

TUGAS AKHIR

**BANGUNAN INDUSTRI TEPUNG TAPIOKA ✓
DI LAMPUNG TENGAH**



Oleh :

Sri Suharyanti

No. Mhs : 93 340 033

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
1999**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

***BANGUNAN INDUSTRI TEPUNG TAPIOKA
DI LAMPUNG TENGAH***

Disusun oleh

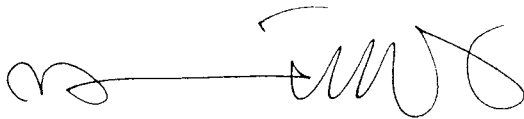
SRI SUHARYANTI

No. Mhs : 93 340 032
NIRM : 930051013116120032

Yogyakarta, Maret 2000

Menyetujui

Dosen Pembimbing I




Ir. Munichy BE, M. Arch

Dosen Pembimbing II



Ir. Rini Darmawati, MT

Mengetahui,
Ketua Jurusan Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia



(Ir. H. Munichy BE, M. Arch)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAKSI	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PERMASALAHAN.....	1
1.1.1. Perlunya Redesain Bangunan Industri Tepung Tapioka	2
1.1.2. Citra Bangunan Industri	4
1.2. PERMASALAHAN.....	5
1.2.1. Permasalahan Umum	5
1.2.2. Permasalahan Khusus	5
1.3. TUJUAN DAN SASARAN	5
1.3.1. Tujuan Penulisan	5
1.3.1.1. Tujuan Umum	5
1.3.1.2. Tujuan Khusus	5
1.3.2. Sasaran Penulisan	5
1.4. LINGKUP PEMBAHASAN	6
1.5. METODOLOGI PEMBAHASAN	6
1.5.1. Jenis dan Cara Memperoleh Data	6
1.5.2. Analisa	6
1.5.3. Penyusunan Konsep Dasar Perencanaan dan Perancangan	7
1.6. SISTEMATIKA PEMBAHASAN	7
1.7. KEASLIAN PENILISAN	8
1.8. KERANGKA BERFIKIR	9

BAB II BANGUNAN INDUSTRI TEPUNG TAPIOKA PT. MULTI AGRO CORPORATION LAMPUNG TENGAH

2.1. Agro Industri di Lampung Tengah	10
2.1.1. Perkembangan Industri di Lampug Tengah	10
2.1.2. Program Pemerintah	10
2.1.3. Tinjauan Umum Kabupaten Lampung Tengah	11
2.1.3.1. Gambaran Umum Fisik Wilayah	11

4.2.3.6. Tata Ruang	73
4.2.4. Konsep Struktur Bangunan	74
4.2.4.1. Struktur Atap	74
4.2.4.2. Struktur Dinding	74
4.2.4.3. Struktur Pondasi	74
4.2.4.4. Struktur Lantai	74
4.2.5. Konsep Utilitas Bangunan	74
4.2.5.1. Jaringan Listrik	74
4.2.5.2. Jaringan Air Bersih	74
4.2.5.3. Limbah	74
4.2.5.4. Sistem Pemadaman Kebakaran	74
4.2.5.5. Sistem Penangkal Petir	75
4.2.5.6. Sistem Komunikasi	75
4.2.6. Konsep Kondisi Kerja dan Karakteristik Bahan pada Kegiatan Proses Produksi	75
4.2.6.1. Pengaturan Pencahayaan	75
4.2.6.2. Pengaturan Penghawaan	75
4.2.6.3. Penanggulangan Kebisingan	75
4.2.6.4. Penanggulangan Getaran	76
4.2..7. Konsep Penampilan Bangunan	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Daftar Gambar

BAB I

1.2.	Situasi Pabrik Tepung Tapioka.....	3
1.2	Bangunan Industri Tepung Tapioka PT. Multi Agro Corporation.....	4
1.3.	Skema Kerangka Pola Pikir.....	9

BAB II

2.1.	Alat Pengering Tapioka.....	16
2.2.	Bentuk Bangunan Alat Pengering Tapioka.....	17
2.3.	Prosedur Pembuatan Tepung Tapioka.....	17
2.4.	Skema Diagram Alir.....	19
2.5.	Strategi Penataan Denah dan Arah Pengembangan.....	20
2.6.	Letak Lokasi Pabrik Tepung Tapioka PT. MAC di Lampung Tengah.....	20
2.7.	Situasi Kawasan Industri PT. Multi Agro Corporation	21
2.8.	Diagram Alir Proses Pengolahan Pembuatan Tepung Tapioka PT. Multi Agro Corporation Beserta Titik Kritisnya.....	24
2.9.	Situasi Pabrik Tepung Tapioka PT. MAC. Di Lampung Tangah.....	25
2.10.	Bangunan Industri Tepung Tapioka PT. MAC. Di Lampung Tengah.....	26
2.11.	Ventilasi Horisontal.....	30
2.12.	Ventilasi Silang Hasil Penelitian Texas Experiment Station.....	30

BAB III

3.1.	Kelompok kKegiatan Industri Tepung Tapioka.....	33
3.2.	Pola sirkulasi Linier.....	35
3.3.	Pola Sirkulasi Radial.....	35
3.4.	Pola Sirkulasi Spiral.....	35
3.5.	Pola Sirkulasi Grid.....	35
3.6.	Pola Sirkulasi Network.....	36
3.7.	Sirkulasi Pengiriman Bahan Baku.....	36
3.8.	Sirkulasi Proses Produksi.....	37

3.42.	Kombinasi Bentuk.....	61
-------	-----------------------	----

BAB IV

4.1.	Lokasi Tapak Bangunan Industri Tepung Tapioka.....	63
4.2.	Orientasi Bangunan.....	64
4.3.	Skema Sirkulasi Kendaraan Penerimaan Bahan Baku.....	65
4.4.	Skema Sirkulasi Kendaraan Pengiriman Produk.....	66
4.5.	Skema Sirkulasi Manusia.....	66
4.6.	Skema Hubungan Kelompok Ruang.....	70
4.7.	Skema Hubungan Ruang Makro.....	70
4.8.	Skema Organisasi Ruang Produksi.....	71
4.9.	Skema Organisasi Ruang Pengelola	72
4.10.	Skema Organisasi Ruang Penunjang Produksi.....	72
4.11.	Skema Organisasi Ruang Pengiriman Bahan Baku.....	73
4.12.	Skema Organisasi Ruang Pengiriman Produk.....	73
4.13.	Konsep Tata Ruang Dalam.....	

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahim

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Awt, karena atas berkat dan rahmat-Nya maka penulisan ini dapat diselesaikan.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh derajat kesarjanaan Strata-1 pada jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Widodo, M. Sce, Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. H. Munichy BE, M.Arch, selaku Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dan selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Ir. Hj. Rini Darmawati selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Ayah, Ibu dan saudara-saudaraku yang senantiasa mendo'akan
5. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan ini.

Meskipun demikian penyusun menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna mengingat kekurangan dan keterbatasan yang ada. Jika terjadi polemik dikemudian hari, maka penyusun dengan senang hati dan lapang dada menerima kritikan, saran yang membangun untuk perbaikan dimasa datang. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 29 Mei 2000

Penyusun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Tanaman ubi jalar, tanaman ubi kayu atau singkong berada pada urutan kedua setelah padi sawah, khususnya di Kabupaten Lampung Tengah komoditas ini adalah yang terbesar dibandingkan kabupaten-kabupaten lain di Propinsi Lampung. Hal ini akan berpengaruh pada industri yang memanfaatkan hasil tanaman tersebut yaitu diantaranya bahan baku yang berlimpah sehingga memudahkan dalam perolehan bahan baku . Hal ini juga harus seiring dengan jumlah industri yang mengolah bahan baku tersebut agar tidak terjadi kelebihan bahan baku sehingga tidak dapat tertampung oleh industri tersebut.

Adapun industri-industri yang menggunakan bahan baku singkong adalah :

- Industri Tepung Tapioka dengan bahan baku utama singkong.
- Industri Pakan Ternak dengan bahan baku utama singkong dan jagung.

Industri – industri tersebut cenderung mendekati sumber bahan baku dimana sumberdaya pertanian singkong itu berada, hal ini berkaitan dengan masalah penerimaan bahan baku.

Industri tepung tapioka yang 95% bahan baku utamanya adalah singkong banyak terdapat di Kabupaten Lampung Tengah. Ini karena potensi sumber daya pertanian singkong yang lebih besar dibandingkan daerah lain. Selain hal itu Kabupaten Lampung Tengah juga merupakan basis agro industri di propinsi Lampung sehingga pertumbuhan sektor industri di Kabupaten ini adalah tertinggi.

Di Kabupaten Lampung tengah sendiri industri tepung tapioka terdapat di dua lokasi yaitu di kecamatan Punggur dan kecamatan Gunung Sugih. Masing-masing industri tersebut dalam memperoleh bahan baku bersumber dari hasil pertanian lahan sendiri, melalui program PIR dan sebagian membeli dari masyarakat sekitarnya.

Tepung tapioka sebagai salah satu komoditas industri pengolahan singkong yang pemasarannya meliputi dalam negeri dan luar negeri memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai bahan campuran makanan, bahan campuran obat-obatan, menghasilkan glukosa, bahan pembuatan lem atau perekat dan sebagainya. Industri tersebut dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang terus meningkat, semakin

menambah kapasitas produksinya, seperti halnya industri tepung tapioka PT. Multi Agro Corporation di Lampung Tengah yang meningkatkan produksinya rata-rata pertahun 5%. Dan dengan terus meningkatnya jumlah produksi, perusahaan tersebut juga harus meningkatkan dan mengembangkan industrinya. Agar sebagai sebuah wadah dapat menyatu secara tepat dengan kegiatan industri didalamnya.

1.1.1. Perlunya Redesain Bangunan Industri Tepung Tapioka

Pabrik Tapioka PT. Multi Agro Corporation di Lampung Tengah meliki luas kawasan 4,99 Ha, dengan kapasitas produksi tepung tapioka perhari 60 ton dari 300 ton singkong. Dalam perolehan bahan baku produksi selain memiliki lahan sendiri, industri ini melakukan program PIR (Perkebunan Inti Rakyat) yaitu menyewa lahan penduduk seluas 12 Ha untuk ditanami singkong sebagai bahan baku utama dan sebagian membeli dari penduduk setempat maupun luar daerah dengan perbandingan 40% hasil lahan sendiri, PIR 40% dan 20% dari penduduk . Pabrik ini pertamakali berdiri pada tahun 1985 dengan Jumlah pegawai 183 pada kawasan dan 336 buruh kebun tetap dan 120 buruh kebun tidak tetap.¹

Lokasi kawasan Industri PT. Multi Agro Copr. Berada diantara perkebunan nanas milik PT. Greet Giant Pineapple yang masih satu perusahaan dan lahan persawahan penduduk .

Dengan meningkatnya permintaan konsumen baik dalam negeri maupun luar negeri akan komoditas tepung tapioka ini. Maka perusahaan terus meningkatkan produksinya rata-rata 5 hingga 15% pertahun sehingga secara umum industri tepung tapioka PT. Multi Agro Corp mengalami banyak kendala terhadap daya tampung pabrik yang tidak diimbangi dengan perluasan bangunannya sehingga berpengaruh juga pada sirkulasi dan kebutuhan ruang dalam dan ruang luar bangunan .²

Dengan peningkatan jumlah produksi ini bagi industri tepung tapioka menuntut adanya pemenuhan terhadap :

- Permintaan penjualan.
- Ditambahnya komponen baru pada produksi
- Dibutuhkan tambahan proses baru.
- Diperlukan oprasi dan pelayanan tambahan.

Berdasarkan hal tersebut diatas industri tersebut menuntut perubahan aliran bahan dalam proses produksi, komponen, kebutuhan tambahan volume,

¹ Wawancara , Kabag Sarana Prasarana. PT.Multi Agro Lampung tengah

bangunan industri tepung tapioka belum dapat mewadahi kegiatan industri sepenuhnya.

1.1.2. Citra Bangunan Industri

Dari beberapa hal yang melatar belakangi perlunya redesain fisik bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro, yang tidak kalah penting untuk dipikirkan adalah citra bangunan industri tersebut. Karena selama ini citra bangunan industri yang lugu, lugas serta menonjolkan fungsi dan ekonomi lebih dari hal-hal lain masih sangat kuat. Lihat gambar 1.2. :



Gambar 1.2 : Bangunan Industri Tepung Tapioka PT. Multi Agro Lam- Teng
Sumber : Pengamatan (Foto)

Pada gambar terlihat bentuk dasar bangunan kotak, berpola tunggal, bercerobong asap, berwarna kusam dan memancarkan suara bising merupakan gambaran umum tentang bangunan pabrik. Keadaan tersebut secara nyata dapat dirasakan bila seseorang ingin membicarakan atau mencari nilai arsitektur bangunan industri. Jika ditelusuri gambaran umum tadi tidak terjadi begitu saja namun mempunyai pertimbangan-pertimbangan logis,³ antara lain : modal awal, efisiensi dalam pengoprasi-an dan perawatan. Hampir seluruh pertimbangan desain diarahkan untuk kepentingan maksimal keuntungan teknologis tanpa memikirkan lingkungan yang manusiawi terhadap para pekerja.

Dengan kemajuan teknologi bangunan dan berkembangnya pandangan – pandangan industriawan tentang bangunan industri, yang semula kualitas estetika dalam hal ini arsitektural, dan lingkungan kerja berada pada prioritas bawah dalam perancangan, sekarang menempatkannya dalam prioritas atas. Efek-efek positif benar-benar dimanfaatkan untuk membangun citra pabrik terhadap

masyarakat karena secara tidak langsung hal ini akan berpengaruh pada strategi global kelangsungan industri bersangkutan. Disamping melalui cara yang lazim dipergunakan dalam dunia bisnis, penampilan bangunan pabrik pun ikut dimanfaatkan sebagai sarana pembangunan kebanggaan, tidak hanya bagi pengusaha dan karyawan tetapi juga masyarakat sekitar bangunan.

Atas dasar tersebut diatas bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah perlu mengembangkan citra bangunannya yang lebih arsitektural.

1.2. PERMASALAHAN

1.2.1. Permasalahan Umum

- Bagaimana penataan ruang berdasarkan kegiatan proses produksi dan kegiatan pendukung proses produksi pada bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah dengan memperhatikan aspek kondisi kerja ?

1.2.2. Permasalahan Khusus

- Penataan ruang bangunan proses produksi yang memperhatikan aspek kondisi kerja , dengan kondisi kerja pada :
 - Pengaturan pencahayaan dan penghawaan yang optimal.
- Bentuk bangunan industri tepung tapioka dengan citra bangunan industri modern.

1.3. TUJUAN dan SASARAN

1.3.1. Tujuan Penulisan

a. Tujuan Umum

Menghasilkan konsep dasar perencanaan dan perancangan bangunan dalam kaitannya redesain

b. Tujuan Khusus

Menghasilkan konsep dasar perencanaan dan perancangan berdasarkan :

Analisa permasalahan dan studi literatur terhadap bangunan industri tepung tapioka PT Multi Agro Corp. Lampung Tengah guna redesain bangunan.

1.3.1.1. Sasaran Penulisan

Sasaran penulisan ditujukan pada :

- Kebutuhan dan penataan ruang dalam dan luar bangunan

³ Prasasto Satwiko, Perancangan Bangunan Industri, UAJY, hal 7

masyarakat karena secara tidak langsung hal ini akan berpengaruh pada strategi global kelangsungan industri bersangkutan. Disamping melalui cara yang lazim dipergunakan dalam dunia bisnis, penampilan bangunan pabrik pun ikut dimanfaatkan sebagai sarana pembangunan kebanggaan, tidak hanya bagi pengusaha dan karyawan tetapi juga masyarakat sekitar bangunan.

Atas dasar tersebut diatas bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah perlu mengembangkan citra bangunannya yang lebih arsitektural.

1.2. PERMASALAHAN

1.2.1. Permasalahan Umum

- Bagaimana penataan ruang berdasarkan kegiatan proses produksi dan kegiatan pendukung proses produksi pada bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah dengan memperhatikan aspek kondisi kerja ?

1.2.2. Permasalahan Khusus

- Penataan ruang bangunan proses produksi dengan memperhatikan aspek kondisi kerja , dengan penekanan pada :
 - Pencahayaan dan penghawaan yang optimal.
 - Sirkulasi pada kegiatan proses produksi dan penunjang produksi.
- Bentuk bangunan industri tepung tapioka dengan citra bangunan industri modern.

1.3. TUJUAN dan SASARAN

1.3.1. Tujuan Penulisan

a. Tujuan Umum

Menghasilkan konsep dasar perencanaan dan perancangan bangunan dalam kaitannya redesain

b. Tujuan Khusus

Menghasilkan konsep dasar perencanaan dan perancangan berdasarkan :
Analisa permasalahan dan studi literatur terhadap bangunan industri tepung tapioka PT Multi Agro Corp. Lampung Tengah guna redesain bangunan.

1.3.1.1. Sasaran Penulisan

Sasaran penulisan ditujukan pada :

- Kebutuhan dan penataan ruang dalam dan luar bangunan

³ Prasasto Satwiko, Perancangan Bangunan Industri, UAJY, hal 7

Kebutuhan dan penataan ruang dalam dan ruang luar bangunan sesuai dengan aspek kondisi kerja khususnya kebutuhan pencahayaan dan penghawaan yang optimal.

- Visual bangunan

Citra bangunan industri modern tanpa mengabaikan elemen-elemen fisika bangunan yang terdapat dalam bangunan industri tersebut.

1.4. LINGKUP PEMBAHASAN

- a. Pembahasan akan dititik beratkan pada masalah-masalah arsitektur dan dibatasi pada masalah :
 - Pembahasan tentang redesain bangunan industri tepung tapioka yang sesuai dengan kebutuhan.
 - Pembahasan tentang karakteristik kegiatan industri tepung tapioka dan kegiatan-kegiatan yang terkait.
 - Pembahasan tentang standar sebagai patokan perencanaan dan perancangan sistem sirkulasi internal dan eksternal bangunan.
 - Bentuk dan susunan bangunan.
 - Pembahasan tentang standar sebagai patokan perencanaan dan perancangan elemen-elemen fisika bangunan khususnya pencahayaan dan penghawaan dalam bangunan industri.
- b. Hal-hal yang berada di luar lingkungan pemikiran disiplin Arsitektur apabila berkaitan dengan pokok masalah akan diusahakan dengan logika sederhana, sesuai dengan kemampuan.

1.5. METODOLOGI PEMBAHASAN

1.5.1. Jenis dan Cara Memperoleh Data

- Studi Literatur
Memperoleh data dari buku, majalah.
- Observasi dan Wawancara
Memperoleh data dengan pengamatan langsung ke Industri Manufaktur dan mengadakan dialog dengan pihak yang terkait.
- Survei Instansional
Memperoleh data pada instansi-instansi pemerintahan yang terkait.

1.5.1. Analisa

- Menganalisa permasalahan yang ada pada bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Corporation berupa kebutuhan dan penataan ruang dalam dan

ruang luar bangunan yang efektif dan efisien sesuai dengan kondisi kerja serta penampilan bangunan yang dapat mendukung citra industri modern.

- Penguraian dan pengkajian data serta informasi-informasi lain untuk disusun sebagai data relevan bagi perencanaan dan perancangan bangunan sebagai kerangka acuan.

1.5.3. Penyusunan Konsep Dasar Perencanaan dan Perancangan

Metode yang dipakai dalam perumusan konsep perencanaan dan perancangan menggunakan analisa sintesis dari permasalahan-permasalahan yang ada dari kajian literatur.

1.6. SISTEMATIKA PEMBAHASAN

- BAB I : Berisi latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan dan sasaran, lingkup dan metodologi pembahasan, sistematika pembahasan
- BAB II : Berisi data-data perusahaan industri tepung tapioka mengenai bangunan, kegiatan. Latar belakang, pengertian dan tujuan bangunan industri tepung tapioka, permasalahan yang dihadapi kaitannya dengan bangunan industri tepung tapioka, teori aspek kondisi kerja, standar dan peraturan perencanaan dan perancangan ruang.
- BAB III : Berisi pembahasan bangunan industri tepung tapioka kaitannya dengan penataan ruang berdasarkan aspek kondisi kerja khususnya kebutuhan pencahayaan dan penghawaan yang optimal.
Pembahasan dilakukan pada analisa kebutuhan ruang, tata ruang dalam dan ruang luar bangunan dengan memperhatikan aspek kondisi kerja, bentuk bangunan dengan citra atau kesan industri modern.
- BAB IV : Berisi kriteria dan konsep tata ruang dalam dan ruang luar dengan memperhatikan aspek kondisi kerja dan karakteristik bahan baku dalam proses produksi, konsep arsitektural dan struktural yang akan dipakai sebagai pedoman didalam transformasi disain bangunan.

1.7. KEASLIAN PENULISAN

Merupakan telaah perbandingan antara penulisan tugas akhir bidang Arsitektur dengan tugas akhir yang diajukan dalam pokok pembahasan yang relevan.

1. *Agus Susilo 90 340 050*

Industri Karoseri Mobil di Kastapura

Permasalahan :

Bangunan industri karoseri mobil niaga yang efisien dan efektif. Dengan efisiensi dan efektifitas pada : proses dan tahapan pekerjaan, sirkulasi, tataruang dan fasilitas. Serta penanggulangan masalah kebisingan dan limbah yang ditimbulkan oleh industri karoseri dan penampilan bangunan yang mendukung kegiatan industri karoseri.

2. *Sudiyanto , 92 340 121*

Bangunan Industri Pengalengan Ikan di Cilacap

Bangunan industri pengalengan ikan yang efektif dan efisien sehingga dapat mendukung kelancaran produksi dan transportasi di lingkungan pabrik serta di luar pabrik.

Perbedaan permasalahan diantara kedua judul tersebut adalah sbb :

Bangunan industri karoseri di Kartapura :

Perencanaan bangunan yang efektif dan efisien bagi kelancaran produksi.

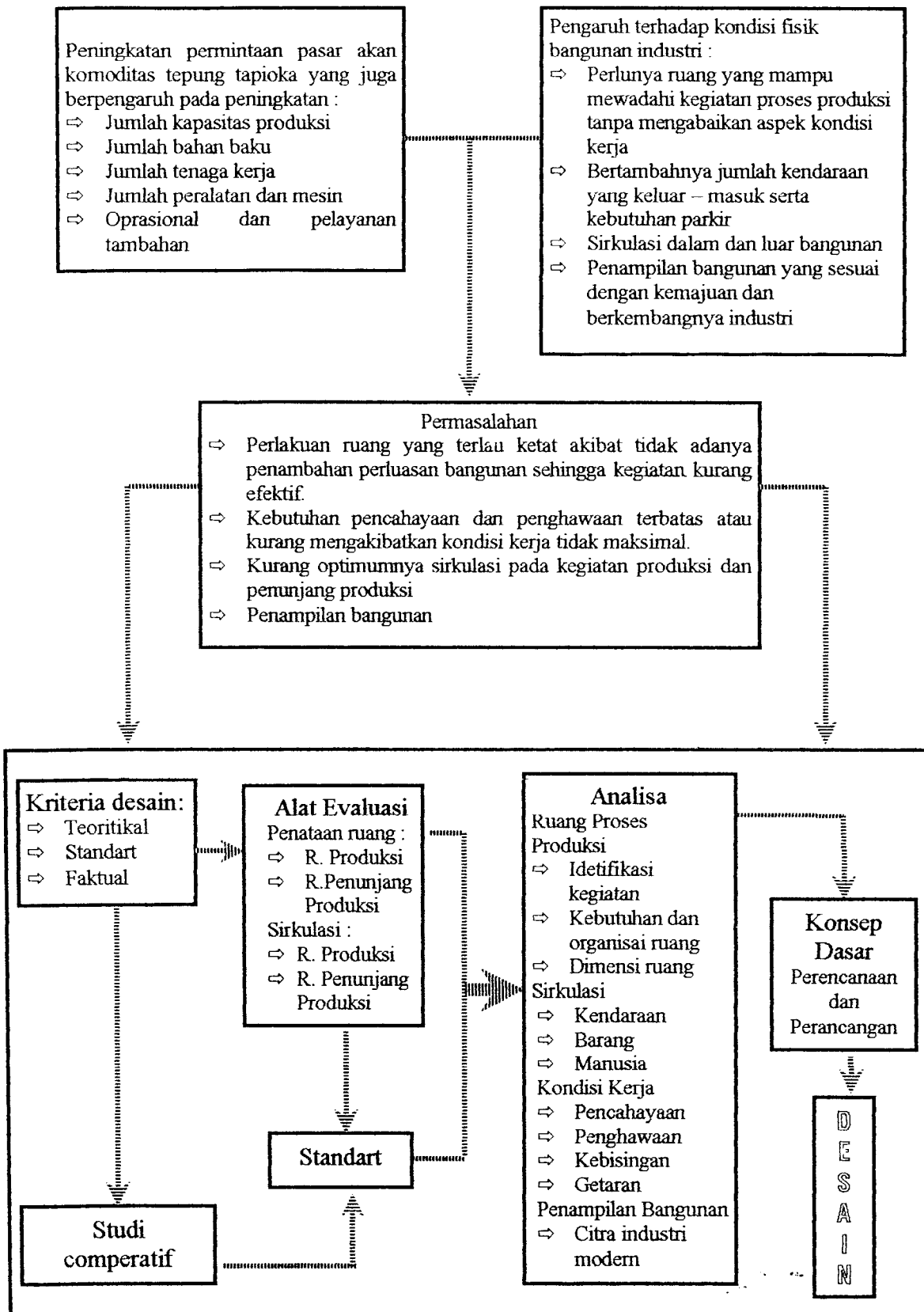
Bangunan industri pengalengan ikan di Cilacap :

Perencanaan bangunan yang efektif dan efisien dengan penekanan kelancaran produksi dan transportasi di lingkungan pabrik serta di luar pabrik.

