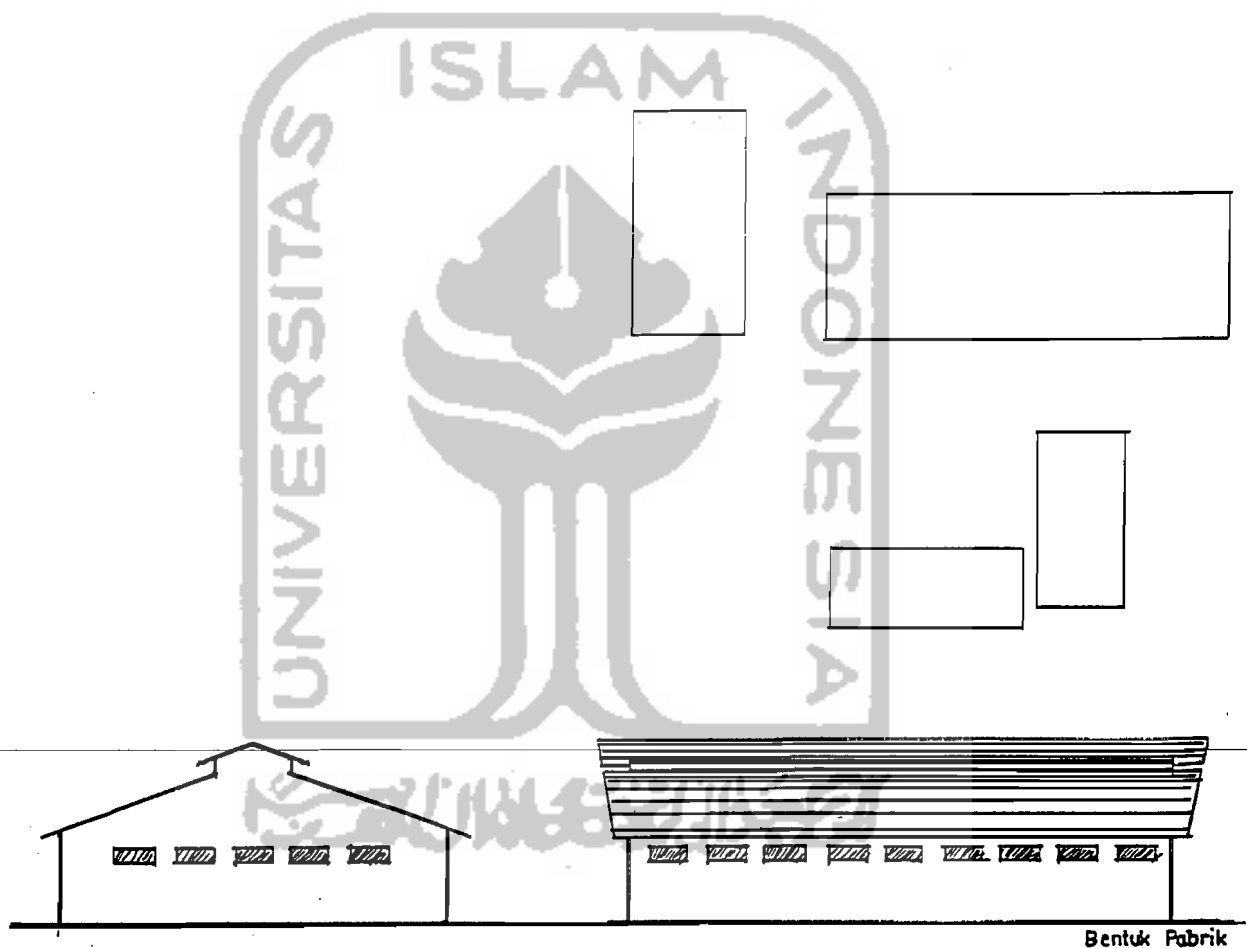
1. Estetika.

Penampilan bangunan sering dihubungkan dengan tingkat bonafiditas industri bersangkutan. Kesan rapi, bersih dan menarik menunjukkan ketelitian pengelolaannya dan sangat membantu dalam strategis bisnis. Setiap elemen pembentuk fisik bangunan berpotensi untuk diolah sedemikian rupa sehingga

menarik. Bangunan dapat mengolah bentuk atap, tekstur dan warna dinding serta yang lainnya agar tampak menarik, tetapi pada umumnya bangunan kantor yang berada di depan lebih ditonjolkan.

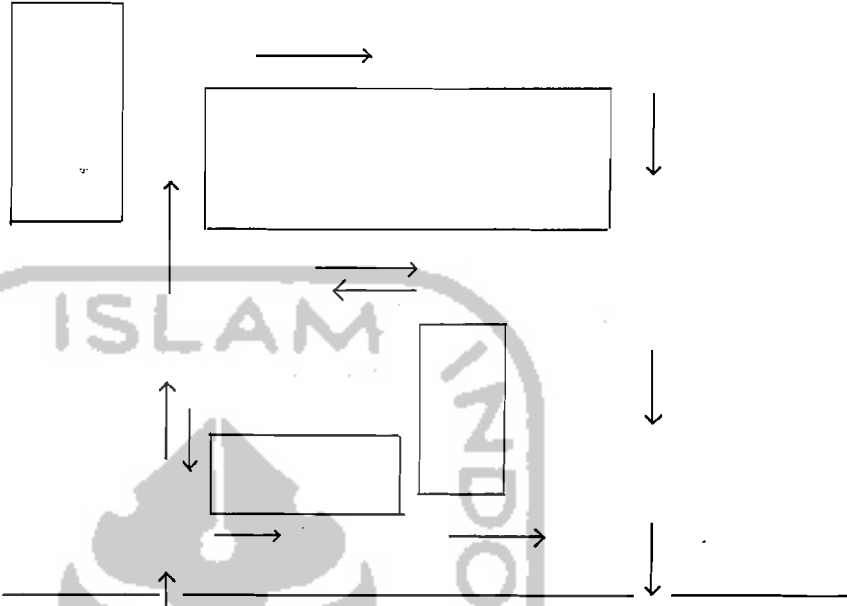
2. Massa Bangunan.

Massa bangunan terdiri dari 4 bentuk massa, yaitu bangunan pengelola, bangunan penunjang, bangunan pengecoran dan bangunan permesinan dan gudang.



3. Sirkulasi.

Sirkulasi pada ruang bangunan menggunakan pola sirkulasi linier dan radial. Standar sirkulasi untuk kendaraan keluar masuk ke pabrik mempengaruhi pola sirkulasi yang digunakan, untuk memperlancar arus kendaraan tersebut.



4.4. Pengembangan Bangunan Pabrik.

Pengembangan pabrik industri manufacturing pada ruang produksi diarahkan ke sebelah utara bangunan pabrik, begitu juga ruang administrasi dan penunjang.