Redesai bangunan industri tepung tapioka PT. MAC :

Merancang kembali bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah, dengan memperhatikan aspek-aspek kondisi kerja khususnya pencahayaan dan penghawaan, sehingga dapat mendukung kelancaran kegiatan industri di dalamnya.

1.8. KERANGKA BERFIKIR



Gambar 1.3. : Skema Kerangka Pola Pikir
 Sumber : Pemikiran

BAB II
BANGUNAN INDUSTRI MANUFAKTUR TEPUNG TAPIOKA
PT. MULTI AGRO CORPORATION

2.1. Agro Industri di Kabupaten Lampung Tengah

2.1.1. Perkembangan Industri di Lampung Tengah

Kabupaten Lampung Tengah merupakan salah satu wilayah di Propinsi Lampung yang tingkat pertumbuhan industrinya paling tinggi dibandingkan kabupaten-kabupaten lain yang ada di propinsi Lampung. Lihat Tabel 2.1.

Tabel 2.1.
Pertumbuhan Sektor Industri Propinsi Lampung

Kabupaten	Pertumbuhan (%)
Bandar Lampung	4,79
Lampung Tengah	12,37
Lampung Selatan	7,04
Lampung Utara	9,07

Sumber : RDTR Kawasan Industri Prop. Lampung

Hal ini karena banyaknya sumber bahan baku di sektor pertanian yang ada di sana dan industri-industri tersebut cenderung mendekati sumber bahan baku karena pertimbangan kemudahan dan kecepatan dalam mendapatkan bahan baku.

Agro Industri di Kabupaten Lampung Tengah yang terbesar adalah industri makanan dan minuman yang juga merupakan industri dengan perinngkat tertinggi di propinsi Lampung. Salah satu industri makanan dan minuman tersebut adalah industri tepung tapioka yang komoditas pertanian untuk bahan baku pembuatannya memiliki nilai LQ tertinggi setelah padi sawah yaitu 1,65.⁴

2.1.2. Program Pemerintah

Program pemerintah pada sektor industri di Propinsi Lampung adalah :

1. Keppres No. 53 Tahun 1993 yang memberikan kesempatan kepada swasta untuk berperan serta dalam pengembangan kawasan industri.
2. Titik Berat prioritas pembangunan Pelita VI Prop. Lampung yaitu “Pembangunan sektor pertanian yang diarahkan ke pembangunan Agro Industri dengan dukungan sumber daya manusia dan sumber daya alam.” Prioritas pembangunan tersebut diantaranya :

⁴ Dinas Pertanian Propinsi Lampung.

- Pembangunan pertanian berkelanjutan ke arah agro industri dengan mengembangkan pola kemitraan yang saling menguntungkan.
 - Pembangunan agro industri dan industri manufaktur secara bertahap serta berorientasi ekspor.
3. Kebijakan pembangunan lima tahun yaitu: “ Meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi, melalui pengembangan komoditas unggulan yang berorientasi pasar dan mengarah pada pengembangan agrobisnis.
 4. Sasaran lima tahun keenam daerah: “ Struktur ekonomi yang seimbang dengan makin kuatnya sektor industri yang didukung sektor pertanian yang tangguh serta makin baiknya infrastruktur ekonomi dan iklim usaha yang baik.”

2.1.3. Tinjauan Umum Kabupaten Lampung Tengah

2.1.3.1. Gambaran Umum Fisik Wilayah

a. Letak dan Luas Wilayah

Secara geografis letak kabupaten Lampung Tengah Berada pada 104°90' - 106° BT dan 4°45' - 5°32' LS dengan batas-batas administrasi sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Lampung Utara
- Sebelah Selatan : Lampung selatan
- Sebelah Barat : Kabupaten Tanggamus
- Sebelah Timur : Laut Jawa

Luas wilayah Kabupaten Lampung Tengah adalah : 6.537,37 Km².

b. Topografi

Topografi sangat bervariasi dari datar sampai dengan bergelombang dengan ketinggian antara 0,2115 m dpl. Fisiografi wilayah terbagi atas 5 (lima) kelompok yaitu :Lembah akibat adanya patahan geologi, Pegunungan vulkanis muda, Bebatuan andesit, Dataran landai, Dataran aluvial.

2.1.3.1. Gambaran Umum Sosial Wilayah

a. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan didominasi oleh perkebunan (20,13%), tegal/kebun (21,98 %) dan hutan negara (14,59%).

b. Kependudukan

Penduduk pada tahun 1993 berjumlah 1.848.747 jiwa, terdiri dari 941.582 jiwa laki-laki dan 907.165 jiwa perempuan. Perkembangan selama periode 1980 – 1993 sebesar 3,3% per tahun. Kepadatan penduduk mencapai 283 jiwa/Km².

c. Sarana Prasarana

- **Jalan Raya**
Kabupaten Lampung Tengah dilalui oleh jalan regional jalan lintas Sumatra (Jalur Timur, Jalur Barat, dan Jalur tengah Lintas Sumatra) yang menghubungkan Pulau Sumatra dengan Pulau Jawa melalui penyebrangan Bakauheni (Sumatra) – Merak (Jawa).
- **Jalan Kereta Api**
Jaringan kereta api sebagai sarana transportasi darat lainnya menghubungkan wilayah Propinsi Lampung dengan Propinsi sumatra selatan. Fungsi angkutan kereta api ini selain menunjang arus penumpang juga sebagai angkutan barang.
- **Transportasi Laut**
Pelabuhan penyebrangan sebagai sarana transportasi laut sangat menunjang dalam proses pengiriman barang pada sektor industri. Pelabuhan Bakauheni dan Pelabuhan Panjang untuk kegiatan angkutan barang (ekspor-impor)
- **Transportasi Udara**
Transportasi udara yaitu Bandar Udara Branti dengan rute penerbangan adalah Jakarta – Bandar Lampung, Bandar Lampung – Jakarta dan Bandar Lampung – Palembang, Palembang – Bandar Lampung.
- **Listrik**
Penyediaan pelayanan listrik sesuai kebutuhan konsumen, baik konsumen industri, perkantoran maupun perumahan. dikelola oleh PLN cabang Metro.
- **Air**
Penyediaan air bersih dilayani BPAM Lam-Teng air dari sungai Way Jepara.
- **Sanitasi dan Drainase**
Sistem drainase untuk kota sudah berjalan sesuai dengan perencanaan yang mengacu pada bebas banjir dan bebas polusi.

2.2. Industri Manufaktur Tepung Tapioka

2.2.1. Pengertian dan Batasan

2.2.1.1 Pengertian Industri

Industri yaitu proses yang melibatkan manusia, material dan energi dan alat untuk menghasilkan suatu hasil akhir yang mempunyai nilai. ⁵ Atau bentuk kegiatan manusia yang meningkatkan nilai guna dari bahan atau barang dengan mengarahkan inovasi, teknologi, ketrampilan, perkakas peralatan dan mesin.⁶

⁵ Prasasto Satwiko, *Perancangan bangunan Industri*, hal 9.

⁶ Prisma, *Industri Dalam Pembangunan regional*, Harahap, MardiHartanto, Frans.

2.2.1.2. Pengertian Manufaktur

Proses pengolahan suatu komoditi atau barang untuk menghasilkan produk setengah jadi atau produk jadi.⁷

2.2.1.3. Tepung Tapioka

Hasil atau produk yang berasal dari pengolahan ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*). Dalam sehari-hari dikenal dengan nama pati, kanji, atau tepung singkong. Produk ini banyak dipergunakan dalam pembuatan krupuk, lem atau perekat, makanan, dan digunakan juga dalam industri tekstil, kertas, farmasi, glukosa dan gula cair fruktosa.⁸

2.2.1.4. Klasifikasi Industri

Industri tepung tapioka menurut kategori pengelompokan merupakan industri ringan dengan karakter proses produksi termasuk industri dengan proses sedang karena sebagian prosesnya bersifat nasional dan modern yang didukung tenaga manusia serta mesin produksi.

Menurut klasifikasi fungsi industri tepung tapioka merupakan industri pengolahan yang sebagian besar proses produksinya menggunakan mesin dan peralatan yang dioperasikan secara otomatis dan manual, pekerja atau manusia hanya berperan sebagai tenaga operasional dan pelengkap kerja mesin.

2.2.2. Bangunan Industri Tepung Tapioka

Latar belakang adanya bangunan industri tepung tapioka adalah dengan meningkatnya jumlah permintaan pasar maupun konsumen akan komoditas tepung tapioka ini dan tersedianya bahan baku pembuatan tepung tapioka. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dibutuhkan industri tepung tapioka yang mampu memproduksi dalam jumlah besar yang mampu mencukupi kebutuhan para konsumen. Sehingga dibutuhkan bangunan yang dapat mewadahi kegiatan industri tersebut dengan segala fasilitas yang dapat menunjang kelancaran produksinya agar dapat mencapai hasil yang maksimal.

Fungsi utama bangunan gedung sebenarnya diperlukan untuk memberi perlindungan bagi manusia (karyawan) dan peralatan serta bahan tertentu dari iklim.⁹Selain itu bangunan pabrik sebagai wadah jaringan yang kompleks dari fungsi-fungsi, termasuk penyimpanan material, pembuatan komponen , penelitian,

⁷ Opcit, Apple JM, 5.

⁸ Ir. Sri Nuryani, Soedjono Bsc., *Budidaya Ubikayu*, hal 51.

⁹ Opcit, Prasasto Satwiko, hal 10.

penyimpanan antar proses, pengemasan, pengiriman, dan transport yang kesemuanya harus ekerja sama, memerlukan perencanaan dan perancangan bangunan yang tepat agar sebagai sebuah wadah dapat menyatu secara tepat dengan kegiatan industri didalamnya.¹⁰

2.2.3. Fungsi Industri Tepung Tapioka

2.2.3.1. Fungsi Ekonomi

Untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri maupun luar negeri. Kapasitas produksi sesuai dengan rata-rata permintaan pasar sehingga meningkatkan nilai-nilai komersial produk.

2.2.3.2. Fungsi Sosial

Wadah kegiatan yang dapat memberi kepuasan bagi tenaga kerja yang berada didalamnya.

2.2.3.3. Fungsi Regional

Membanu pertumbuhan daerah, terutama merangsang pertumbuhan perekonomian setempat.

2.2.3.4. Fungsi Bangunan

Wadah kegiatan produksi, penyimpanan bahan dan produk, pengendalian mutu produk, dan peningkatan produksi.

2.2.4. Fungsi dan Kelompok Bangunan Industri Tepung Tapioka

Fungsi dan kelompok bangunan industri umumnya dibagi menjadi tiga (3) bagian termasuk industri tepung tapioka, fungsi dan kelompok bangunan tersebut adalah sebagai berikut :

2.2.4.1. Bangunan Pengelola

Bangunan pengelola sebagai pelayanan pegawai dan pelayanan administratif atau sering disebut dengan hubungan industrial, terdiri dari ruang-ruang yang disesuaikan dengan struktur organisasi dari aktifitas yang ada. Pada pabrik yang agak besar bangunan pengelola atau kantor pelayanan produksi dan pegawai biasanya ditempatkan dalam daerah produksi dengan pertimbangan tertentu yaitu tidak mengganggu kegiatan utama yaitu proses produksi, efisiensi lahan dan memudahkan komunikasi antar pegawai.

Kelompok ruang pengelola ini umumnya bersifat semi publik karena sebagai sarana untuk mengelola dan menerima tamu walaupun demikian ada ruang-ruang tertentu yang bersifat privacy seperti ruang pimpinan.

¹⁰ Druru, Jolyopn, *FACTORIES*. New Matric Handbook, The Architectural Press, London, hal 82.

Persyaratan ruang pengelola sama seperti perkantoran pada umumnya. Dengan tekanan faktor manusia perlengkapan kantor dirancang untuk dapat dioperasikan sebaik mungkin yaitu adanya pengaturan penerangan, akustik, penghawaan, sanitasi maupun penyelesaian interior.

2.2.4.2. Bangunan Produksi

Bangunan produksi adalah bangunan yang menampung atau mewadahi segala aktifitas produksi yang meliputi kegiatan proses penerimaan, proses produksi dan proses pengiriman. Pembagian ruang disesuaikan dengan karakteristik kegiatan dalam proses produksi karena setiap kelompok tempat kerja merupakan pabrik kecil dengan tempat penerimaan sendiri, produksi, dan tempat pengiriman. Persoalan yang sering dihadapi pada perencanaan bangunan tempat kerja produksi adalah perancangan yang tepat dari setiap tempat kerja produksi agar efisiensinya optimum dan kemudian menyesuaikannya ke dalam pola aliran total. Oleh karena itu diperlukan prosedur umum sebagai pedoman dalam penentuan ruang proses produksi.¹¹

Ruang-ruang tersebut memiliki sifat privacy atau tertutup untuk orang luar lingkungan industri. Dengan pertimbangan penghawaan dan kelembabab semua ruang memiliki bukaan yang luas kecuali ruang pengepakan dan gudang.

2.2.4.3. Bangunan Penunjang

Bangunan penunjang terdiri dari bangunan penunjang produksi dan penunjang umum. Bangunan penunjang produksi meliputi : gudang bahan baku, Gudang produk jadi, gudang komponen, bengkel komponen mesin, ruang genset, ruang panel, unit utilitas dan unit pembuangan limbah. Ruang-ruang ini mempunyai persyaratan khusus yang membutuhkan kebersihan ruang.

Bangunan penunjang umum mempunyai persyaratan khusus yang disesuaikan dengan fungsinya. Ruang-ruang tersebut diantaranya : poliklinik, tempat ibadah, kopras, garasi kendaraan pabrik, bengkel kendaraan pabrik, kamar mandi / WC, kantin, parkir dan ruang penjaga.

2.2.5. Proses Produksi

2.2.5.1. Bahan Baku Pembuatan Tepung Tapioka

Bahan baku utama dalam industri tepung tapioka adalah ubikayu (*Manihot esculenta Crantz*) dari jenis *Manihot utilissima* dari jenis unggul disebut *manjaw*

¹¹ Opcit, Apple JM, hal 287.

atau ubi keling, dalam sebutan sehari-hari lebih dikenal dengan nama singkong. Rasanya pahit karena mengandung sejenis racun dan kalau dimakan mentah bisa keracunan. Umumnya ubikayu ini hasilnya tinggi dan mengandung zat tepung yang lebih banyak dibanding ubikayu yang manis. Setiap ubikayu ini mengandung 80% aci dan 20% gula. Untuk mengetahuinya digunakan alat khusus untuk mengukur kadar aci. Selain ubi kayu bahan tambahan lain yaitu belerang sebagai campuran dengan prosentase 0,5% , fungsinya sebagai pemutih tepung dan penetral racun

2.2.5.2. Tahapan dan Prosedur Tepung Tapioka

A. Tahapan Pembuatan dan Alat yang Digunakan

Pertama

Ubi kayu yang telah dikupas dimasukan ke dalam bak pencuci dengan air untuk menghilangkan lendir. Kemudian dimasukan dalam alat pamarut.

Kedua

Ubi kayu setelah di bersihkan dimasukan ke dalam alat pamarut. Pada proses pamarutan selalu dialirkan air untuk mencuci parudan yang melekat pada gigi – gigi parut.

Ketiga

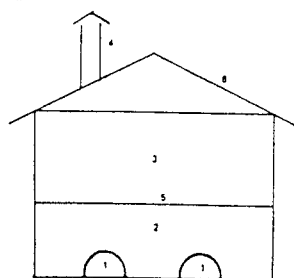
Hasil Parudan dialirkan ke dalam alat penyaring aci ke dalam alat penyaring ini juga selalu dialirkan air untuk membilas. Alat penyaring merupakan silinder yang dindingnya berbentuk saringan atau kisi “ wire mesh “.

Keempat

Hasil dari penyaringan lalu masuk kedalam bak pengendapan. Endapan aci ini masih kotor, perlu dibersihkan beberapa kali.

Kelima

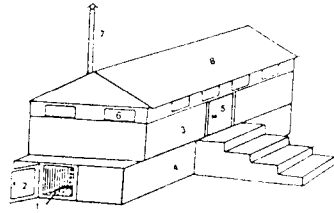
Dari bak pengendapan, aci dipindahkan ke dalam alat pengering yaitu ruangan yang terbagi menjadi dua ruang (gambar 2.5.), yaitu ruang pemanas dan ruang pengering.



1. Saluran panas dari heater
2. Ruang pemanas
3. Ruang pengering
4. Cerobong
5. Alat pengering dari besi plat
6. Atap

Gambar 2.1. : Alat Pengering Tapioka

Sumber : Petunjuk Praktek Pengolahan Hasil Pertanian, Direktorat pendidikan Menegah Kejuruan, 1979



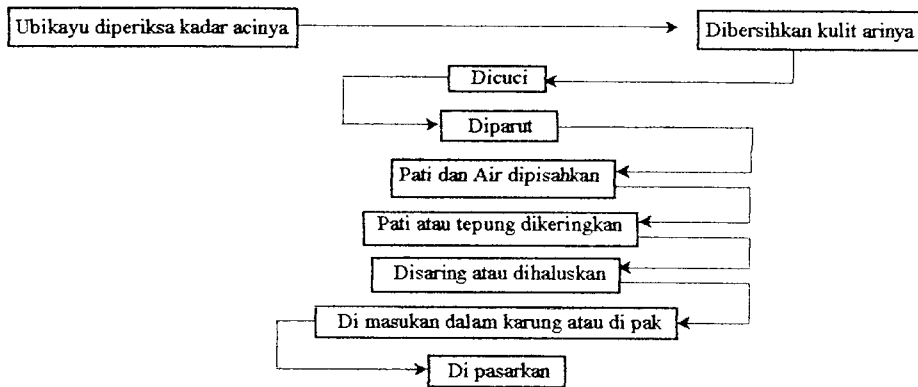
1. Tungku pemanas
2. Penutup tungku
3. R. Pengering
4. Ruang pemanas
5. Pintu pengeluaran dan pemasukan tapioka
6. Ventilasi
7. Cerobong
8. Atap

Gambar 2.2. : Bentuk Alat Pengering Tapioka
 Sumber : Petunjuk Praktek Pengolahan Hasil Pertanian, Direktorat pendidikan Menengah Kejuruan, 1979

Keenam

Tepung tapioka yang telah kering dimasukkan kedalam gudang penampung, selanjutnya dimasukkan kedalam karung untuk dikirimkan kepada konsumen atau industri-industri yang memerlukannya.

B. Prosedur Pembuatan



Gambar 2.3. Prosedur Pembuatan Tepung Tapioka
 Sumber : PT Multi Agro Corp.

2.2.5.3. Sirkulasi

Sirkulasi pada bangunan industri tepung tapioka dibagi menjadi empat (4) sirkulasi yaitu : Lihat tabel 2.2.

Tabel 2.2.
 Sirkulasi pada Kegiatan Industri Tepung Tapioka

No.	Sirkulasi	Keterangan
1.	Sirkulasi manusia	} Sirkulasi karyawan, pegawai, direksi dan tamu.
2.	Sirkulasi barang	} Sirkulasi bahan baku yang akan diproduksi.
3.	Sirkulasi kendaraan	} Sirkulasi kendaraan bahan baku, karyawan, tamu.
4.	Sirkulasi pada proses produksi	} Sirkulasi produksi tepung tapioka selama proses berlangsung

Sumber : Pengamatan Pada Pabrik Tepung Tapioka Prop. Lampung

2.2.5.4. Limbah

Limbah merupakan hasil buangan dari suatu lingkungan pabrik yang terdiri dari bahan-bahan mineral dan organik yaitu diantaranya kandungan protein, gula, salt dan lain-lain yang masih dapat digunakan oleh industri lain seperti industri

asam sitrat sehingga limbah tapioka dapat dijual kepada industri-industri yang membutuhkan.

Namun kendala yang sering dihadapi oleh masalah limbah tepung tapioka adalah polusi udara karena zat asam yang berasal dari limbah ini akan mempengaruhi udara disekitarnya sehingga bagi yang menghirupnya akan terasa sesak, oleh sebab itu perlu dihindari penumpukan limbah yang berlebihan

2.2.6. Kegiatan Pelayanan Pabrik pada Bangunan Industri Tepung Tapioka

Kegiatan pelayanan pabrik pada bangunan industri tepung tapioka secara umum terbagi menjadi empat (4) kelompok kegiatan yang saling berkaitan yaitu :
Lihat tabel 2.3.

Tabel 2.3.
Kegiatan pelayanan pabrik tepung tapioka

1. Kegiatan Administrasi	2. Kegiatan produksi	3. Kegiatan personil	4. Bangunan pabrik
Kegiatan teknis Kegiatan manajerial Kegiatan komersial Kegiatan finansial Kegiatan keamanan Kegiatan akuntansi	Kegiatan proses penerimaan Kegiatan manufaktur produksi Pengendalian produksi Kegiatan proses pengiri-man	Fasilitas kesehatan Fasilitas Kantin Toilet / lavatory Tempat istirahat Parkir	Fasilitas bangunan Bengkel kendaraan Gudang kendaraan Bengkel mesin

Sumber : Ricard Muther. *Systematic Layout Planning*,

2.2.7. Penataan Ruang pada Bangunan Industri

1.2.7.1. Macam Ruang

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

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

Cara pembagian lainnya berdasarkan kedudukan kegiatan yang diwadahi dalam sistem proses keseluruhan menjadi pembagian perkantoran, 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 ;

1. *General Purpose Building*

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

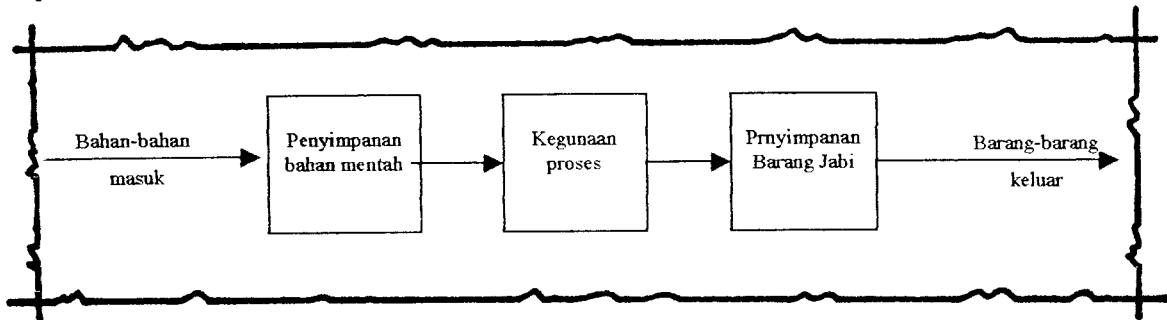
- Menggunakan rancangan standar
- Menggunakan material bangunan standar
- Menggunakan konstruksi umum

2. *Special Building*

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

1.2.7.2. Penyusunan Ruang

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



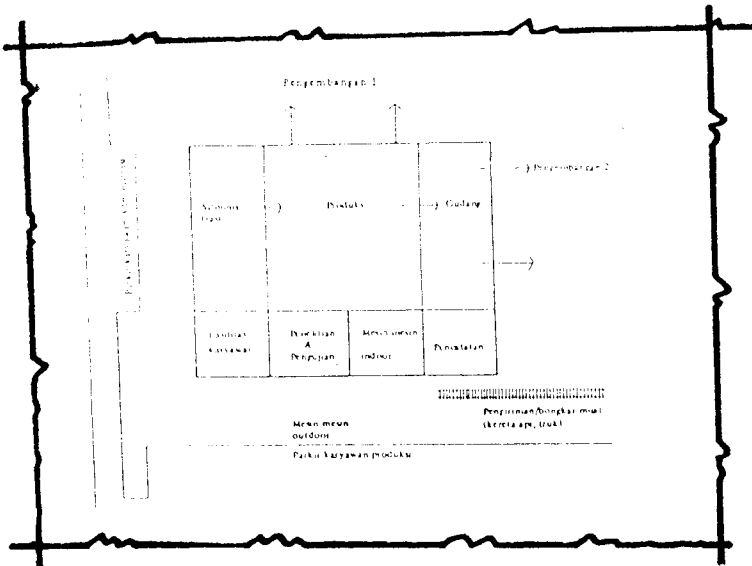
Gambar 2.4 : Skema Diagram Alir
Sumber : Prasasto Satwiko, *Perancangan Bangunan Industri*, 1991

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

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

1.2.7.3. Pola Peruangan dan Pengembangan

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.



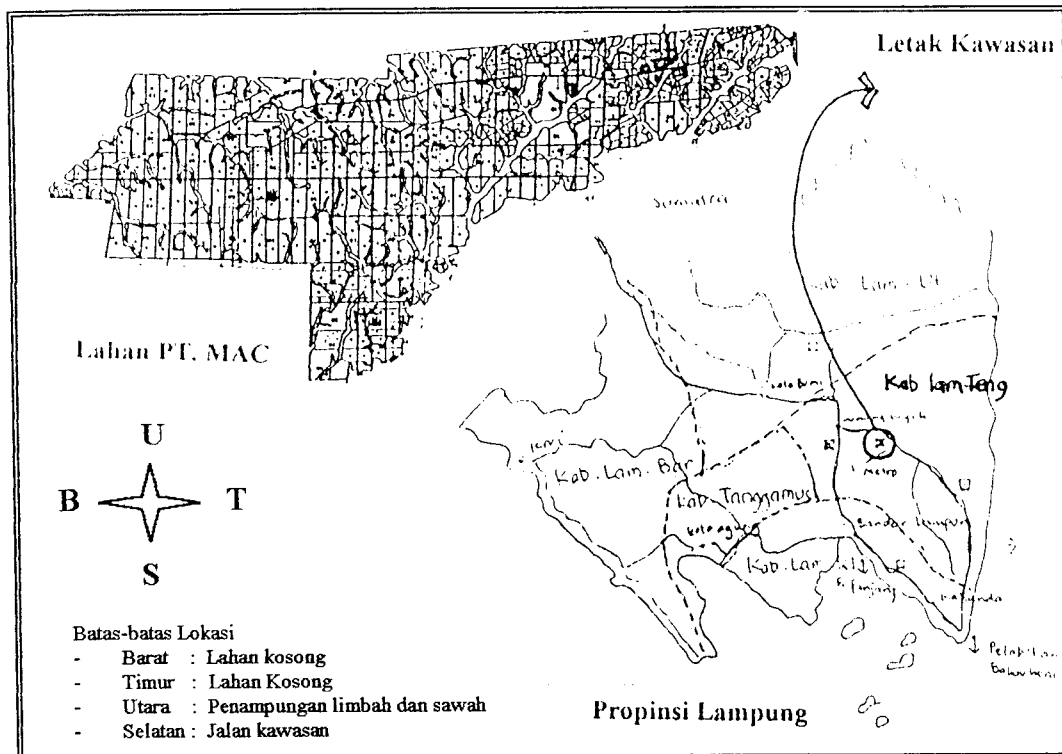
Gambar 2.5 : Strategi Penataan Denah dan Arah Pengembangan
 Sumber : Prasasto Satwiko, Perancangan Bangunan Industri, 1991.

2.3. Industri Manufaktur Tepung Tapioka PT. Multi Agro Corp.

2.3.1. Tinjauan Industri Tepung Tapioka PT. MAC

2.3.1.1. Lokasi

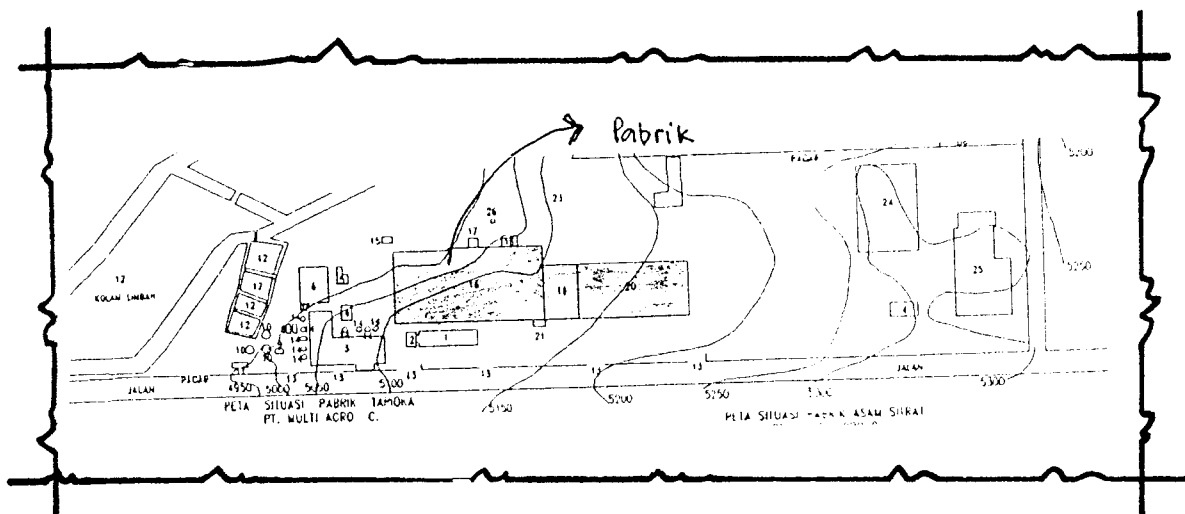
Industri manufaktur tepung tapioka PT. Multi Agro Corporation berada di Kecamatan Gunung Sugih Kabupaten Lampung tengah, , pemasarannya meliputi dalam dan luar negeri. Berikut letak Pabrik Tepung Tapioka PT. MAC di Propinsi Lampung dan letaknya pada areal perkebunan milik PT. MAC. Lihat Gambar 2.5.



Gambar 2.6 : Letak Lokasi Pabrik Tepung Tapioka PT. MAC
 Sumber : PT. Multi Agro Corp. Lampung Tengah

Industri tersebut dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang terus meningkat, semakin menambah kapasitas produksinya, seperti halnya industri tepung tapioka PT. Multi Agro Corporation di Lampung Tengah yang meningkatkan produksinya rata-rata pertahun 5%. Dan dengan terus meningkatnya jumlah produksi, perusahaan tersebut juga harus meningkatkan dan mengembangkan industrinya.

Industri tepung tapioka PT. Multi Argro merupakan bagian dari beberapa industri yang terdapat dalam kawasan industri milik perusahaan PT. Multi Agro Corporation di Lampung Tengah seluas 11,9 Ha. Pabrik-pabrik yang berada pada kawasan ini adalah : pabrik asam sitrat, pabrik minyak kelapa, dan pabrik tapioka. Pabrik tapioka menempati luas lahan 4.9 Ha, berada diantara pabrik minyak dan pabrik asam sitrat. Lihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.7 : Situasi Kawasan Industri PT. M A Corp. dan Letak Pabrik Tapioka pada Kawasan
Sumber : PT. Multi Agro Corp. Lampung Tengah

Kawasan industri ini merupakan kawasan industri mandiri dengan fasilitas dan sarana yang lengkap. Unit-unit bangunan ini dikelompokkan kedalam beberapa unit, salah satu unit tersebut adalah kelompok industri tepung tapioka dan fasilitas penunjang kegiatan industri tersebut.

2.3.1.2. Sumber Bahan Baku dan Pengolahannya

Bahan baku pembuatan tepung tapioka pada industri tepung tapioka PT. MAC. adalah ubikayu yang banyak mengandung tepung, pada umumnya jenis ubikayu ini rasanya pahit dan sering disebut dengan nama ubi keling (Manihot utilissima). Bahan baku ini diperoleh dari lahan milik perusahaan, lahan dari sistem PIR (Perkebunan Inti Rakyat) dan membeli dari masyarakat sekitarnya.

Untuk pengolahan bahan baku ini menjadi tepung tapioka sama dengan pengolahan tepung tapioka pada umumnya hanya peralatan yang digunakan merupakan mesin-mesin modern yang dapat memproduksi dalam jumlah besar. Peralatan tersebut adalah : lihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4.
Peralatan atau Mesin yang Digunakan Dalam Industri Tepung Tapioka

No.	NAMA MESIN	FUNGSI	LETAK	BENTUK
1.	Hooper	Menampung singkong	Raw material	Piramida
2.	Belt Conveyor (BC 01)	Membawa singkong	Raw maerial	Conveyor
3.	Belt Conveyor (BC 02)	Membawa singkong	R. Mesin	Conveyor
4.	Belt Conveyor (BC 03)	Membawa singkong	R. Mesin	Conveyor
5.	Molen / Rot Peeler	Memisahkan kotoran	R. Mesin	Silindris
6.	Washer	Pencucian singkong	R. Mesin	Silindris
7.	Choper	Pencacah singkong	R. Mesin	Silindris
8.	Screw 01	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	Conveyor
9.	Screw 02	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	Conveyor
10.	Screw 03	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	Conveyor
11.	Screw 04	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	Conveyor
12.	Crusser + Pompa	Memarut singkong	R. Mesin	Silindris
13.	Extractor A1	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	Bulat lonjong
14.	Extractor A2	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	Bulat lonjong
15.	Extractor A3	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	Bulat lonjong
16.	Extractor B1	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	Bulat lonjong
17.	Extractor B2	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	Bulat lonjong
18.	Extractor B3	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	Bulat lonjong
19.	Sparator	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	Bulat lonjong
20.	Centrifugal	Pengeringan	R. Mesin	Tabung
21.	Screw Aci 1	Membawa aci ke fresh dryer	R. Mesin	Conveyor
22.	Screw Aci 2	Membawa aci ke fresh dryer	R. Mesin	Conveyor
23.	Burner	Pengeringan Tepung	R. Mesin	Tabung
24.	Blower	Penyedot Tepung	R. Mesin	Tabung
25.	Sifter 1	Penyaring atau penghalus	R. Mesin	Tabung
26.	Sifter 2	Penyaring atau penghalus	R. Pack	Tabung
27.	Screw Onggok	Pembawa ampas	R. Mesin	Conveyor
28.	Press Onggok	Mengepres ampas	R.Press	Tabung + Conveyor

Sumber : PT. Multi Agro Corp.

2.3.2. Pelaku dan Perincian Kegiatan Industri Tepung Tapioka PT. MAC

Berikut ini tabel yang menunjukkan jumlah pegawai dan jabatan pada bagian pabrik tepung tapioka : Lihat Tabel 2.5.

Tabel 2.5.
Pegawai dan Jabatan pada Bagian Pabrik Tepung Tapioka

No.	JABATAN	TUGAS
1.	Ka.Bag. Pabrik Tapioka	} Memimpin dan mengorganisir divisi pabrik tapioka
2.	Quality Control • Ka. Shift (1,2,3) • OP Service: • OP Washer : - Hooper - Conv. Peeler - Chooper - Crusser • OP Extractor : - Sparator • OP. Ekstampas : - Belerang - Onggok - Press • OP. Centrifuge : - Cylone - Burner • OP. Bagging : - Mandor - Buruh	} Memimpin dan mengorganisir proses } Memimpin pelaksanaan proses produksi } Merawat dan mengamati mesin } Operator mesin washer } Memasukan singkong dg alat pengangkut } Membersihkan singkong dari kulit ari } Menjaga Mesin Pencacah } Menjaga mesin pamarut } Operator mesin extractor } Menjaga mesin pemisah pati dan ampas } Operaor mesin extampas } Memasukan dan mencampur belerang } Menjaga mesin pemisah onggok } Menjaga mesin pengepress onggok } Operator Centrifuge } Menjaga mesin pemisah tepung dan air } Menjaga mesin penyedot tepung } Mengawasi para buruh } Mengepak dan mengangkut tepung ke alat pengangkut
3.	Ka. Laboratorium • Lab. Kimia - Inspektor - Analisa • Lab. Fisika - Inspektur - Analisa	} Memimpin kegiatan laboratorium } Mengadakan penelitian } Menganalisa hasil penelitian } Mengadakan penelitian } Menganalisa hasil penelitian
4.	Ka. Maintenance • Mekanik Listrik • Mekanik Mesin	} Memimpin, mengatur perlengkapan pabrik } Mengatur dan mengawasi bag. Listrik } Mengatur dan mengawasi bag. mesin
5.	Administrasi dan Umum : • Staf Adm. Kantor • PIR • Penimbangan • Office Boy • Gudang spart part • Bengkel • Satpam	} Administrasi umum kantor } Menjaga pos PIR } Menimbang dan mencatat material masuk } Membantu pek. kantor,dan bag. kebersihan } Menjaga gudang } Memperbaiki mesin rusak } Menjaga keamanan pabrik dan sekitar pabrik.

Sumber : PT. MAC

2.3.3. Proses dan Tahapan Pekerjaan

Proses produksi tepung tapioka pada industri tepung tapioka PT. MAC adalah sebagai berikut : Lihat gambar diagram 2.7.

Kebutuhan ruang pada bagian produksi yang sekurang-kurangnya terdapat pada bangunan industri tepung tapioka PT. MAC adalah :

Ruang bongkar muat bahan baku ,Ruang penampungan bahan baku ,Ruang mesin produksi pengolahan ,Ruang pengepakan, Gudang produk jadi,Ruang bongkar muat produk. Bengkel dan gudang spart part.

Ruang-ruang tersebut berada pada satu bangunan karena keterkaitan kegiatan yang erat antar ruang yang satu dengan yang lainnya.

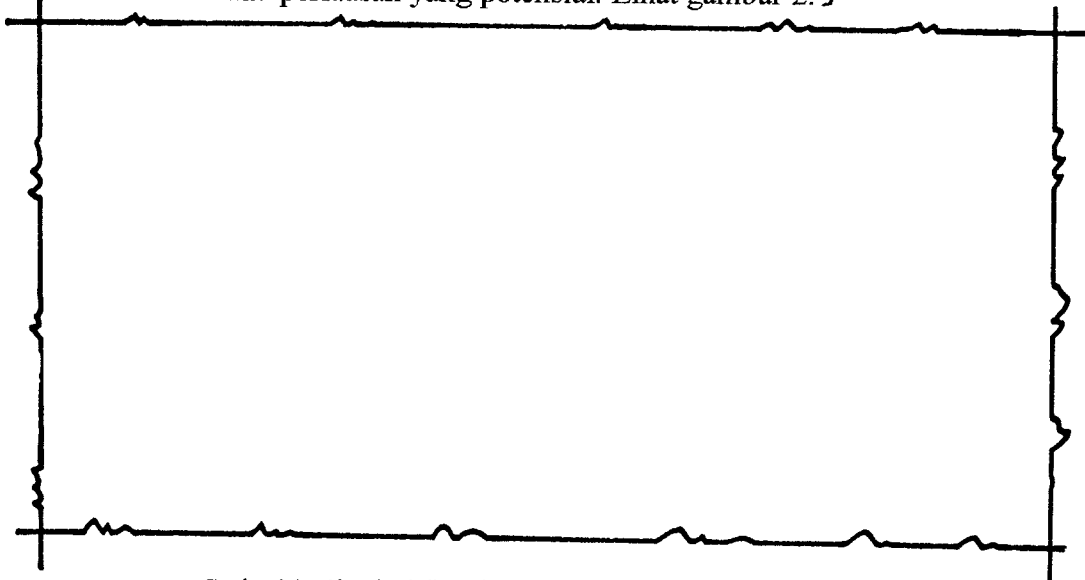
2.4. Beberapa Masalah Yang di Hadapi Bangunan Pabrik Industri Tepung Tapioka

2.4.1. Masalah Utama

Dengan terus meningkatnya jumlah produksi maka secara umum industri tepung tapioka mengalami kendala terhadap daya tampung bangunan yang berpengaruh juga pada sirkulasi dan kebutuhan ruang dalam dan ruang luar bangunan produksi ini akan mempengaruhi juga:¹²

- Pemenuhan permintaan penjualan.
- Ditambahnya komponen baru pada produksi
- Dibutuhkan proses baru.
- Diperlukan oprasi dan pelayanan tambahan.

Berdasarkan hal tersebut diatas industri tersebut menuntut perubahan aliran bahan dalam proses produksi, komponen, kebutuhan tambahan volume, produk, dan pelayanan sehingga timbul pula perubahan pada fungsi ruang dan sirkulasi baik internal maupun eksternal. Perubahan fungsi ruang ini tidak dapat didukung kondisi fisik bangunan industri tersebut karena keterbatasan ruang dan lahan serta tidak ada rencana perluasan yang potensial. Lihat gambar 2.9



Gambar 2.9 : Situasi Pabrik Tapioka PT. Multi Agro Corp.
Sumber : PT. Multi Agro Corp. Lampung Tengah

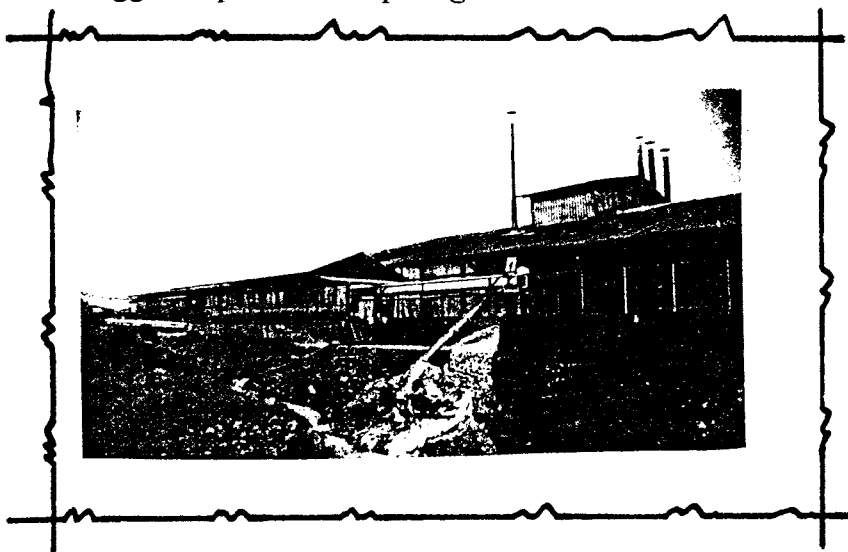
¹² Wawancara dengan Kabag Pabrik Tepung Tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah.

Pada gambar 4 menunjukkan situasi kawasan pabrik tapioka dan arah perluasan yang diinginkan. Dengan terbatasnya ruangan yang ada maka mengakibatkan pembagian ruang yang ketat bahkan fasilitas parkir ditiadakan karena tidak tersedianya lahan, hal ini mengakibatkan proses produksi yang kurang efisien sehingga sirkulasi dan kegiatan industri tersebut kurang terwadahi.

Secara khusus permasalahan yang dihadapi bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah adalah kebutuhan dan penempatan ruang yang sesuai aspek-aspek kondisi kerja yang efektif dan efisien, hal ini berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja serta keamanan barang. Karena masih terdapat ruang-ruang yang berdasarkan analisa kegiatan seharusnya terpisah justru dijadikan satu akibatnya terjadi crossing dalam sirkulasi dan mengganggu kegiatan yang lain serta perlakuan ruang yang ketat dan adanya penambahan ruang dalam ruang yang kebutuhan pencahayaan dan penghawaan terbatas atau kurang mengakibatkan kondisi kerja tidak maksimal. Dapat disimpulkan bangunan industri tepung tapioka belum dapat mewadahi kegiatan industri sepenuhnya.

2.4.2. Penampilan Bangunan

Penampilan bangunan industri tepung tapioka pt. Multi Agro Corporation lebih menonjolkan fungsi dan ekonomi lebih dari hal-hal lain sehingga memberikan citra bangunan yang lugas dan terkesan kaku. Bentuk dasar bangunan ini mengikuti diagram alir pada proses produksi yaitu berbentuk dasar kotak memanjang berpola tunggal. Seperti terlihat pada gambar 2.10



Gambar 2.10 : Bangunan Industri Tepung Tapioka PT. MAC Lampung Tengah
Sumber : Pengamatan / Foto.

2.5. TINJAUAN ASPEK KONDISI KERJA

2.4.1. Pengertian dan Batasan

Aspek kondisi kerja yaitu fasilitas yang diberikan pada pekerja atau pegawai berkaitan dengan keselamatan, kesehatan dan keamanan dalam bekerja.¹³

2.4.2. Faktor Utama Aspek Kondisi Kerja

Faktor utama yang harus diambil dalam pertimbangan sehubungan dengan kondisi kerja pada bangunan industri adalah¹⁴ :

a. Pencahayaan

- Penerangan harus cukup dan sesuai dengan pekerjaan
- Gunakan sedapat mungkin cahaya alam jika mungkin.
- Penerangan buatan harus segera tersedia untuk beberapa ruang kerja.

b. Ventilasi

- Ventilasi harus cukup di seluruh wilayah.

c. Kebisingan dan getaran

Merupakan dua penyebab besar bagi ketidak nyamanan, gangguan, dan penurunan pada efisiensi produksidalam pabrik industri. Keduanya dapat dikurangi dengan :

- Lokasi peralatan yang baik atau isolasi peralatan yang tepat.
- Pemasangan peralatan yang tepat, baik terhadap pengikat rantai maupun setiap pagar yang diperlukan.
- Pemilihan atau perancangan peralatan yang tepat.

d. Kesehatan dan keselamatan

Masalah kondisi kerja yang sehat dan aman merupakan salah satu masalah kritis yang dihadapi suatu industri karena berhubungan erat pada faktor keselamatan dan perlindungan kepada manusia, mesin-mesin, produk, dan bangunan.

Faktor-faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam tataletak pabrik, dari segi kesehatan dan keselamatan kerja adalah :

Tabel 2.6
Faktor-faktor kesehatan dan keselamatan kerja

No.	Faktor-faktor pertimbangan kesehatan dan keselamatan kerja
1.	Sirkulasi
2.	Lokasi peralatan
3.	Jenis Lantai dan batas beban lantai

¹³ Opcit, Apple JM, hal 114.

¹⁴ Apple JM, *Material Handling System Design*, hal 284.

4.	Utilitas
5.	Fasilitas pertolongan pertama
6.	Cahaya
7.	Penghawaan

Sumber : Diolah dari (Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan)
Apple JM.

2.4.2. Standart dan Peraturan Aspek Kondisi Kerja

a. Penerangan

Tabel 2.7
Standart Pencahayaan

Fungsi Ruang dan Kegiatan	Cahaya (lux)Min
- Gang dan tangga, gudang barang besar / kasar	50
- Barang sedang dan kecil, lavatory	100
- Percobaan yang teliti dan halus, pekerjaan kantor, arsip dan seleksi	300
- Akuntan, mengetik dan pekerjaan kantor yang lama dan teliti	500 – 1000

Sumber : Data Arsitek, Neufert.

Tabel 2.8
Standar Pencahayaan pada Kegiatan Industri

Ruang	Jumlah cahaya yang dibutuhkan (Lux)
Bengkel Mesin :	
- Pekerjaan kasar	200
- Pekerjaan dengan posisi duduk	300
- Pekerjaan yang memerlukan kecermatan	500
- Pekerjaan yang rumit	1000
Pekerjaan pemeriksaan dan pengujian	
- Rincian sedang	500
- Rincian halus	1000
- Rincian teliti	1500
Bagian metal	
- Pekerjaan dengan posisi duduk	750
- Pekerjaan press dan pemipihan	500
- Pengelasan pada titik tertentu, umum	500
- Pengelasan yang memerlukan ketelitian	1000
Perakitan	
- Rincian ukuran asedang	500
- Rincian ukuran kecil	1500*
- Rincian yang ukurannya halus sekali	1000*
- Tempat penyimpanan majalah/berkala	300
Bengkel bagian pengecatan	
- Tempat pengadukan cat	300
- Tempat pengadukan	500
- Ruang tempat memadukan warna	1000
Pergudangan	
- Ruang bongkar muat	250
- Tempat pengambilan peti kemas	200
- Pengambilan barang kecil sesuai susunan	300
- Ruang pengemasan	500

* Dibutuhkan juga cahaya buatan tambahan.

Sumber :

b. Ventilasi

Kelembaban udara yang ideal untuk tubuh berkisar 40-70 %. Bila lebih dari angka tersebut dibutuhkan pengimbangan lain demi rasa comfort tubuh. Dengan kata lain proses penguapan harus dipercepat. Jika kelembaban udara sudah jenuh, Maka tubuh tidak bisa menguapkan keringat lagi, Penghalangan berkeringat menimbulkan rasa sesak, kotor keringat, panas dan melesukan. Di pabrik-pabrik dan kantor besar dimana banyak sekali orang bekerja dalam satu

ruangan, pengontrolan kelembaban menjadi sangat penting.¹⁵Oleh karena itu, konstruksi maupun lokasi bangunan harus benar-benar kering dan mempercepat proses penguapan.

Angin sepoi-sepoi dengan kecepatan 0,9-9 Km/jam di daerah tropik lembab sangat ideal bagi penghawaan suatu ruang. Untuk mendapatkan penghawaan yang baik tersebut perlu adanya ventilasi yang cukup pada semua ruang. Ventilasi diperoleh dengan memanfaatkan perbedaan bagian-bagian ruangan yang berbeda suhunya, dan karena itu berbeda tekanan udaranya.

Udara bersih pada luar bangunan kurang lebih mengandung rata-rata : Oxygen 21%, CO₂ 0,03-0,04%, nitrogen 78%, gas-gas lain terutama argon 1% dan 5-25 gr uap air/m³. Udara dalam ruang dipengaruhi oleh manusia seperti penambahan kadar CO₂. Berikut tabel yang menunjukkan pergantian udara dan volume ruang yang baik bagi penghawaan.

Tabel 2.9
Pergantian Udara Bersih Tidak Berbau dalam Ruangan
dan Volume Ruangan yang Baik

Jenis	Arus udara bersih M ³ per menit per orang	Volume ruangan M ³ per orang
Kantor kecil	0,8	30
Kantor besar	0,4	15-20
Kamar mandi	0,8	12-15
Toko kecil	0,4	12-14
Toko besar	0,6	8,5-12
Ruang meeting	0,7	5,5-7
Restoran besar	0,7	8,5-12
Restoran kecil	0,8	5,5-8,5
Bar	1,2	3-5,5
Ruang pertunjukan	0,4	5,5-8,5
Sekolah anak-anak	0,8	5,5-7
Sekolah orang dewasa	0,6	5,5-7
Rumah sakit :		
- Kamar bedah	1,2 keatas	30 ke atas
- Kamar pribadi	0,7	21 ke atas
- Kamar perawatan	0,8	10,5-14
- Klinik umum	0,9	5,5-8,5

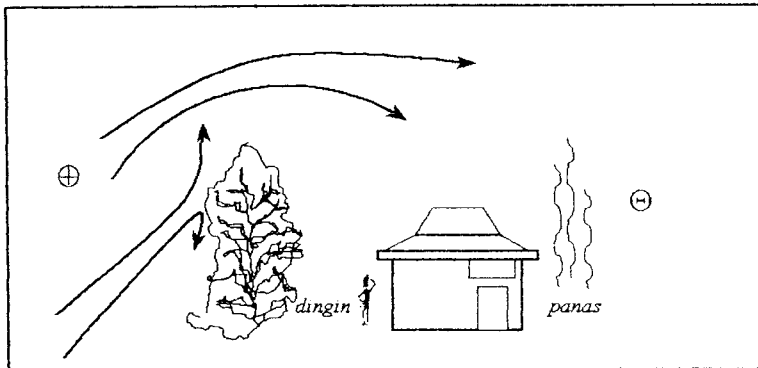
Sumber : Dipl.Ing. Y.B. Manguwijaya, *Pasa-pasal Penghantar Fisika Bangunan*

Ventilasi yang paling baik ialah yang berjalan alamiah, jika ventilasi alamiah tidak dapat berjalan lancar, maka barulah dibutuhkan ventilasi dengan pertolongan alat. Udara mengalir dari bagian-bagian yang bertekanan tinggi kearah yang bertekanan rendah. Perbedaan tekanan dapat dicapai oleh perbedaan suhu yang : Horisontal menimbulkan perbedaan tekanan dan Vertikal menimbulkan perbedaan berat jenis

¹⁵ Dipl.Ing. Y.B. Manguwijaya, *Pasa-pasal Penghantar Fisika Bangunan*, hal 143.

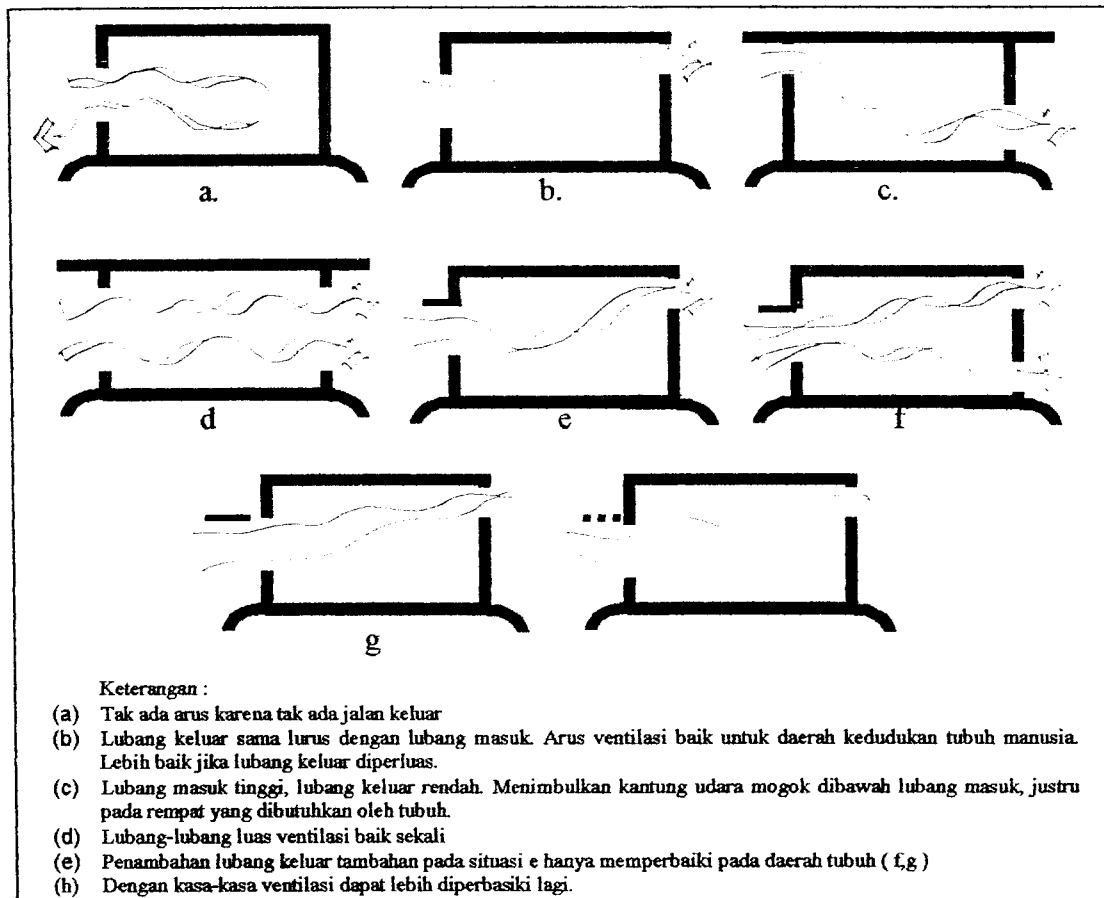
a. Ventilasi Horisontal

Disebabkan oleh arus angin yang datang horisontal dari pihak sumber angin. Baik jika ada sisi rumah yang sengaja dibuat relatif lebih panas dan sisi lain yang sejuk yaitu dengan penanaman pohon rindang atau sisi gedung yang selalu dalam bayangan.



Gambar 2.1.1 : Ventilasi Horisontal

Demikian juga lubang-lubang ventilasi dalam ruangan harus terdapat pada dinding-dinding yang saling berhadapan. Agar arus angin dapat menjelajahi ruangan tanpa ada penghalang. Berikut ventilasi silang hasil penelitian dari *Texas Engineering Experiment Station* :



Gambar 2.12. : ventilasi silang hasil penelitian dari *Texas Engineering Experiment Station*
 Sumber : Pengantar Fisika Bangunan, Dipl. Ing. YB. Mangunwijaya

c. Kebisingan

Bising didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang merupakan aktifitas alam (bicara, pidato) dan buatan manusia (bunyi mesin). Berdasarkan skala intensitas maka tingkat kebisingan dibagi dalam : sangat tenang, tenang, kuat, sangat hiruk pikuk, dan menulikan. Lihat tabel 2.10¹⁶

Tabel 2.10.
Daftar Skala Intensitas Kebisingan

Tingkat Kebisingan	Intensitas (dB)	Batas Dengar Tertinggi
Menulikan	120	Halilintar Meriam Mesin Uap
	110	
Sangat hiruk-pikuk	100	Jalan hiruk pikuk Perusahaan sangat gaduh Pluit Polisi
	90	
Kuat	80	Kantor gaduh Jalan pada umumnya Radio Perusahaan
	70	
Sedang	60	Rumah gaduh Kantor umumnya Percakapan kuat Radio perlahan
	50	
Tenang	40	Rumah tenang Kantor perorangan Auditorium Percakapan
	30	
Sangat Tenang	20	Bunyi dam Berbisik Batas dengar terendah
	10	
	0	

Sumber : *Fisika Kedokteran*, Departemen Fisika Udayana, Bali.

Menanggulangi gangguan bunyi

Penanggulangan gangguan bunyi dapat dibagi dalam tiga lokasi ;

1. Pada sumber bunyi itu sendiri
2. Pada jalan-jalan yang dilalui bunyi
3. Pada benda atau ruang yang harus dilindungi terhadap gangguan bunyi.

Ketiganya menyangkut persoalan :

- Pencegahan atau pembatasan resonansi
- Peningkatan penyerapan bunyi
- Penghalangan jalan-jalan bunyi oleh cara-cara berkonstruksi yang tepat.
- Pemilihan dan atau pengaturan daerah sekeliling secara tepat.

¹⁶ Dr.J.F.Gabriel, *Fisika Kedokteran*, Departemen Fisika Udayana, Bali, hal 89.

- Perencanaan denah bangunan secara baik.

Penempatan gedung serta pengaturan halaman sekelilingnya dapat mempengaruhi tingkat gangguan suara. Namun jika penempatan bangunan tidak pada lokasi yang baik maka tumbuh-tumbuhan dan pepohonan dapat dimanfaatkan sebagai peredam kebisingan. Dedaunan punya daya serap yang baik. Setiap 1 m semak atau dedaunan dapat menterap suara sebesar 0,1 fon.

Tabel 2.11
Kemampuan Reduksi Vegetasi

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

Sumber : Doelle, Leslie, Akustik Lingkungan, Erlangga, Jakarta, 1990.

BAB III

BANGUNAN INDUSTRI TEPUNG TAPIOKA

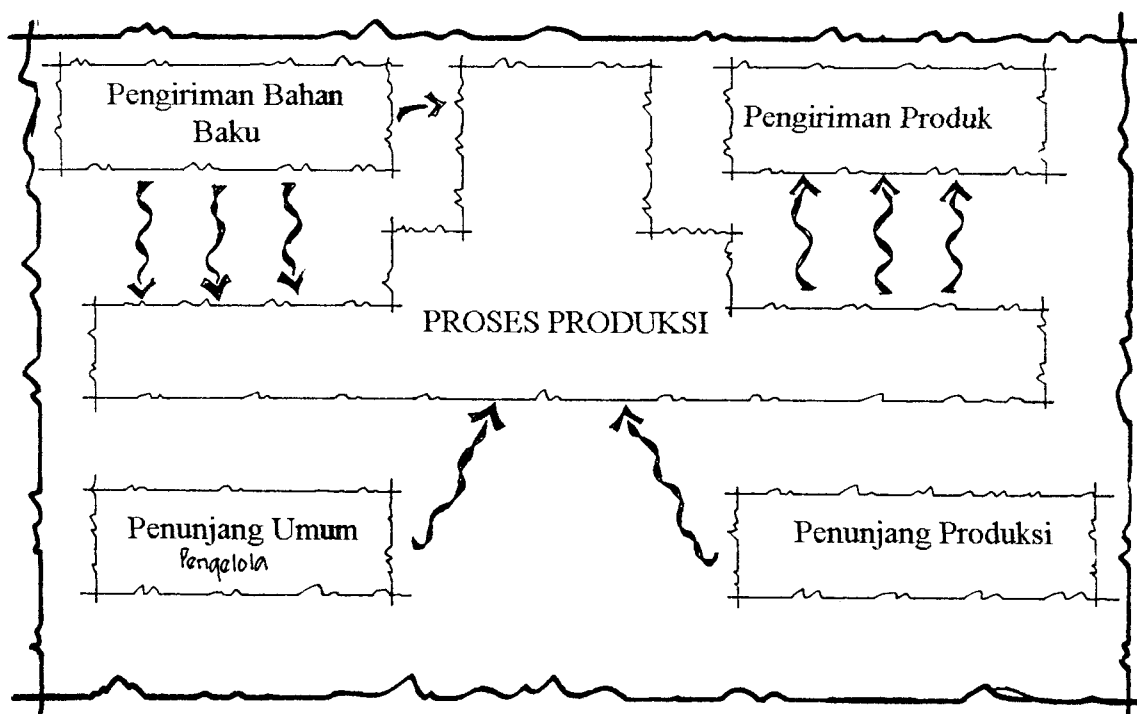
3.1. KEGIATAN PROSES PRODUKSI TEPUNG TAPIOKA

Pada kegiatan proses produksi yang merupakan kegiatan utama dalam industri tepung tapioka terdapat 3 (tiga) unsur pelaku kegiatan yaitu :

- Bahan baku, sebagai obyek.
- Peralatan, sebagai prasarana yang melayani jalannya produksi untuk mewujudkan produk jadi.
- Pekerja, sebagai subjek pelaksanaan produksi dan administrasi.

3.1.1. Pelaku dan Perincian Kegiatan

Berdasarkan jenis dan sifat kegiatan industri tepung tapioka, pelaku dan perincian kegiatan dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) kelompok kegiatan yang saling mendukung satu sama lain dalam suatu kegiatan industri pengolahan, yaitu:



Gambar 3.1. Kelompok Kegiatan Industri Tepung Tapioka
Sumber : Analisa

Berikut ini tabel yang menunjukkan jabatan karyawan pada industri tepung tapioka, kegiatan dan jumlahnya.

Tabel 3.1.

Identifikasi Kegiatan Karyawan Pada Proses Produksi Industri Tepung Tapioka

NO.	JABATAN	TUGAS	JML	
1.	Ka.Pabrik Sekertaris	} Memimpin dan mengorganisir proses produksi	1	
		} Mengatur dan mengawasi jalannya proses produksi		
		} Mencatat dan membantu kegiatan Ka. Pabrik	1	
	Staf Administrasi dan Umum :	} Administrasi umum kantor	10	
	Ka. Sie Laboratorium	• Lab. Kimia	} Mengadakan penelitian	6
			} Menganalisa hasil penelitian	4
		• Lab. Fisika	} Mengadakan penelitian	7
			} Menganalisa hasil penelitian	6
		Ka.Sie Personalia	} Mengelola kepegawaian dan buruh	1
			• Staf Administrasi	} Administrasi pengelola
Ka.sie Perkebunan	• Staf Administrasi	} Mengelola perkebunan milik perusahaan PIR (Perkebunan Inti Rakyat)	1	
		} Administrasi perkebunan	12	
	• Office Boy	} Membantu pek. kantor,dan bag. kebersihan	5	
• Satpam	} Menjaga keamanan pabrik dan sekitar pabrik.	8		
2.	Ka. Sie. Quality Control Shift (1,2,3)	} Memantau perkembangan pabrik	1	
		} Memimpin pelaksanaan proses produksi	3	
		} Merawat dan mengamati mesin	3	
	• OP Service :	- Hooper	} Memasukan singkong dg alat pengangkut	3
			- Conv. Peeler	} Membersihkan singkong dari kulit ari
	• OP Washer :	- Chooper		} Menjaga Mesin Pencacah
		- Crusser	} Menjaga mesin pamarut	6
		- Sparator	} Menjaga mesin pemisah pati dan ampas	6
	• OP. Ekstampas :	- Belerang	} Memasukan dan mencampur belerang	3
		- Onggok	} Menjaga mesin pemisah onggok	3
	• OP. Centrifuge :	- Press	} Menjaga mesin pengepress onggok	6
		- Cylone	} Menjaga mesin pemisah tepung dan air	4
		- Burner	} Menjaga mesin penyedot tepung	15
	• OP. Bagging :			1
		- Mandor	} Mengawasi para buruh	2
		Buruh	} Mengepak dan mengangkut tepung ke alat pengangkut	60
				2
	3.	Ka.Sie Maintenance	} Memimpin, mengatur perlengkapan pabrik	1
			• Mekanik Listrik	} Mengatur dan mengawasi bag. Listrik
• Mekanik Mesin			} Mengatur dan mengawasi bag. Mesin	8
• Diesel		} Mengurus mesin diesel untuk kebutuhan listrik industri	12	
• Merawat Mesin		} Merawat mesin-mesin produksi	6	
• Gudang spart part		} Menjaga gudang spart part	3	
• Bagian Bangunan		} Mengurus dan memelihara bangunan pabrik	6	

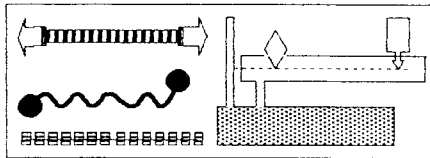
PENGIRIMAN 4. PRODUK	Ka.Sie Pengiriman	} Mengelola Proses pengiriman produk	1
	• Staf Administrasi	} Administrasi Pengiriman	5
	• Staf gudang produk	} Pengaturan dan pengawasan pergudangan	5
PENGIRIMAN 5. BAHAN BAKU	Ka.Sie Penimbangan	} Mengelola Penimbangan dan pengaturan kebutuhan bahan baku	1
	• Staf loket Penimbangan	} Menimbang dan mencatat material masuk	6
	• Staf Administrasi	} Administrasi penimbangan bahan baku	5
TOTAL			256

Sumber : PT. Multi Agro Corparatin Lampung Tengah

3.2. SIRKULASI

3.3.1. Pola Sirkulasi

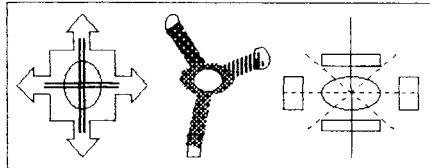
- Linier



Bentuk linier dapat berasal dari perubahan proporsi dimensi suatu bentuk, bentuk linier dapat dipotong-potong atau dibelokan, dapat dimanipulasikan sehingga membentuk ruang dan dapat pula sebagai unsur yang memimpin.

Gambar 3.2. : Pola Sirkulasi linier
(DK. Ching ; Bentuk Ruang dan Susunannya)

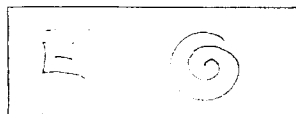
- Radial



Bentuk radial terdiri dari bentuk-bentuk linier yang berkembang keluar dari suatu unsur inti yang terletak di pusatnya dan berkembang menurut arah seperti jari-jarinya.

Gambar 3.3. : Pola Sirkulasi Radial
(DK. Ching ; Bentuk Ruang dan Susunannya)

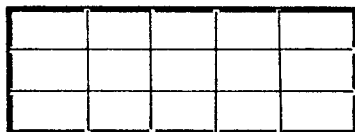
- Spiral



Suatu jalan yang menerus yang berasal dari titik pusat, berputar mengelilinginya dan bertambah jauh darinya.

Gambar 3.4. : Pola Sirkulasi Spiral
(DK. Ching ; Bentuk Ruang dan Susunannya)

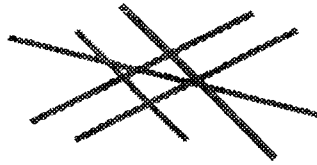
- Grid



Bentuk grid terdiri dari dua set jalan-jalan sejajar yang saling berpotongan pada jarak yang sama dan menciptakan bujur sangkar atau kawasan-kawasan ruang segi empat.

Gambar 3.5. : Pola Sirkulasi Grid
(DK. Ching ; Bentuk Ruang dan Susunannya)

- Network



Suatu bentuk jaringan terdiri dari beberapa jalan yang menghubungkan titik-titik tertentu didalam ruang.

3.6. Sirkulasi Network
DK. Ching ; Bentuk Ruang dan Susunannya

- Campuran

Merupakan suatu kombinasi dari pola-pola diatas.

3.3.2. Dasar Pertimbangan

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

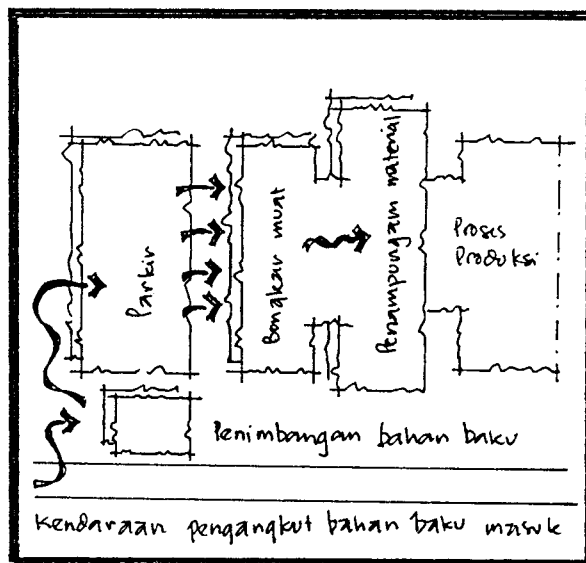
3.3.3. Sirkulasi Pada Bangunan Industri Tepung Tapioka

Sirkulasi pada bangunan industri tepung tapioka berdasarkan kegiatannya dibedakan menjadi 3 kelompok , yaitu :

1. Sirkulasi barang, terdiri dari :

- Sirkulasi pemasukan bahan baku

Bahan baku diperoleh dari petani dan hasil perkebunan. Pengangkutan dilakukan dengan menggunakan kendaraan jenis truk. Bahan baku ini selanjutnya ditempatkan pada ruang raw material untuk diproses.



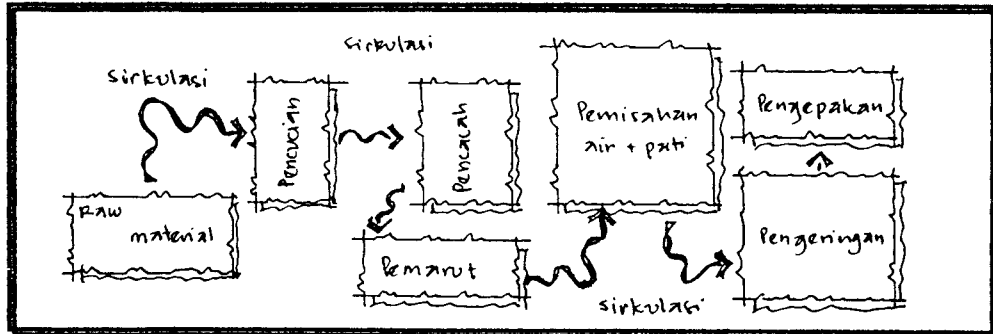
- Untuk memudahkan dalam pencapaian, bagian penerimaan bahan baku berada dekat dengan pintu masuk kendaraan pengangkut bahan baku.
- Untuk menghindari antrian dalam bongkar muat barang, diperlukan tempat parkir sementara bagi kendaraan pengirim bahan baku.

Gambar 3.7. Sirkulasi Pengiriman Bahan Baku
Sumber : Analisa

- Sirkulasi pada proses produksi

Sirkulasi pada bagian proses produksi sesuai dengan diagram alirnya yang runtun, melibatkan kegiatan dan cara kerja mesin produksi pengolahannya.

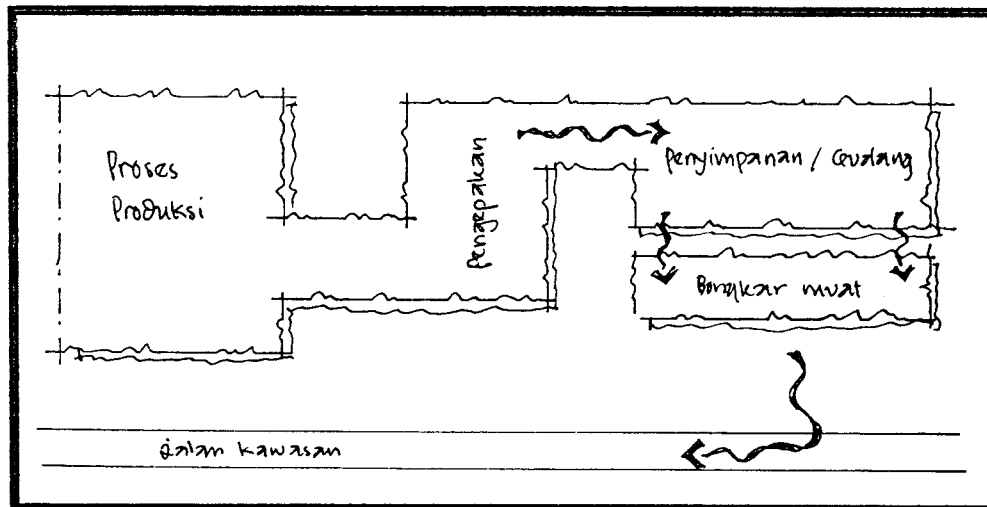
Ruang sirkulasi dirancang sesuai dengan cara kerja mesin dan tempat pengontrol bagi pekerja.



Gambar 3.8. Sirkulasi Proses produksi
Sumber : Analisa

- Sirkulasi pengiriman produk

Sirkulasi ini meliputi kegiatan pengiriman produk, diangkut dengan menggunakan kendaraan jenis truk, fuso dan traler. Sehingga ruang sirkulasi harus mampu dilalui oleh jenis kendaraan tersebut.



Gambar 3.9. Sirkulasi Pengiriman Produk
Sumber : Analisa

2. Sirkulasi Manusia, meliputi :

- Pekerja

Sirkulasi pekerja pada kegiatan industri tepung tapioka ini terdiri dari Pengelola dan buruh pabrik.

Sirkulasi pengelola meliputi kegiatan administrasi dan pengelolaan kegiatan

pabrik / produksi.

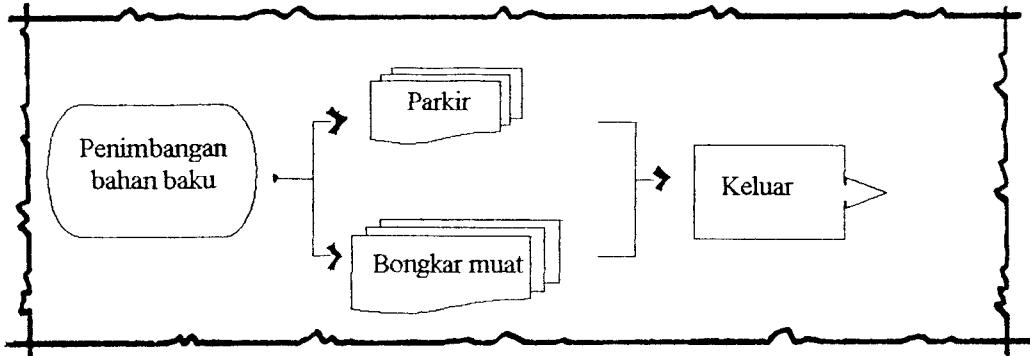
Sirkulasi buruh pabrik meliputi kegiatan produksi.

- Pengunjung / tamu

3. Sirkulasi Kendaraan, terdiri dari :

- Kendaraan pengantar bahan baku

Sirkulasi kendaraan pada kegiatan pengantar bahan baku meliputi beberapa tahap yaitu :



Gambar 3.10. Sirkulasi Kendaraan Pengirim Bahan Baku
Sumber : Analisa

Jenis kendaraan pengangkut bahan baku adalah kendaraan jenis truco/k besar (fuso) dan truck kecil. Adapun spesifikasi jenis truck besar (fuso)¹

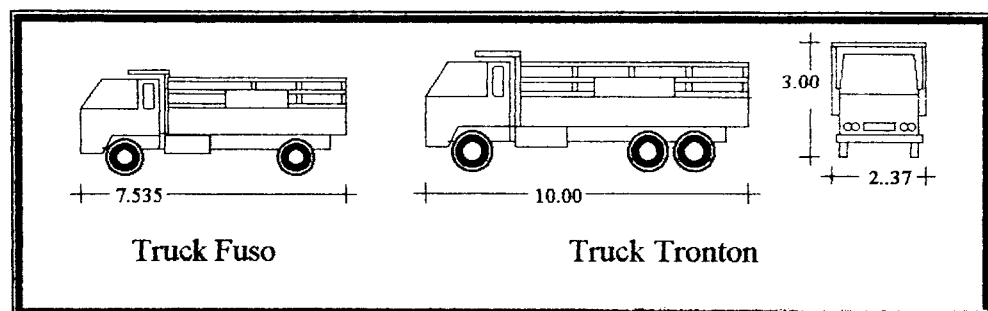
Dipakai ukuran chasis panjang uk :

- Kapasitas : 1 truck
- Panjang : 7.535 m
- Lebar : 2.37 m
- Radius putar : 7.2 m
- Jari-jari putar : 3.6 m

Maka luas yang dibutuhkan untuk wadah dan pergerakannya adalah :

$$1 [(7.535 + 3.6) \times (2.37 + 3.6)] = 66.5 \text{ m}^2$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



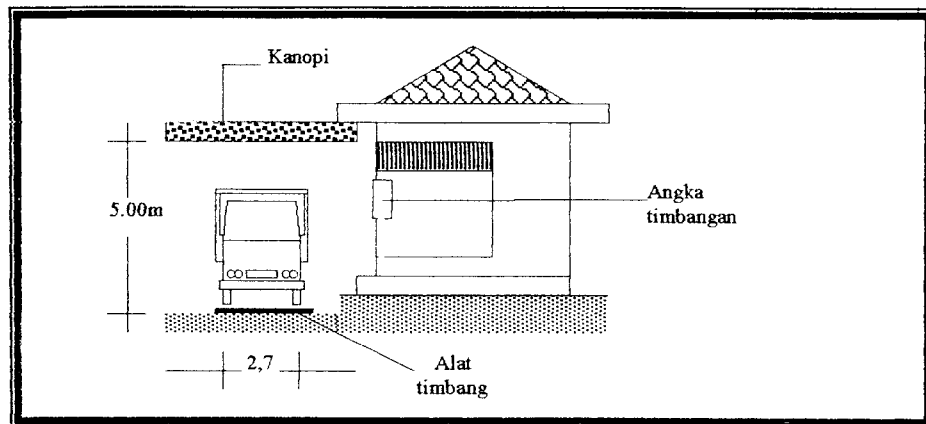
Gambar 3.11. Jenis Kendaraan Pengangkut Bahan Baku
Sumber : Widodo Agung Nugroho, TA Showroom mobil Mitsubishi, Skripsi Fak Teknik Atma Jaya

¹ Widodo Agung Nugroho, TA Showroom mobil Mitsubishi, Skripsi Fak Teknik Atma Jaya

a. Penimbangan Bahan Baku

Penimbangan bahan baku dilakukan ketika kendaraan masuk, hal ini dilakukan untuk memudahkan proses penerimaan yaitu mengetahui berapa banyak bahan baku yang diangkut oleh kendaraan tersebut.

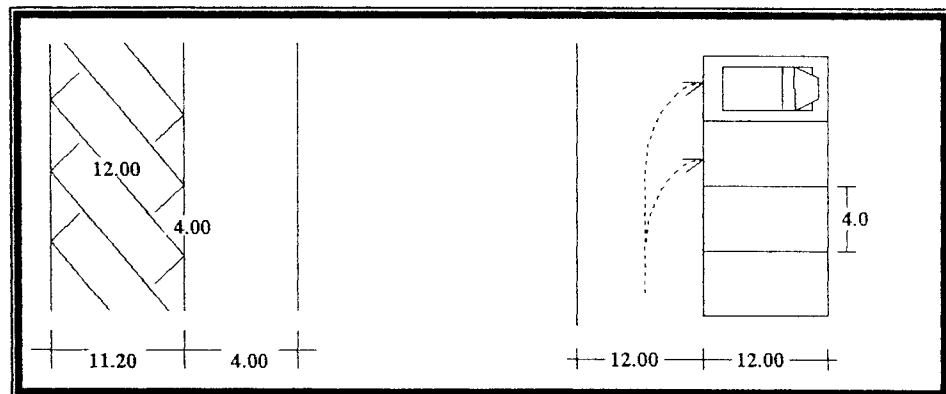
Cara penimbangan adalah dengan menggunakan alat khusus bagi kendaraan truck. Alat ini dipasang didekat atau dimuka ruang penimbangan untuk memudahkan pengecekan.



Gambar 3.12 Tempat penimbangan bahan baku
Sumber : PT.MAC Lam-teng

b. Tempat parkir kendaraan

Parkir kendaraan pengangkut bahan baku ini diperlukan untuk menunggu antrian dalam bongkar muat.



Gambar 3.13 Tempat parkir kendaraan jenis truck
Sumber : Ernst Neufert, Bangunan industri

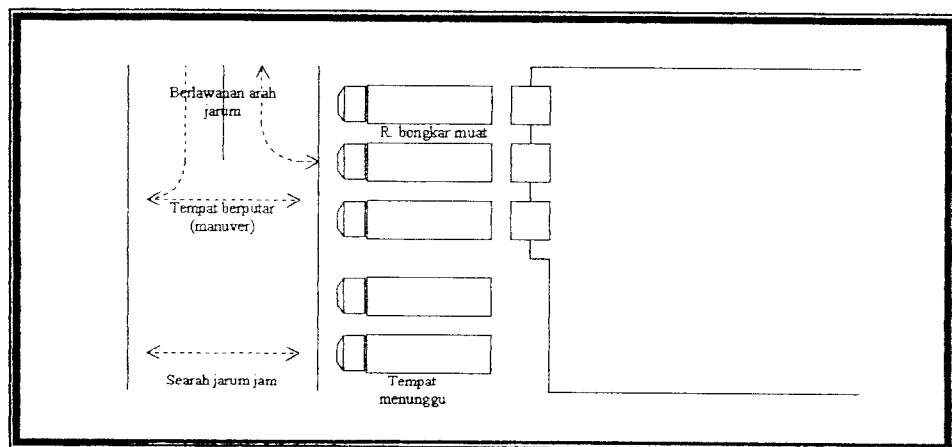
c. Landasan Bongkar Muat²

Landasan bongkar muat adalah penghubung antara proses produksi atau

² Ernst Neufert, Bangunan Industri, Data Arsitek.hal 58

penyimpanan dengan sistem distribusi/penyebaran. Diterapkan untuk mengurangi pemborosan biaya produksi disebabkan karena kendaraan pengangkut mengalami kesulitan dalam memutar kembali dan bila rancangan kurang baik dapat menaikkan pemakaian tenaga kerja.

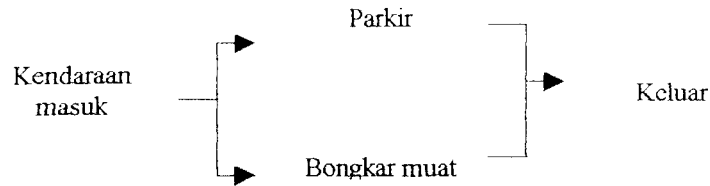
Ada dua pilihan landasan bongkar muat ; lebih tinggi atau setinggi tanah / jalan. Umumnya bila kendaraan pengangkut berpintu dibagian belakang atau bila bagasi berbentuk kotak tertutup seperti untuk kendaraan pengirim barang lepas / eceran, maka panggung bongkar muat ditinggikan, sedangkan kendaraan yang bagasinya hanya ditutup terpal/kain atau bak belakangnya datar terbuka dimana memungkinkan pembongkaran barang dari sisi kendaraan, maka tidak diperlukan landasan bongkar muat, cukup pelataran biasa saja.



Gambar 3.14 Rincian tataletak dok truk pada ruang bongkar muat
Sumber : Majalah Transportation and Management

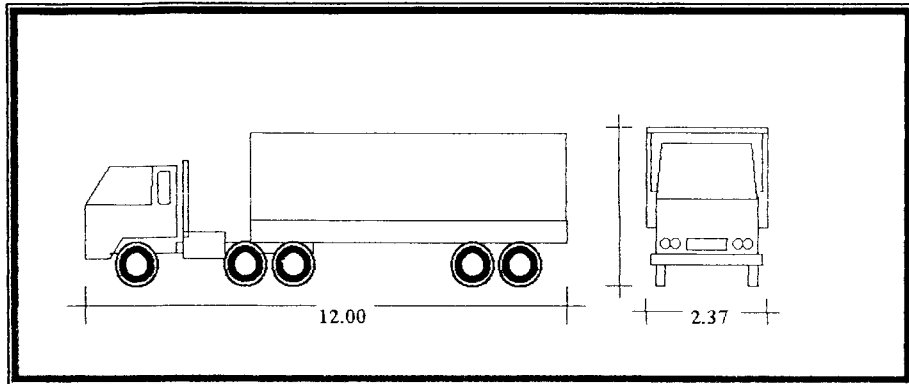
Bahan baku pembuatan tepung tapioka yang diangkut dengan truck bagasinya / bak dapat ditutup atau terbuka. Sifat bahan baku tersebut tidak mudah rusak bila terkena hujan ataupun panas. Maka dapat diambil kesimpulan : Ruang bongkar muat bahan baku pada industri pengolahan ini berupa pelataran saja

- Kendaraan pengiriman produk
Sirkulasi kendaraan pada kegiatan pengiriman meliputi beberapa tahap yaitu :



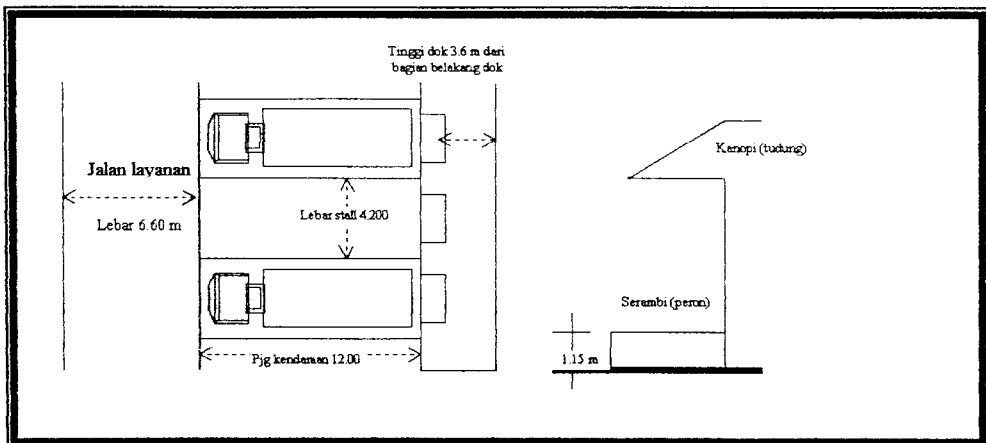
Gambar 3.15. Sirkulasi Kendaraan Pengiriman Produk
 Sumber : Analisa

Jenis kendaraan pengangkut bahan baku adalah kendaraan jenis traller. Berikut ini ukuran truk :



Gambar 3.16. Jenis Kendaraan Pengiriman Produk
 Sumber

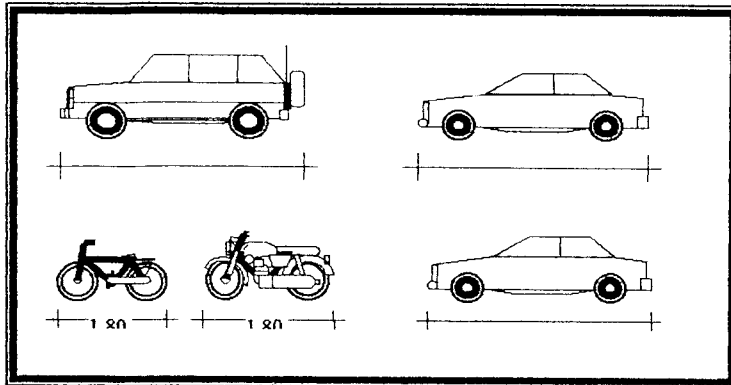
Kendaraan pengangkut produk ini berpintu dibagian belakang dan bagasi / bak berbentuk kotak. Kendaraan ini dipilih karena dapat melindungi produk yang dikirim, dari sengatan sinar matahari dan hujan yang akan berpengaruh pada mutu dan kualitas produk yaitu produk akan menjadi rusak. Berdasarkan jenis kendaraan tersebut dapat diambil suatu kesimpulan bahwa bongkar muat yang efisien dan akan diterapkan pada industri ini yaitu dengan menerapkan panggung bongkar muat.



Gambar 3.17. Ruang untuk bongkar muat
 Sumber : Ernst Neufert, Bangunan Industri

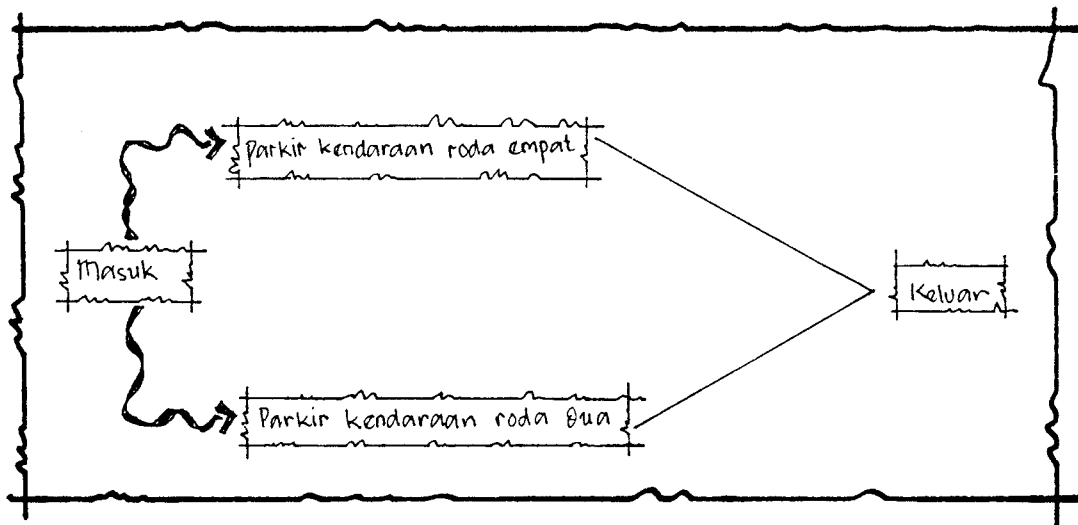
- Kendaraan karyawan

Kendaraan karyawan yang terdiri dari pengelola dan buruh bervariasi. Kendaraan pengelola pada umumnya terdiri dari jenis kendaraan roda empat (mobil) dan roda dua (bermotor dan sepeda) sedang para buruh umumnya menggunakan kendaraan roda dua.



Gambar 3.18. Jenis kendaraan yang digunakan karyawan
Sumber : Ernst Neufert, Bangunan Industri

Berikut ini skema sirkulasi kendaraan karyawan :



Gambar 3.19. Sirkulasi Kendaraan Karyawan
Sumber : Analisa

- Kendaraan tamu

Kendaraan tamu umumnya adalah kendaraan roda empat. Sirkulasi kendaraan tamu sama seperti sirkulasi kendaraan karyawan

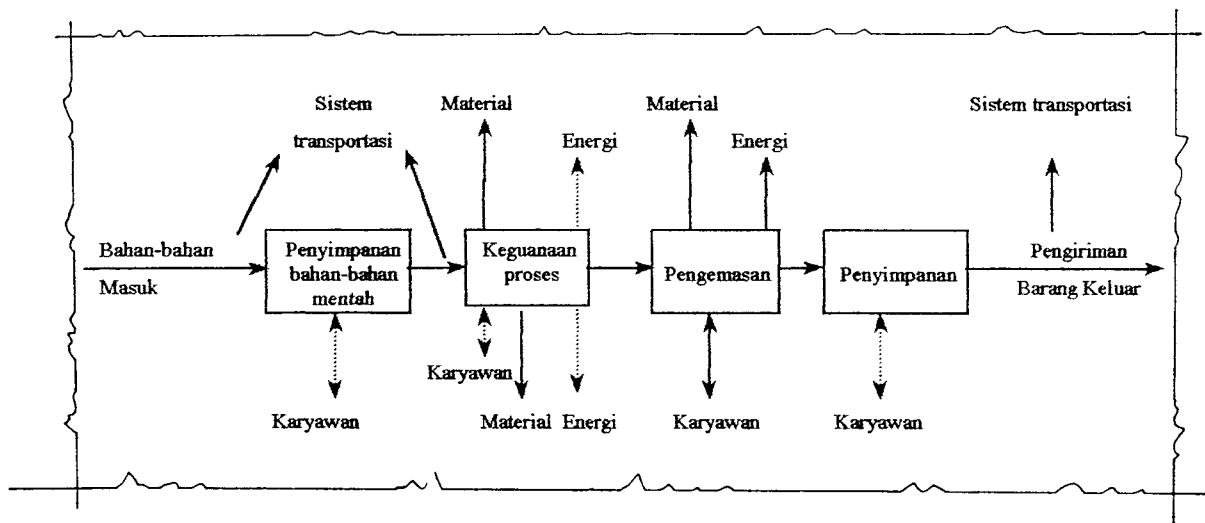
3.3.4. Penentuan Sirkulasi

Sirkulasi dipengaruhi oleh diagram alir proses produksi maka sirkulasi yang sesuai untuk kegiatan industri tepung tapioka adalah sirkulasi linier agar tidak terjadi crossing antara kendaraan dan bahan baku yang dapat menimbulkan kekacauan. Dan juga perlu adanya pemisahan sirkulasi antar kendaraan, bahan baku, dan manusia.

3.3. TATA RUANG DALAM BANGUNAN INDUSTRI TEPUNG TAPIOKA

3.3.1. Penataan Ruang Luar dan Ruang Dalam

Dalam kegiatan industri tepung tapioka terdapat kelompok-kelompok kegiatan yang berbeda dan saling berkaitan antara kelompok satu dengan yang lainnya. Tiap kelompok kegiatan memiliki kasus berbeda yang membutuhkan pelayanan dan fasilitas tambahan dalam derajat dan kepentingan yang berbeda pula sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Berikut ini diagram yang menunjukkan kelompok-kelompok kegiatan dalam proses produksi sebagai dasar pertimbangan dalam menentukan kebutuhan ruang bangunan industri.



Gambar 3.20. : Diagram Alir Umum Pabrik Tapioka
Sumber : Wawancara dan Analisa

Macam tata ruang bangunan industri : ¹⁷

- Sesuai sifat hubungannya dengan iklim yaitu untuk kegiatan didalam ruang (*indoor*) dan diluar ruang (*outdoor*).

¹⁷ Prasato Satwiko, Perancangan Bangunan Industri, UAJY, Yogyakarta

- Berdasarkan kedudukan kegiatan yang diwadahi dalam sistem proses keseluruhan menjadi bagian perkantoran (administratif), bagian produksi, bagian fasilitas pendukung, bagian penyimpanan dan service.
- Untuk memplotkan atau menggabungkan macam-macam ruang pada suatu denah bangunan yaitu :
 - a. *General Purpose Building* :
 - Menggunakan rancangan standar
 - Menggunakan material bangunan standar
 - Menggunakan konstruksi umum.
 - b. *Special Building* :
 - Ruang-ruang dirancang tepat sesuai kebutuhan kegiatan

Sebagai dasar pertimbangan perencanaan dan perancangan tata ruang adalah :

- Penataan ruang sesuai dengan diagram alir produksi.
- Kelancaran sirkulasi materi, peralatan dan manusia.
- Orientasi pengembangan
- Keamanan yang melindungi seluruh isi bangunan dan lingkungan sekitar.
- Efisiensi dan efektifitas kebutuhan dan besaran ruang.

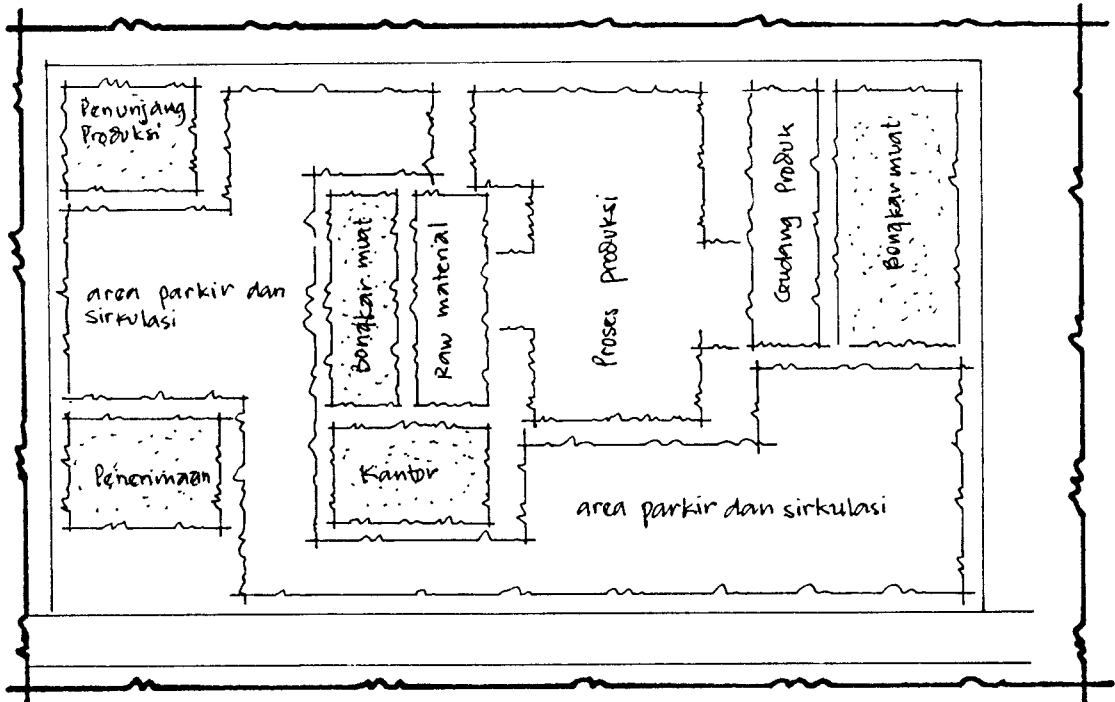
Penentuan Tata Ruang

Melihat jenis produksi yang akan diwadahi yaitu pengolahan ubi kayu (*manihot esculanta*) menjadi tepung tapioka, maka sebelum dilakukan proses produksi memerlukan perawatan khusus sehingga areal industri berada didalam (*indoor*). Dengan mengelompokan kegiatan produksi, fasilitas pendukung, gudang dan servis pendekatan perancangan yang digunakan adalah *Special Building* (ruang-ruang dirancang tepat sesuai dengan kebutuhan kegiatan), untuk mengantisipasi perkembangan ke masa depan maka pada ruang produksi diorientasikan ke arah perkembangannya.

3.3.1.1. Penataan Ruang Luar Bangunan Industri Tepung Tapioka

A. Penzoningan Site dan Pengaruhnya Terhadap Sirkulasi

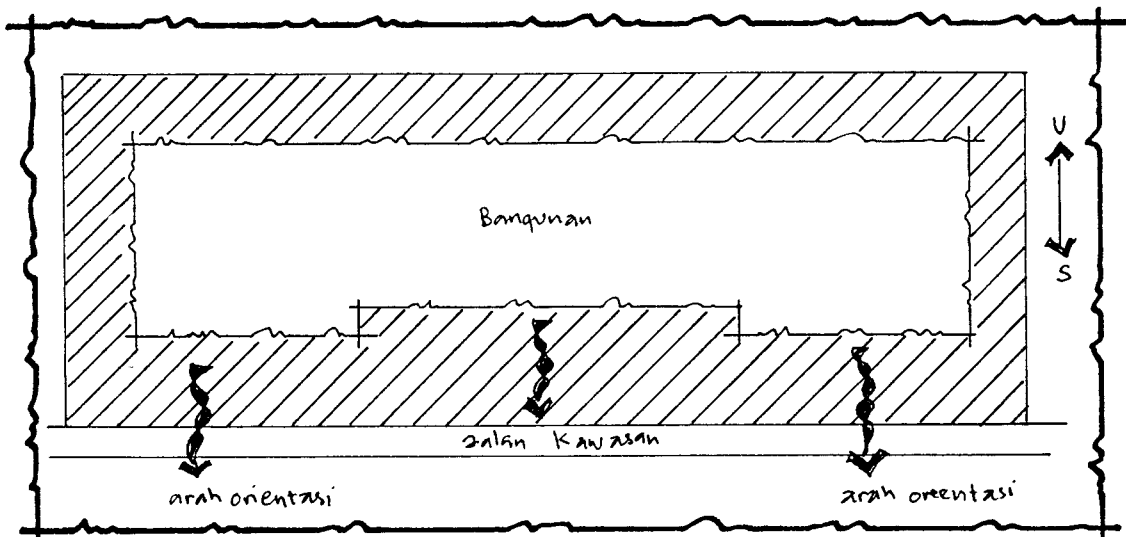
Penzoningan yang dimaksud meliputi tata ruang luar dan tata ruang dalam, yang dapat berdasarkan pola kegiatan yang terjadi. Penzoningan didapat dari pola hubungan antar kelompok kegiatan yang akan membentuk pola sirkulasi. Berikut ini zoning-zoning yang terdapat dalam site bangunan industri tepung tapioka :



Gambar 3.21. Zoning Kegiatan Industri Tepung Tapioka
 Sumber : Analisa

B. Orientasi Bangunan

Tapak bangunan industri tepung tapioka sebagai salah satu bangunan pokok berada pada lahan tersendiri mengelompok dengan bangunan-bangunan pendukung kegiatan proses produksinya. Sebelah selatan tapak berada pada jalur jalan utama kawasan. Sehingga orientasi bangunan utama adalah menghadap ke selatan sebagai tampak depan bangunan, hal ini juga akan memudahkan dalam pencapaian ke bangunan.



Gambar 3.22. Orientasi Bangunan Industri Tepung Tapioka
 Sumber : Analisa



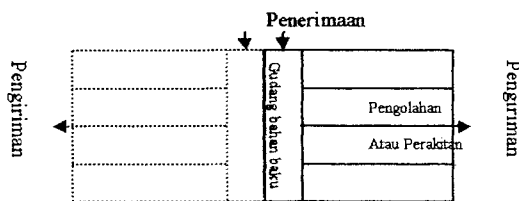
C. Perluasan

Kebutuhan perluasan pada bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Corporation timbul dari sejumlah alasan yang berkaitan dengan :

- Tidak mungkin lagi memenuhi permintaan karena kapasitas yang tidak mencukupi.
- Ditambahnya komponen baru.
- Diperlukan oprasi dan pelayanan tambahan.

Enam cara memperluas pabrik¹⁸

1. Perluasan Bayangan Cermin



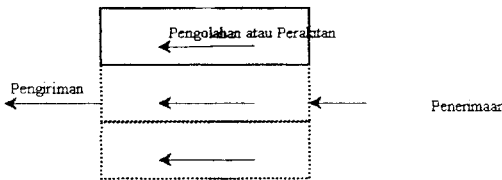
Kelebihan :

Menggandakan ruang produksi dengan membuat duplikasi tataletak asal. Sederhama untuk dilaksanakan. Wilayah penerimaan terbentuk menjadi satu dan gang gudang menjadi terpusat untuk seluruh pabrik. Aliran produk bebas dari hambatan.

Kekurangan :

Terbatas pada satu kali perluasan. Ada dua wilayah penerimaan yang terpisah.

2. Perluasan Garis Lurus



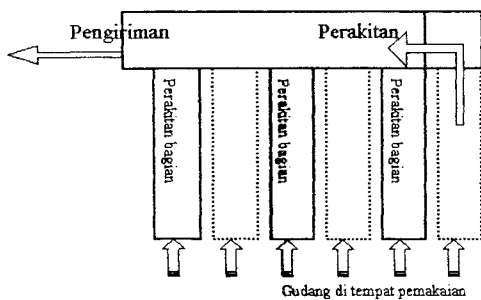
Kelebihan :

Perluasan tak terbatas dengan penambahan pelataran. Paling sederhana untuk dilaksanakan. Biaya penambahan bangunan rendah. Gangguan tiang minimum. Aliran lurus.

Kekurangan :

Sulit untuk memperluas salah satu departemen tertentu, Tanah harus rata.

3. Perluasan " T "



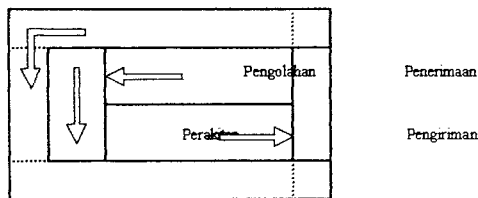
Kelebihan :

Penambahan departemen tertentu tanpa gangguan aliran. Pernenfaatan tiang bangunan yang berdekatan. Memberikan kemungkinan gudang ditempat pemakaian, sehingga meminimumkan pemindahan barang.

Kekurangan :

Dapat mendesak perluasan perakitan utama dan mengakibatkan penetaletakan ulang departemen tertentu.

4. Perluasan " U "



Kelebihan :

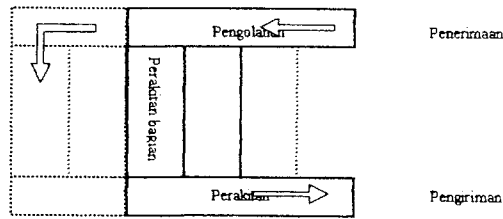
Memperluas daertah yang terpusat di sekitar sumbu U untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan. Konsep yang baik jika digunakan dinding yang dapat dipindah atau dihilangkan. Menggabungkan pengiriman dgn penerimaan pada satu lokasi yang terpusat.

Kekurangan :

Setelah perluasan berulang-ulang bisa tak terkendali.

¹⁸ Aple JM, Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan, halaman324.

5. Perluasan Aliran "C"



Kelebihan :

Memungkinkan penambahan beberapa departemen tertentu tanpa mengganggu aliran atau garis bangunan. Memberi tempat bagi rel simpang kereta barang ideal bagi derek layang, pemekaaian ban-pengangkut, truk-angkatdsb.

Kekurangan :

Rancangan asal atau perubahan terdahulu bisa tak berguna lagi.

6. Perluasan Tanpa Merubah Dinding

Kelebihan :

Teknik-teknik seperti ini seringkali terlewat jika timbul kebutuhan perluasan, yang bebas ruang dan dapat memberi penghematan. Biasanya lebih murah dari alternatif pembangunan tambahan.

Kekurangan :

Pimpinan dapat menolak pada solusi "sementara " seperti itu karena kemudahannya dan gengsi dari penambahan ruangan.

Gambar 3.23. : Enam Cara Memperluas Pabrik (perkenan Factory Magazine)

Dasar Pertimbangan :

- Proses dan tahapan pekerjaan
- Pola aliran
- Dapat mewardahi operasi dan pelayan tambahan
- Jumlah ruangan yang dibutuhkan

Penentuan perluasan :

Melihat pola aliran bahan pada industri tepung tapioka yang merupakan kegiatan yang akan diwadahi pada bangunan maka pola perluasan yang sesuai dengan dasar pertimbangan perluasan adalah " Perluasan Garis Lurus ". Untuk mengantisipasi kekurangan pada perluasan garis lurus dapat menempatkan departemen lain tidak pada area perluasan atau ditempatkan pada jarak tertentu.

3.3.1.2. Penataan Ruang Dalam Bangunan Industri Tepung Tapioka

Bangunan industri tepung tapioka yang memiliki fungsi utama sebagai pabrik pengolahan mewardahi kegiatan proses produksi sesuai dengan diagram alir industri pengolahan tersebut.

Kegiatan pada pabrik yang utama adalah kegiatan proses produksi ,kegiatan ini tak lepas dari kegiatan penunjang, baik yang bersifat umum maupun sebagai penunjang produksi yang meliputi kegiatan pergudangan , kegiatan pengendalian mutu dan penelitian berupa laboratorium, kegiatan perlengkapan dan perbaikan yaitu penyediaan sarana prasarana bagi kebutuhan pabrik, fasilitas pegawai dalam pabrik yaitu ruang istirahat atau kantin.

Tabel 3.2.

Kebutuhan Ruang Pada Proses Produksi Bangunan Industri Tepung Tapioka

JENIS RUANG	SIFAT	PELAKU	KEGIATAN	KEB. RUANG	SIFAT
Ruang Penimbangan	Publik	<input type="checkbox"/> Ka.Timbangan <input type="checkbox"/> Staf	Penimbangan peneri-maan bahan baku pro-duksi	⇔ R.Timbangan ⇔ R.pengawas dan catat ⇔ R.Pemeriksaan Kadar Aci	Publik Privat Semi publik
Raw Material	Semi	<input type="checkbox"/> Pekerja <input type="checkbox"/> Buruh <input type="checkbox"/> Pengawas	Bongkar muat dan pe-nampungan bahan baku	⇔ R.Penampungan ⇔ R. Bongkar muat	Semi publik
R. Mesin	Privat	<input type="checkbox"/> Ka.Shift <input type="checkbox"/> Pekerja	Proses produksi tepung tapioka dengan bantuan peralatan dan mesin	⇔ Raw Material ⇔ Washing ⇔ Root Peeler ⇔ Chooper ⇔ Crusser ⇔ Extactor ⇔ Collecting Tank ⇔ Sparator ⇔ Distribution Tank ⇔ Packing ⇔ R. Pengawasan ⇔ Fresh dryer	Privat Privat Privat Privat Privat Privat Privat Privat Privat Privat Privat
R. Pengepakan	Privat	<input type="checkbox"/> Pengawas <input type="checkbox"/> Pekerja <input type="checkbox"/> Buruh	Membungkus tapioka dalam karung dan me-nyimpannya.	⇔ R. Pengepakan ⇔ R. penampung sementara ⇔ Gudang	Privat Privat
Pengiriman	Publik	<input type="checkbox"/> Pekerja <input type="checkbox"/> Buruh	Pendataan,Laporan,Pe- ngangkutan produk ke kendaraan peng-angkut	⇔ R. Staf ⇔ R.Doc kendaraan pengangkut ⇔ R. tunggu supir	Privat Publik Publik
Gudang Penyimpanan	Privat	<input type="checkbox"/> Pekerja <input type="checkbox"/> Buruh	Penyimpanan produk yang siap di pasarkan.	⇔ Gudang Penyimpanan ⇔ Staf gudang	Privat
Bengkel Mesin	Semi	<input type="checkbox"/> Pekerja <input type="checkbox"/> Buruh	Memperbaiki mesin ru-sak , mengganti mesin.	⇔ Ruang Bengkel ⇔ Gudang alat	Privat Privat
Gudang Spart Part	Privat	<input type="checkbox"/> Pekerja	Penyimpanan peralatan dan mesin cadangan.	⇔ Gudang Spart Part	Privat
Lab. Kimia	Privat	<input type="checkbox"/> Ka.Lab <input type="checkbox"/> Inspektur <input type="checkbox"/> analis	Penelitian secara kimia	⇔ Ruang Ka.Lab ⇔ Ruang Komputer ⇔ Ruang penelitian	Privat Privat Privat
Lab. Fisika	Privat	<input type="checkbox"/> Inspektur <input type="checkbox"/> Analis	Penelitian secara fisika	⇔ Ruang Komputer ⇔ Ruang Penelitian ⇔ Gudang Alat	Privat Privat Privat
R Quality Control	Privat	<input type="checkbox"/> Ka.sic QC <input type="checkbox"/> Staf	Memantau perkemba-ngan pabrik, pengenda-lian mutu	⇔ Ruang QC ⇔ Ruang Staf	Privat Semi
R. Service	Service	<input type="checkbox"/> Operator ME <input type="checkbox"/> Pegawai,	Pemakaian, perawatan	⇔ Kamar mandi ⇔ Lavatory ⇔ Ruang duduk	Servis Servis Servis
R. Mushola	Publik	<input type="checkbox"/> Pegawai ,buruh	Ibadah	⇔ R. Shalat ⇔ Tempat Wudlu	Privat Servis
Ruang Panel Kontrol	Privat	<input type="checkbox"/> Pegawai	Pengoprasian mesin dan peralatan listrik.	⇔ R. Panel ⇔ R. Staf ⇔ Gudang	Privat Privat Servis
R. Genset	Privat	<input type="checkbox"/> Pegawai <input type="checkbox"/> Buruh	Pengadaan sumber te-naga listrik untuk kebu-tuhan pabrik	⇔ R.Ka.Maintenant ⇔ R. Staf ⇔ R. Bahan bakar ⇔ R. Genset ⇔ R. Mesin ⇔ Gudang	Privat Privat Privat Privat Privat Servis
Sanitasi	Privat	<input type="checkbox"/> Pegawai	Menampung air dengan cara memompa.	⇔ Ruang Bak penampung	Servis

Sumber : Analisa

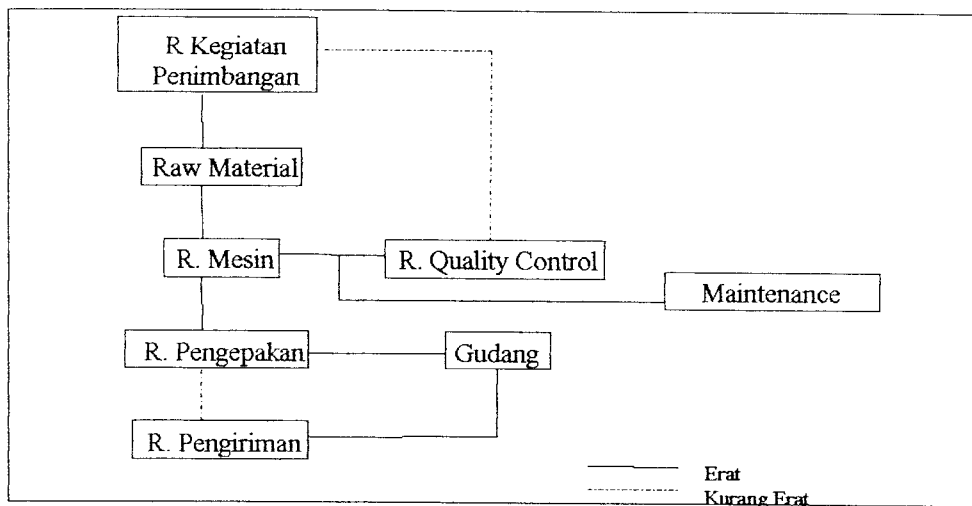
Masing-masing kegiatan pabrik dan kegiatan penunjang pabrik membutuhkan ruang dengan persyaratan-persyaratan dan aturan tertentu agar faktor manusia tidak terabaikan.

3.3.2. Hubungan ruang

Ruang merupakan wadah kegiatan atau beberapa kegiatan yang berkaitan, berurutan, bersamaan ataupun kegiatan yang dapat disatukan. Hubungan antar ruang ditentukan oleh hubungan kegiatan tersebut.

Hubungan kegiatan yang berurutan, seperti kegiatan dalam proses produksi mulai dari penerimaan bahan baku, pengolahan dan pengiriman produk jadi, memiliki hubungan ruang yang saling berdekatan dan memiliki hubungan. Sedangkan dalam kegiatan proses pengolahan yang kegiatannya merupakan kegiatan bersamaan ruangnya dapat disatukan karena memiliki hubungan kegiatan yang erat.

Berikut analisa hubungan ruang industri tepung tapioka pada kegiatan proses produksi :

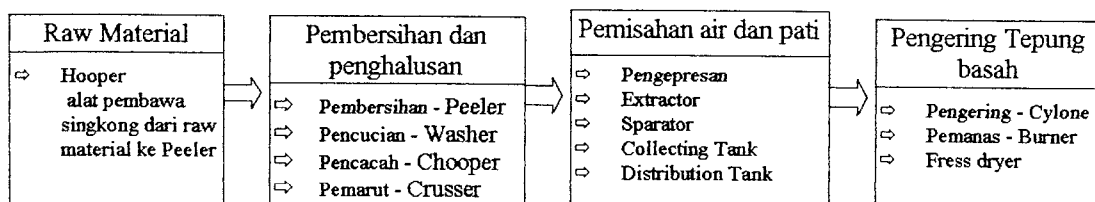


Gambar 3.24 : Skema Hubungan ruang Bangunan Industri Tepung Tapioka pada Kegiatan Proses Produksi

Sumber : Analisa Wawancara

3.3.3. Dimensi Ruang

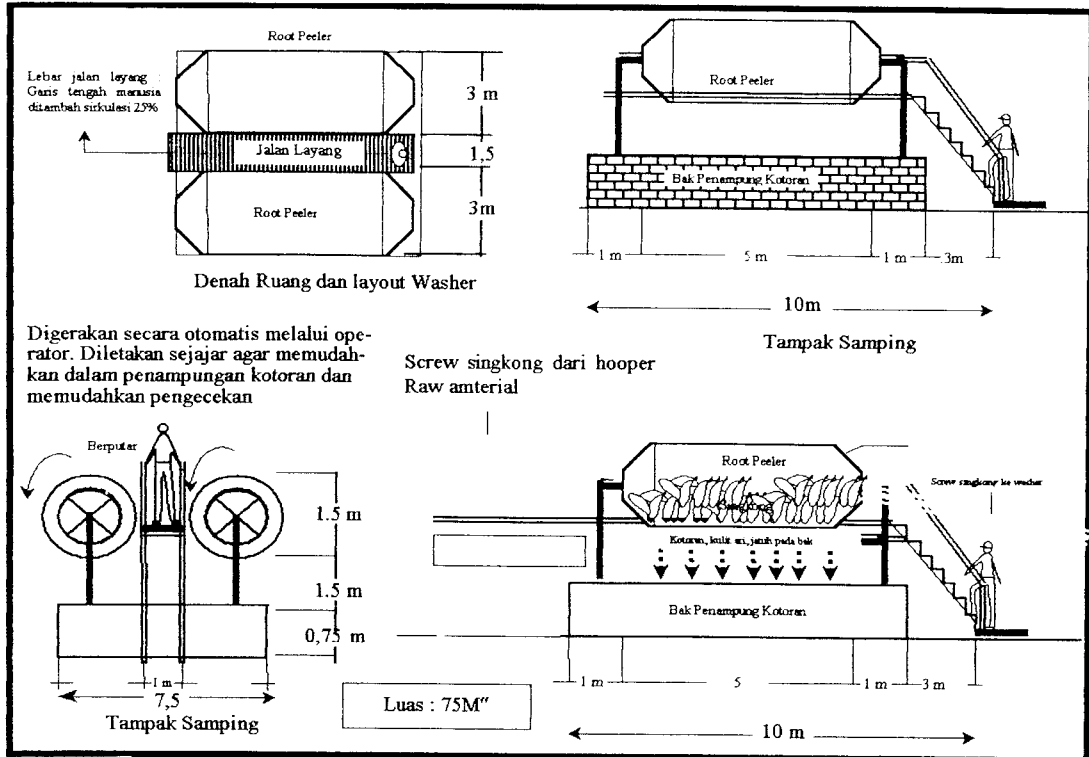
Dimensi ruang proses produksi dihitung berdasarkan kebutuhan luas gerak pekerja, dimensi dan penempatan mesin. Berikut mesin utama yang digunakan dan perhitungan kebutuhan dimensi ruang pada kegiatan proses produksi :



Gambar 3.25 : Skema Urutan Proses Pembuatan secara Umum

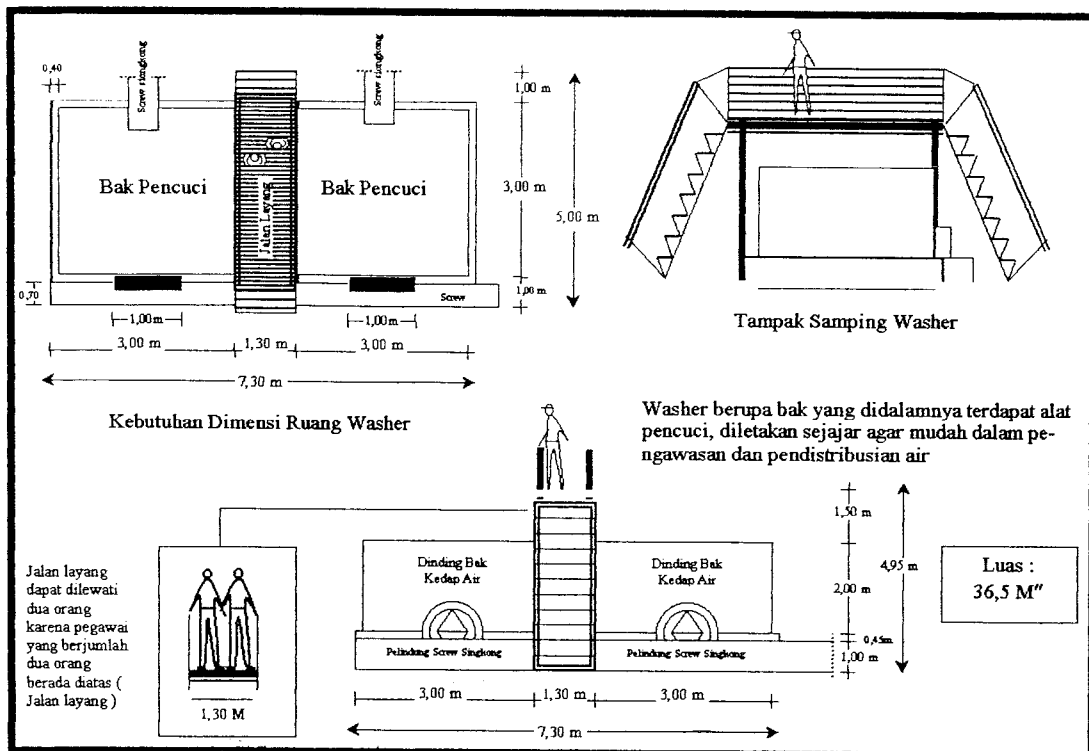
Sumber : PT.MAC Lam-Teng

1. *Root Peeler*, berfungsi untuk membersihkan singkong dari kotoran dan mengupas kulit arinya. Terdiri dari 2 unit masing-masing unit ada 2 buah peeler



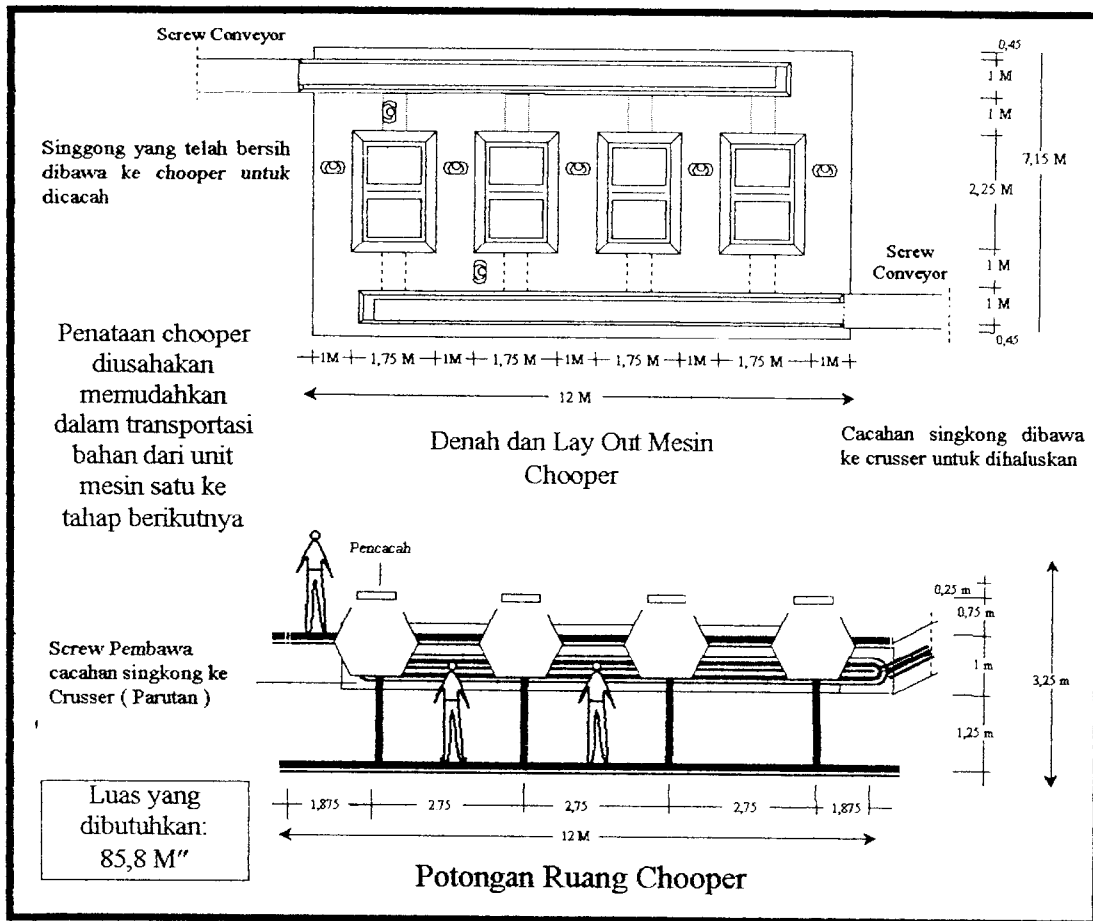
Gambar 3.26 : Daerah Kerja Root Peeler/molen
Sumber : PT. MAC dan Pengamatan

2. *Washer*, berfungsi sebagai alat pencuci singkong dengan menggunakan air



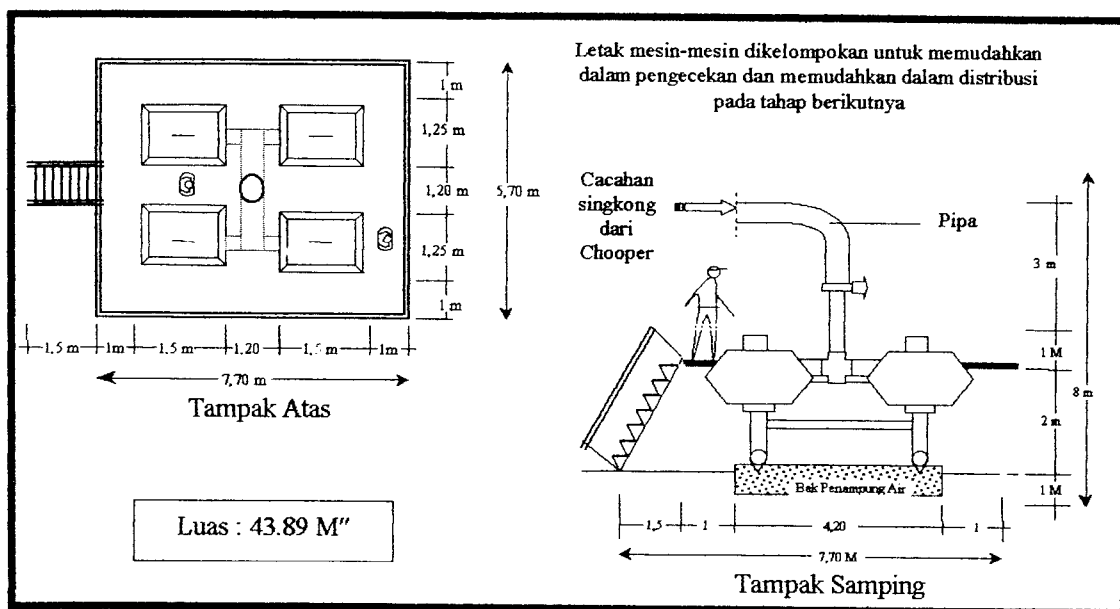
Gambar 3.27 : Daerah Kerja Washer

3. *Chooper* , berfungsi sebagai alat pencacah Singkong



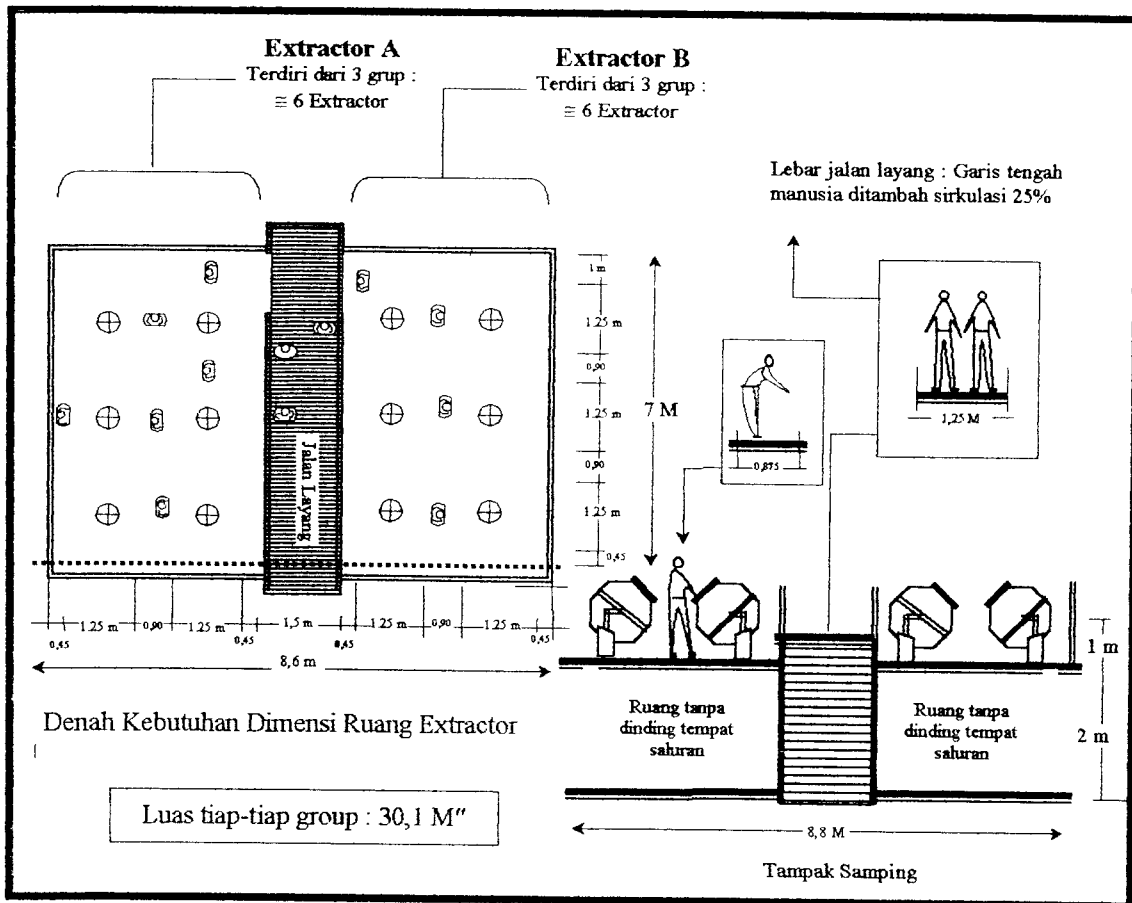
Gambar 3.28 : Daerah kerja Chooper

4. *Crusser* , berfungsi sebagai parutan atau penghancur singkong hingga menjadi seperti bubuk



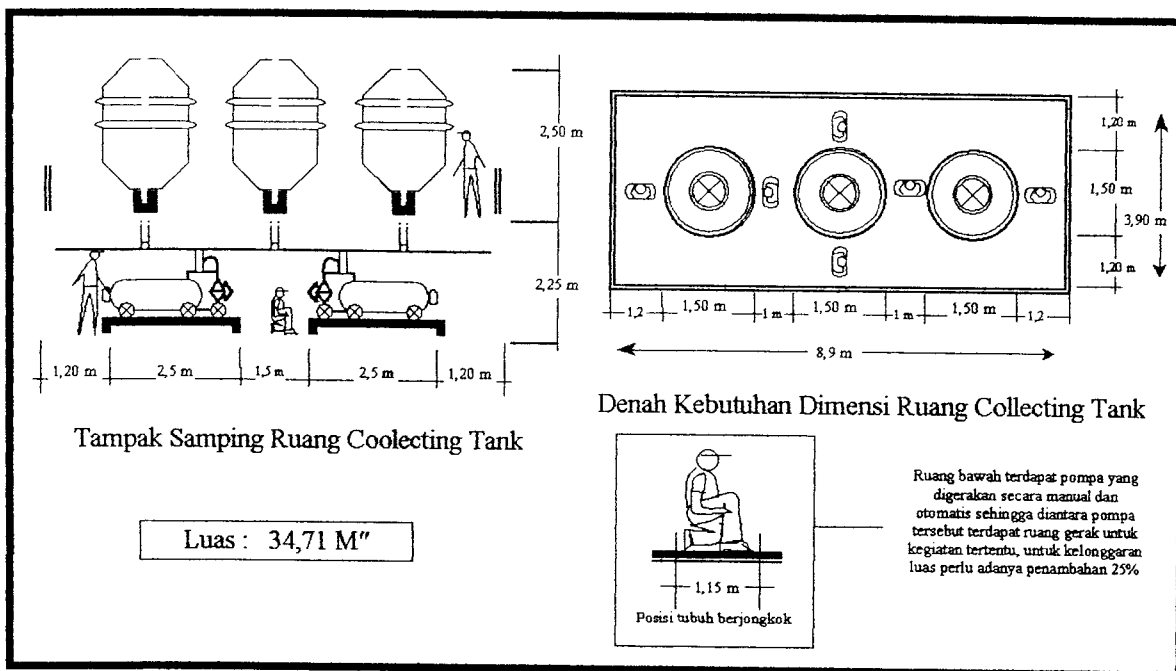
Gambar 3.29 : Daerah Kerja Crusser

4. Extractor berfungsi sebagai pemisah pati dan air yang masih encer



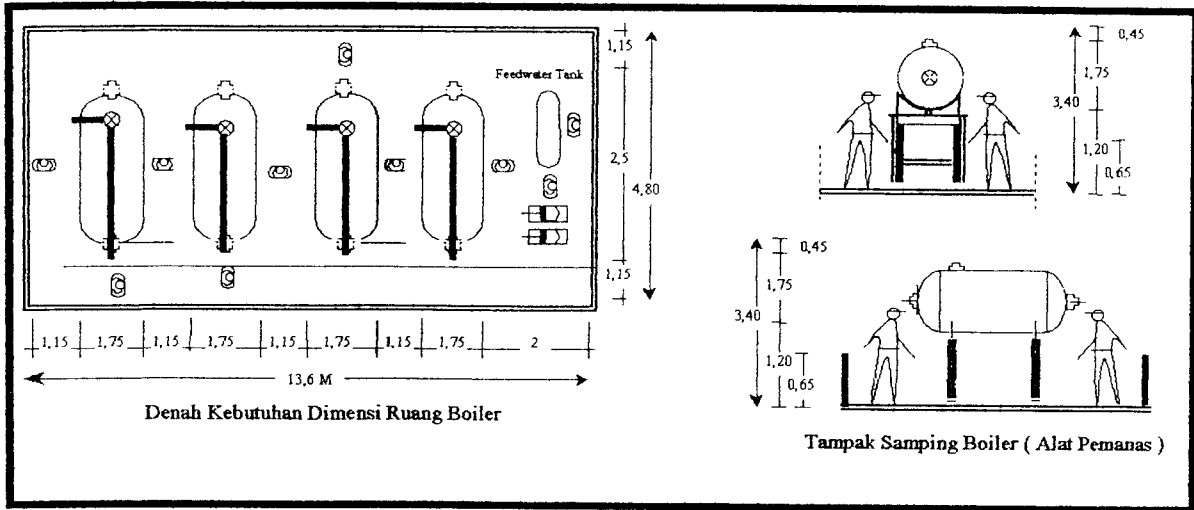
Gambar 3.30 : Gambar Daerah kerja extractor

6. *Collecting Tank* , berfungsi sebagai penampung tepung yang masih basah



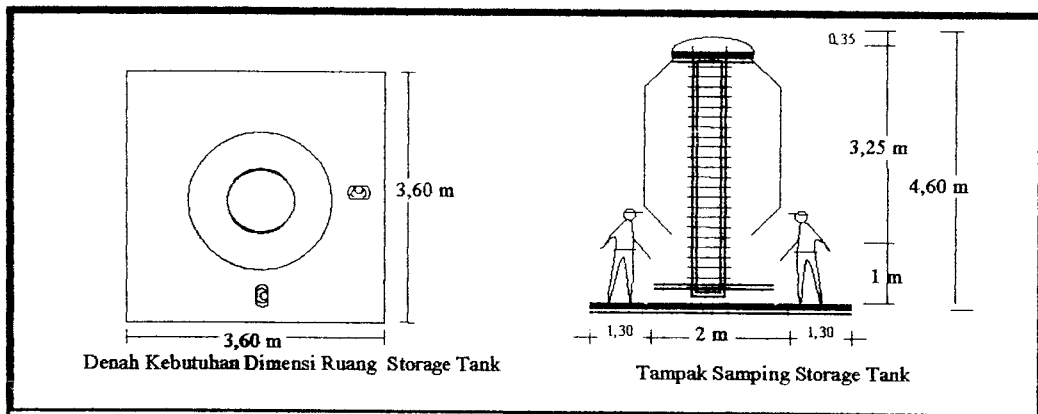
Gambar 3.31 : Daerah Kerja Collecting Tank

7. Boiler (Pemanas) ; berfungsi untuk pengeringan



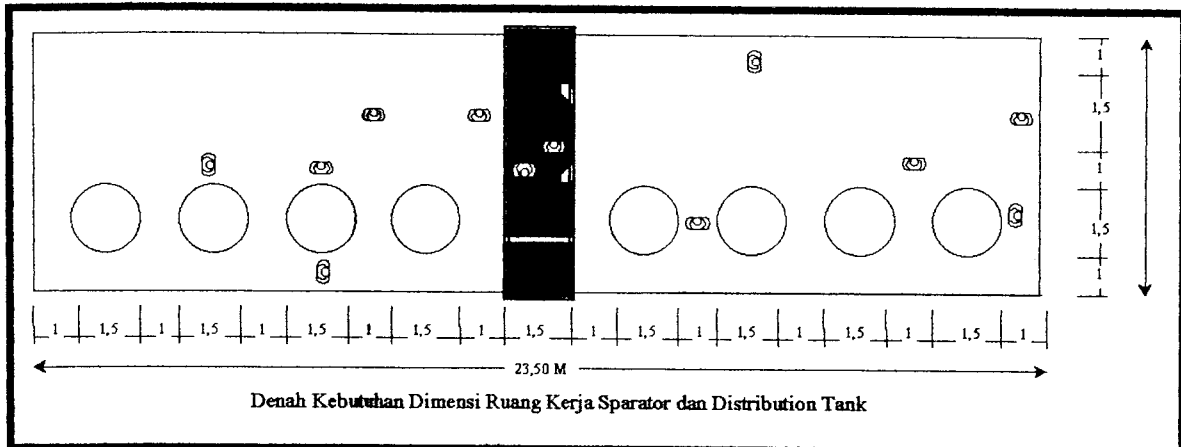
Gambar 3. 32 Daerah Kerja Boiler

8. Storage Tank (Penampung tepung basah)

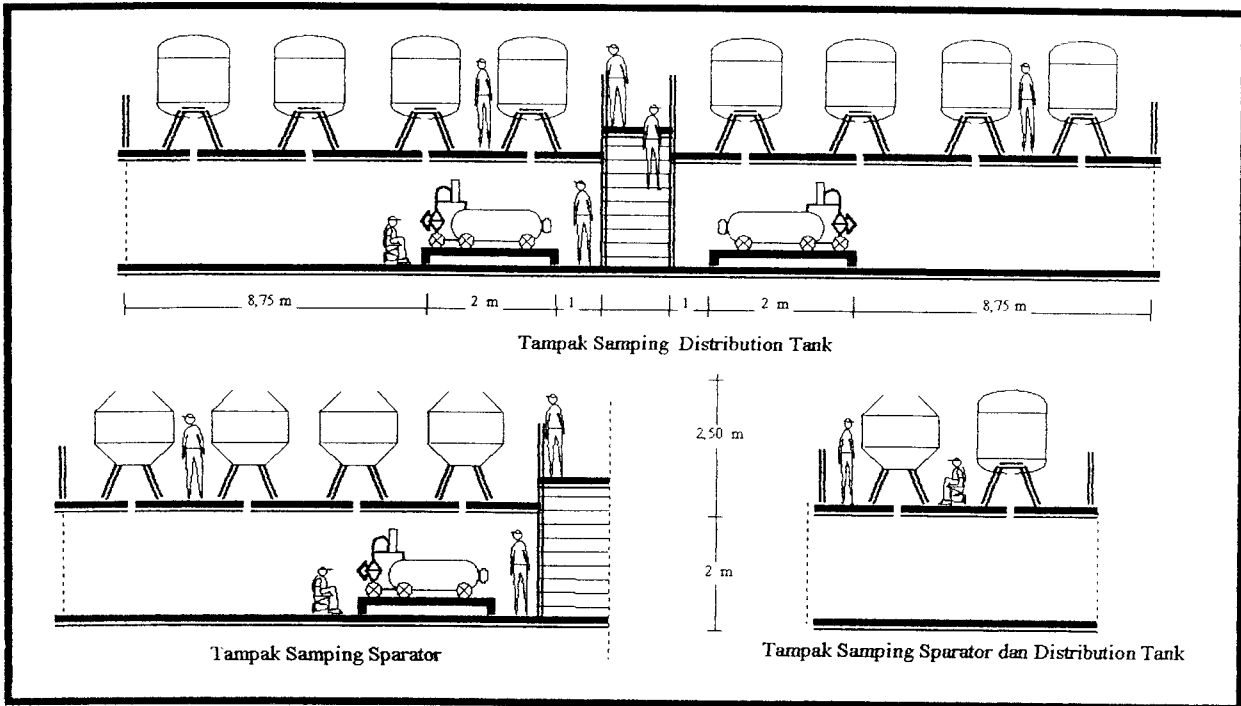


Gambar 3.33 : Daerah Kerja Storage Tank

9. Sparator (pemisah tepung dan pati yang kental)



Lanjutan Sparator dan Distribution Tank



Gambar 3.34. Daerah Kerja Sparator dan Distribution Tank

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

- Standar ruang
- Dimensi peralatan kerja
- Asumsi berdasarkan data dan survey

Dengan cara tersebut didapat hasil luasan yang dibutuhkan untuk industri tepung tapioka sebagai berikut :

Tabel 3.3

Ukuran Kebutuhan Ruang Produksi

NO.	NAMA MESIN	FUNGSI	LETAK	OPT DLM 1 SHIFT	JML UNIT	DIMENSI (M ²)	TOTAL (M ²)
1.	Hooper	Menampung singkong	Raw material	1	1	9	9
2.	Belt Conveyor (BC 01)	Membawa singkong	Raw maerial	1	1	15	15
3.	Belt Conveyor (BC 02)	Membawa singkong	R. Mesin	-	1	15	15
4.	Belt Conveyor (BC 03)	Membawa singkong	R. Mesin	-	4	7	28
5.	Molen / Rot Peeler	Memisahkan kotoran	R. Mesin	2	2	28	56
6.	Washer	Pencucian singkong	R. Mesin	2	2	18,25	36,5
7.	Choper	Pencacah singkong	R. Mesin	2	2	42,9	85,8
8.	Screw 01	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	1	1	1	9
9.	Screw 02	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	-	1	15	15
10.	Screw 03	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	1	1	16,75	16,75

11.	Screw 04	Pembawa cacahan singkong	R. Mesin	-	1	16,75	16,75
12.	Crusser + Pompa	Memarut singkong	R. Mesin	2	4	10,97	43,89
13.	Extractor A1	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
14.	Extractor A2	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
15.	Extractor A3	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
16.	Extractor B1	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
17.	Extractor B2	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
18.	Extractor B3	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
19.	Sparator+Distribution Tank	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	4	8	17,63	141
20.	Storage tank	Penampung tepung basah	R. Mesin	2	1	12,96	12,96
21.	Centrifugal	Pengeringan	R. Mesin	2	1	60	60
22.	Screw Aci 1	Membawa aci ke fresh dryer	R. Mesin	1	1	15,4	15,4
23.	Screw Aci 2	Membawa aci ke fresh dryer	R. Mesin	-	1	15,4	15,4
24.	Fressdryer	Pengering	R. Mesin	-	3	30	90
25.	Burner	Pengeringan Tepung	R. Mesin	2	2	58,88	117,76
26.	Blower	Penyedot Tepung	R. Mesin	1	1	32,3	32,3
27.	Boiler	Pemanas	R. Mesin	4	4	16,32	16,32
28.	Sifter 1	Penyaring atau penghalus	R. Mesin	2	1	95	95
29.	Sifter 2	Penyaring atau penghalus	R. Pack	2	1	133	133
30.	Pengepakan	Mesin pengisian dalam karung	R. Pack	32	16	5	80
31.	Gudang 1	Penampungan sementara	R. Packing	15	1	480	480
32.	Gd. Produk	Penyimpanan produk	Gudang	100	1	1320	1320
33.	Screw Onggok	Pembawa ampas	R. Mesin	1	1	22	22
34.	Press Onggok	Mengepres ampas	R.Press	2	32	1,25	40
35.	Raw Material, Bongkar muat	Penampungan bahan baku	Raw Material	30	1	1170	1170
36.	Tangki solar	Bahan Bakar	R. mesin	2	4	45	180
37.	Blower packing	Penyedot tepung	R. Packing	2	3	4,5	13,5
38.	Cylone	Pengering tepung	R. Mesin	2	2	18	36

- Untuk gang, ruang belokan, dsb

Sistem Penataan Unit-Unit Ruang Pengolahan

Sistem penataan ruang peruang unit-unit pengolahan dalam bangunan industri tepung tapioka didasarkan pada pengelompokan-pengelompokan, antara lain :

- Urutan produksi
- Gerakan pekerja
- Sifat kegiatan dan kerja mesin produksi

3.3.2. Pencahayaan dan Penghawaan

3.3.5.1. Pencahayaan

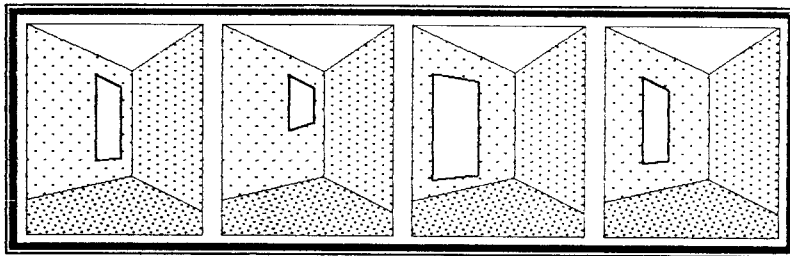
Faktor utama yang harus diambil dalam pertimbangan dalam sehubungan dengan kondisi kerja salah satunya adalah pencahayaan.³

1. Penerangan harus cukup dan sesuai bagi pekerjaan

2. Gunakan sedapat mungkin cahaya alami
3. Penerangan buatan harus segera tersedia untuk beberapa ruang kerja.

Matahari adalah sumber cahaya yang kaya untuk menerangi bentuk-bentuk dan ruang-ruang dalam arsitektur. Kualitas cahaya berubah bersamaan dari dan ke waktu, dan dari musim-kemusim. Oleh karena itu intensitas cahaya matahari memberi kita sesuatu yang tetap dan arahnya dapat diramalkan, hal-hal yang menentukan pengaruh visual pada permukaan-permukaan bentuk dan ruang, pada suatu ruang adalah ukuran, lokasi dan orientasi jendela-jendela maupun bukaan-bukaan pada atap.⁴

Ukuran sebuah jendela atau bukaan atap sudah tentu akan mengendalikan banyaknya cahaya yang diterima oleh suatu ruangan. Lokasi dan orientasi dari sebuah jendela atau bukaan dapat lebih penting daripada ukurannya dalam menentukan kualitas cahaya siang hari yang diterima oleh ruangan tersebut.⁵



Gambar 3.35.

Penempatan suatu bukaan akan mempengaruhi cara bagaimana sinar matahari memasuki sebuah ruangan.

Dengan melihat kondisi kerja maka pencahayaan yang akan diterapkan pada industri pengolahan ini adalah dengan menggabungkan antara letak bukaan dengan besar kecilnya bukaan, dan dengan sebanyak mungkin menggunakan cahaya alami.

3.3.5.2. Penghawaan

Pada dasarnya sistem penghawaan yang akan diterapkan pada industri tepung tapioka ini adalah dengan menggunakan sistem penghawaan alami sebanyak mungkin. Dengan memperhatikan kaidah-kaidah dibawah ini :

1. Pencahayaan harus cukup diseluruh wilayah

³ James M. Apple, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan, hal 114 th. 1990

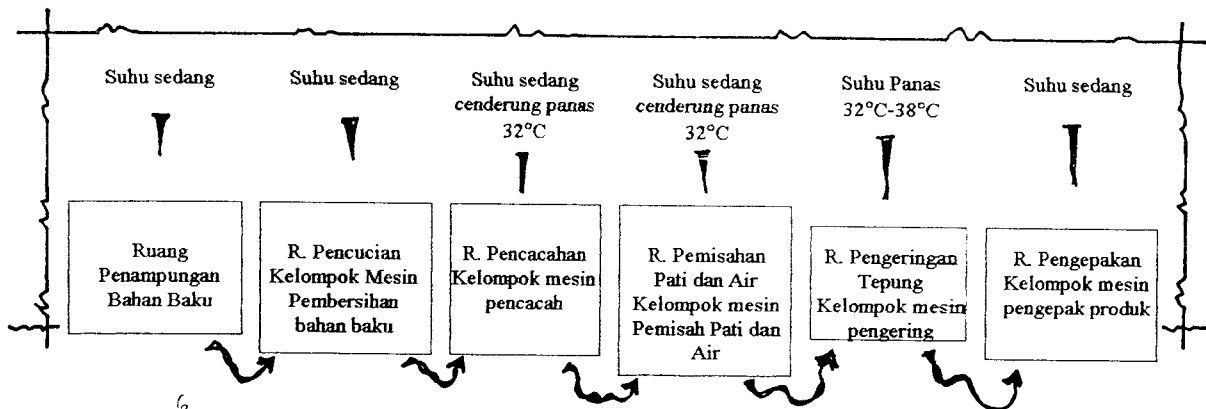
⁴ Franch DK. Ching, Arsitektur Bentuk Ruang dan Susunannya. Hal 181

⁵ Ibid, hal 182

2. Pencegahan khusus harus dilakukan dan menempatkan kegiatan yang menyebabkan keadaan yang tidak menyenangkan atau tidak sehat. Debu harus dihilangkan karena ketidaknyamanan yang disebabkan dan mengganggu kesehatan dan resiko kebakaran.
3. Wc/kamar mandi dsb, harus ditempatkan untuk kemudahan pencapaian dan memperorah ventilasi yang baik.

Pengaturan penghawaan pada ruang proses produksi disesuaikan dengan perilaku kerja mesin-mesin produksi. Tidak semua mesin produksi mengakibatkan suhu ruang menjadi panas sehingga, ruang-ruang yang tidak mengakibatkan suhu ruang panas bukaan ruang tidak terlalu luas. Hal ini disebabkan karena ruang yang terlalu luas bukaan akan mengakibatkan masuknya debu dan angin pada musim panas yang dapat mengakibatkan ruangan menjadi kotor.

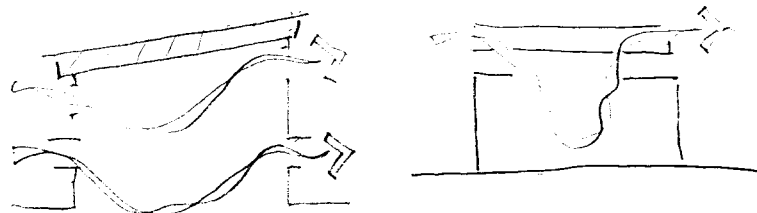
Untuk mengetahui ruang-ruang yang bersuhu panas dapat dilihat bagan berikut ini :



Gambar 3.36. Bagan suhu ruangan proses produksi
Sumber . PT. MAC dan Wawancara

Dari bagan diatas dapat diketahui bahwa kelompok mesin pengering tepung mengeluarkan panas yang juga berpengaruh terhadap suhu ruang yang tidak sesuai dengan kondisi kerja. Karena suhu lebih dari 35 °c bagi manusia dirasakan panas dan tidak nyaman.

Untuk mengatasi ruangan bersuhu panas perlu ada bidang bukaan baik itu pada dinding atau pada atap.



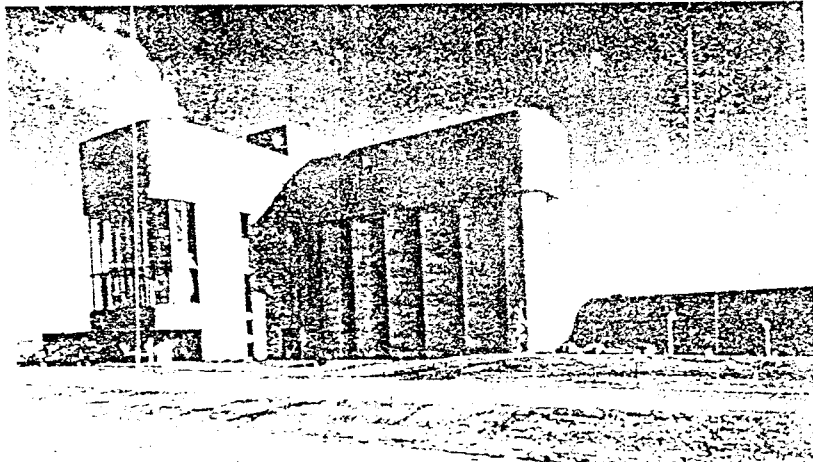
Gambar 3.37. Bidang Bukaan pada Atap dan dinding
Sumber : Analisa

3.8. Penampilan Bangunan Dengan Citra Bangunan Industri Modern

3.8.1. Preseden Bentuk Bangunan Dengan Citra Bangunan Industri Modern

Dibawah ini merupakan analisa preseden bangunan yang dianggap memiliki penampilan sebagai bangunan industri modern sebagai telah untuk mendapatkan pengertian bangunan industri modern :

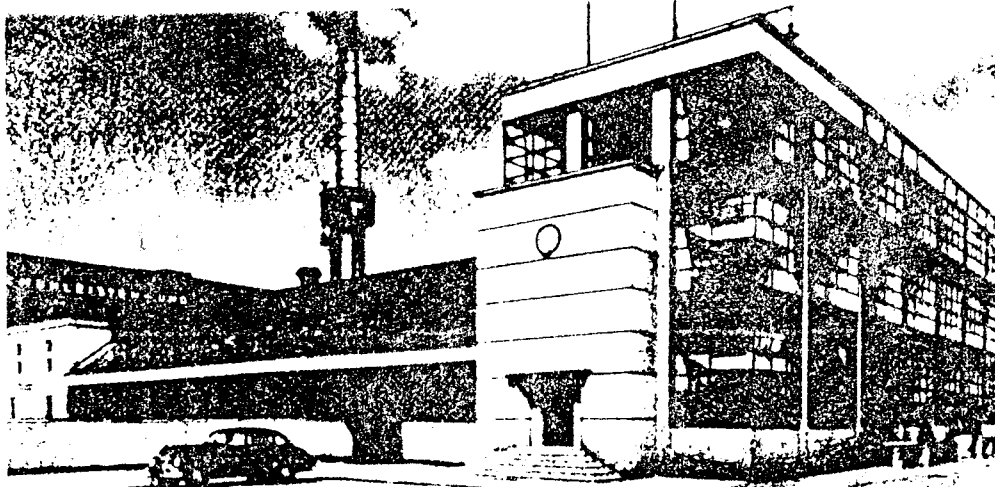
1. Lehigh Valley Brewery



Gambar 3.38. Lehigh valley Brewery adalah sebuah pabrik pembuatan bir di Allentown, Pennsylvania.
Sumber : Perancangan Bangunan Industri, Prasato Satwiko

Sebuah pabrik pembuatan bir di Allentown Pennsylvania. Bentuk alat yaitu silo penyimpanan bijian, memberi ide untuk bentuk dasar bangunan. Bentuk dasar bangunan industri tidak terikat oleh bentuk tertentu, terutama bila akan dicapai keinginan tertentu seperti pabrik bir diatas. Kesan modern yang ditampilkan pada bangunan tersebut adalah bangunan yang fungsional.

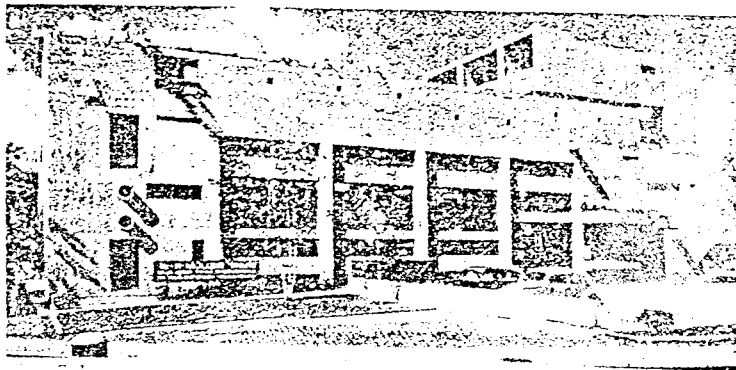
2. Pabrik Sepatu Fagus, Alfeld, Jerman oleh Gropius dan Mayer



Gambar 3.99 Pabrik Sepatu Fagus, Alfeld, Jerman oleh Gropius dan Mayer
Sumber : Perancangan Bangunan Industri, Prasato Satwiko

Seperti pada umumnya pabrik, denah dan tata ruangnya sudah ditentukan sesuai dengan proses produksi . Beberapa bagian dan unit sudah terbangun ketika gropius merancang bagian perluasan, perbaikan dan pengembangan. Bangunan ini dalam kesederhanaan bentuk, yang hanya merupakan blok-blok dan dinding, jendela menyatu membentuk bidang-bidang, akan tetapi hasil dan bentuk keseluruhan dterlihat berbeda. Pabrik sepatu fagus merupakan bangunan selain fungsional sebagai bangunan industri juga menampilkan kompleks gedung yang indah.

3. Pabrik Boiler W.P. Muller, Swiss oleh Atelier



Gambar 3.40 Pabri boiler W.P. Muller, Swiss oleh Atelier
Sumber : *The Best Industrial Buiding*

Bangunan pabrik ini memperlihatkan permainan dinding yang sangat dinamis antara bidang dinding, bidang bukaan, dan garis-garis kolom dan balok. Sebuah contoh bahwa bangunan industripun dapat dinikmati tanpa kehadiran ornamen-ornamen rumit. Estetika yang dihadirkan merupakan kreatifitas dalam memanfaatkan dan mengembangkan bentuk dasar yang diperoleh dari fungsinya.

Berdasarkan preseden bentuk-bentuk bangunan industri diatas, bangunan industri modern ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

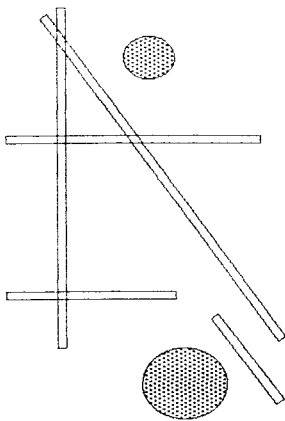
1. Fungsional, dengan penerapan pada struktur, bentuk bangunan yang mendukung kelancara proses produksi dan kegiatan industri.
2. Rancangan bangunan industri mewujudkan estetika tanpa mencari-cari, dengan kata lain estetika timbul dari kreatifitas memanfaatkan dan mengembangkan bentuk dasar yang diperoleh dari fungsinya.

3. Bangunan industri sebagai bangunan modern memiliki konsep-konsep rancangan yang hampir universal, kebanyakan mempunyai citra bentuk yang hampir sama dan agak bebas dari keterkaitan dengan arsitektur setempat (lingkungan)
4. Pemilihan warna memiliki tujuan khusus selain pemanis, antara lain :
 - Efek psikologis umum pada lingkungan dan kesehatan karyawan
 - Efek pada iluminasi (pencahayaan) standar.

3.8.2. Bentuk Bangunan Industri Tepung Tapioka

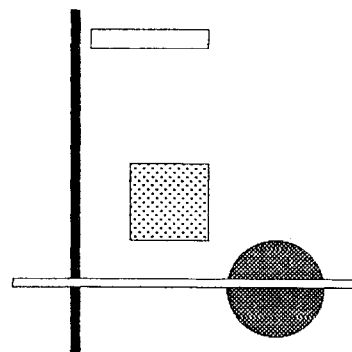
Bentuk sebagai bagian penentu penampilan bangunan harus dapat menampilkan citra bangunan modern dengan komposisi bentuk.

Komposisi bentuk terdiri dari elemen bentuk yang dapat dibedakan menjadi elemen datar (elemen garis dan bidang) dan elemen ruang (ruang dari bidang datar, ruang dari permukaan dan isi)



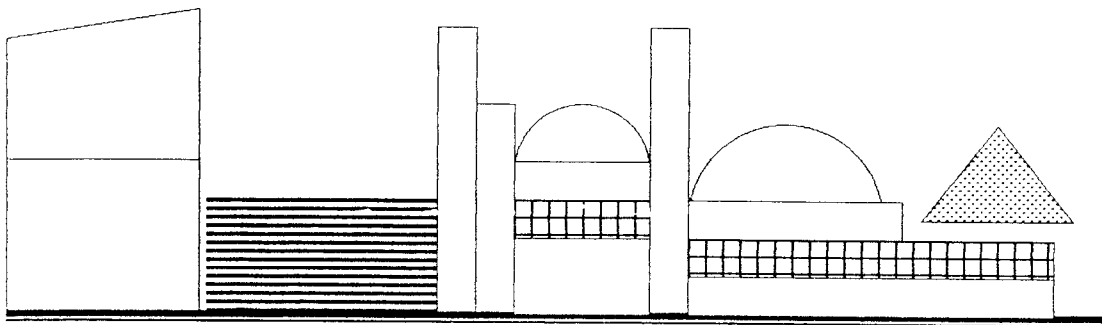
Sebuah kemajemukan komposisi berwarna dai jenis sudut dengan elemen garis dan lingkaran

Kombinasi meruang dari bidang → azas-azas konstruktif



Gambar 3.41. elemen garis dan bidang

Bangunan industri tepung tapioka sebagai industri yang modern, harus dapat meyakinkan bahwa industri ini merupakan industri besar baik berdasarkan komoditi atau produksi yang dihasilkan maupun distribusinya, dan dapat meyakinkan bahwa industri ini merupakan industri yang bonafit dan kuat. Sehingga bangunan tersebut harus bisa meberikan kesan tegas, kuat dan dinamis. Untuk mewujudkan kesan tersebut dapat digunakan garis-garis yang tegas, kotak, segitiga dan lingkaran. Bentuk-bentuk diatas menjadi dasar didalam pengolahan komposisi bentuk untuk mengekspresikan citra bangunan modern.



Gambar 3.42. Kombinasi bentuk
Sumber : Analisa

Bentuk dominan yang menjadi ciri dari bangunan industri ini adalah:

- Bentuk persegi : Simetri.
- Bentuk mengikuti fungsi

3.6. Kesimpulan

Dari pembahasan Industri Tepung Tapioka PT. Multi Agro Corporation diatas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Permasalahan bangunan industri tepung tapioka adalah dengan adanya peningkatan jumlah produksi rata-rata 5% pertahun akan mempengaruhi kondisi bangunan, yaitu peningkatan jumlah produksi yang tidak diimbangi dengan renovasi terhadap bangunan akibatnya perlakuan ruang yang terlalu ketat sehingga kegiatan menjadi tidak efektif.
2. Pemilihan langkah pemecahan masalah utama adalah dengan menata kembali bangunan industri tepung tapioka dengan memperhatikan kelancaran gerak sirkulasi dan prilaku kerja mesin-mesin produksi serta aspek kondisi kerja

terutama kebutuhan pencahayaan dan penghawaan. Sehingga bangunan yang dihasilkan dapat menunjang kelancaran produksi secara optimal.

3. Penampilan bangunan yang lebih menonjolkan fungsinya tanpa mengabaikan estetika dengan citra bangunan modern yang dijabarkan kedalam komposisi bentuk dengan memanfaatkan dan mengembangkan bentuk-bentuk dasar yang diperoleh dari fungsinya.

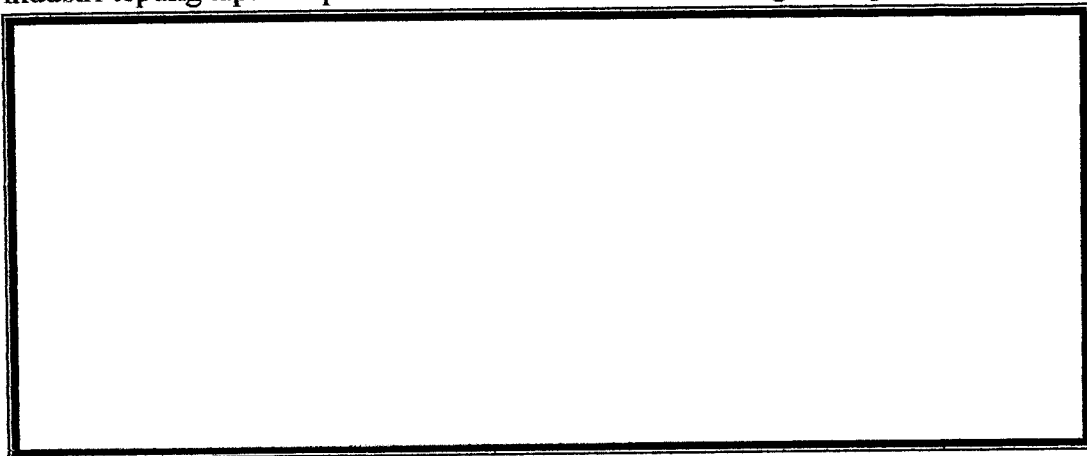
BAB IV

KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1. KONSEP DASAR PERENCANAAN

4.1.1. Lokasi Site

Lokasi Pabrik Tepung Tapioka berada dalam kawasan industri milik PT. Multi Agro Corporation dengan batas: sebelah Barat lahan kosong sebagai daerah perkembangan dan area perluasan penampungan limbah, sebelah Timur dengan salah satu jalan menuju pabrik asam sitrat dan lahan kosong sebagai jalan pengiriman produk jadi dan perluasan gudang produk jadi, sebelah utara dengan lahan kosong dan area penampungan limbah sebagai perluasan pabrik dan sebelah selatan dengan jalan utama kawasan industri. Berikut letak tapak bangunan industri tepung tapioka pada kawasan industri PT. Multi Agro Corporation.



Gambar 4.1. : Lokasi Tapak Bangunan Industri Tepung Tapioka PT. Multi agro Corp.
Sumber : PT. Multi agro Corp

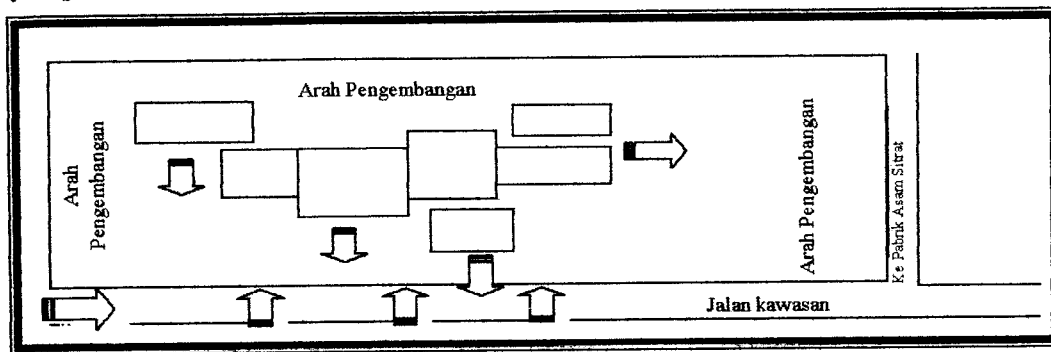
Pertimbangan :

1. Merupakan bagian dari kawasan industri PT. MAC sehingga telah terdapat jaringan utilitas khususnya air bersih dan listrik serta fasilitas transportasi.
2. Luasan memenuhi dan kemungkinan arah pengembangan
3. Kemudahan Pencapaian
4. Kondisi lingkungan yang mendukung faktor produksi
5. Kemudahan dalam perolehan bahan baku
6. Tidak pada area berkepadatan tinggi

4.1.2. Orientasi

Pintu masuk utama dapat memanfaatkan orientasi bangunan sebagai dasar perencanaan. Pintu utama dapat mengambil tempat pada sisi Selatan yang menghadap kedepan atau jalan utama kawasan. Dengan pintu masuk yang menghadap ke jalan utama akan memudahkan kendaraan atau pengunjung yang masuk ke dalam tapak.

Perletakan bangunan juga dipengaruhi oleh jarak yang aman antar bangunan terhadap bahaya kebakaran. Untuk jarak bangunan yang dekat dapat ditanggulangi dengan memutar orientasi bangunan, sehingga kedua sisi bangunan yang saling berhadapan tidak memiliki pembukaan.



Gambar 4.2. : Orientasi Bangunan pada Tapak
Sumber : Pemikiran

4.1.1. Pengolahan Site

4.1.3.1. 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 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. Lingkungan sekitar pabrik merupakan pemukiman para buruh dan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan kawasan industri yang terdiri dari beberapa pabrik-pabrik dan bangunan administrasi serta bangunan penunjang.
- Peraturan bangunan setempat yang mempengaruhi batas dan peruntukannya (BC, FAR, Rooi).

4.1.3.2. Pengolahan Dalam Site

Pencapaian ke dalam site dengan memperhatikan :

- Arah serta volume dominan datangnya pelaku kegiatan.

- b. Jalur-jalur transportasi barang, manusia dan kendaraan.
- c. Keamanan serta kelancaran sirkulasi pelaku kegiatan.
- d. Jenis dan macam kendaraan yang masuk.

Pendaerahan (zoning)

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

4.2. KONSEP DASAR PERANCANGAN

4.2.1. Konsep Pengaturan Sirkulasi

Sirkulasi ke dalam tapak diperuntukan bagi kendaraan dan pejalan kaki. Untuk sirkulasi kendaraan dapat dilalui oleh kendaraan truk industri dalam dua arah.

Sirkulasi kendaraan dalam tapak dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

1. Sirkulasi kendaraan pada proses penerimaan

Sirkulasi ini meliputi kegiatan-kegiatan dalam proses penerimaan bahan baku.

Kendaraan yang masuk kedalam tapak umumnya adalah truk, traller, dan truk truk fuso dan traktor gandengan yang kesemuanya mengangkut bahan baku.

2. Sirkulasi kendaraan pada proses pengiriman

Sirkulasi kendaraan pada proses pengiriman meliputi kegiatan pengiriman produk jadi. Kendaraan yang masuk umumnya adalah truk pengangkut.

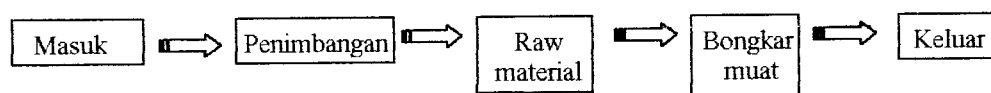
3. Sirkulasi kendaraan pada kegiatan penunjang

Sirkulasi kendaraan ini meliputi kendaraan milik pegawai dan tamu.

Area parkir pada unit amenity building sebagai fasilitas pelayanan dalam sirkulasi terletak didepan , masing-masing unit bangunan juga disediakan parkir sendiri bagi keperluannya sehingga untuk keperluan bangunan pabrik pengolahan tepung tapioka hanya diperuntukan bagi kebutuhan sirkulasi kendaraan dalam kegiatan industri tersebut.

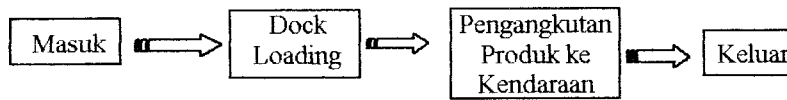
4.2.2.1. Sirkulasi Kendaraan Penerimaan dan Pengiriman

1. Sirkulasi kendaraan penerimaan bahan baku



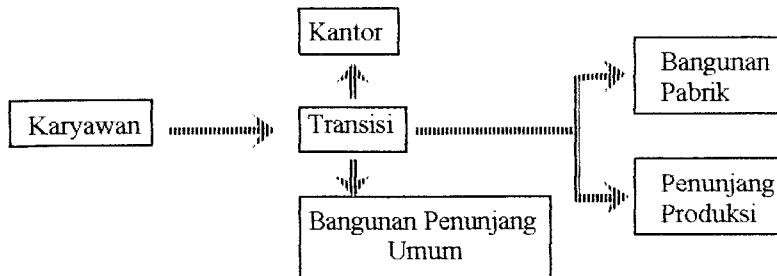
Gambar 4.4. : Skema Sirkulasi Kendaraan Penerimaan Bahan Baku
 Sumber : Pemikiran

2. Sirkulasi kendaraan pengiriman produk



Gambar 4.5. : Skema Sirkulasi Kendaraan Pengiriman Produk
 Sumber : Pemikiran

4.2.2.2. Sirkulasi Manusia



Gambar 4.6. : Skema Sirkulasi Manusia
 Sumber : Pemikiran

4.2.2. Konsep Peruangan

4.2.3.1. Program Ruang Dalam

a. Kebutuhan Ruang proses produksi

Tabel 4.1.

Dimensi Kebutuhan Ruang Proses Produksi

NO.	NAMA MESIN	FUNGSI	LETAK	OPT DLM 1 SHIFT	JML UNIT	DIMENSI (M ²)	TOTAL (M ²)
1.	Hooper	Menampung singkong	Raw material	1	1	9	9
2.	Belt Conveyor (BC 01)	Membawa singkong	Raw maerial	1	1	15	15
3.	Belt Conveyor (BC 02)	Membawa singkong	R. Mesin	-	1	15	15
4.	Belt Conveyor (BC 03)	Membawa singkong	R Mesin	-	4	7	28
5.	Molen / Rot Peeler	Memisahkan kotoran	R. Mesin	2	2	28	56
6.	Washer	Pencucian singkong	R. Mesin	2	2	18,25	36,5
7.	Choper	Pencacah singkong	R. Mesin	2	2	42,9	85,8
8.	Screw 01	Conv. cacahan singkong	R. Mesin	1	1	1	9
9.	Screw 02	Conv. cacahan singkong	R. Mesin	-	1	15	15
10.	Screw 03	Conv. cacahan singkong	R. Mesin	1	1	16,75	16,75
11.	Screw 04	Conv. cacahan singkong	R. Mesin	-	1	16,75	16,75
12.	Crusser + Pompa	Memarut singkong	R. Mesin	2	4	10,97	43,89
13.	Extractor A1	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
14.	Extractor A2	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
15.	Extractor A3	Memisahkan aci dan ampas	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
16.	Extractor B1	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
17.	Extractor B2	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
18.	Extractor B3	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	3	6	5,2	31,2
19.	Sparator+Distribution Tank	Memisahkan pati dan air	R. Mesin	4	8	17,63	141
20.	Storage tank	Penampung tepung basah	R. Mesin	2	1	12,96	12,96
21.	Centrifugal	Pengeringan	R. Mesin	2	1	60	60
22.	Screw Aci 1	Conv. aci ke fresh dryer	R. Mesin	1	1	15,4	15,4
23.	Screw Aci 2	Conv. aci ke fresh dryer	R. Mesin	-	1	15,4	15,4
24.	Fressdryer	Pengering	R. Mesin	-	3	30	90
25.	Burner	Pengeringan Tepung	R. Mesin	2	2	58,88	117,76
26.	Blower	Penyedot Tepung	R. Mesin	1	1	32,3	32,3

27	Boiler	Pemanas	R. Mesin	4	4	16,32	16,32
28	Sifter 1	Penyaring atau penghalus	R. Mesin	2	1	95	95
29	Sifter 2	Penyaring atau penghalus	R. Pack	2	1	133	133
30	Pengepakan	Mesin pengisian dalam karung	R. Pack	32	16	5	80
31	Gudang 1	Penampungan sementara	R. Packing	15	1	480	480
32	Gd. Produk	Penyimpanan produk	Gudang	100	1	1320	1320
33	Screw Onggok	Pembawa ampas	R. Mesin	1	1	22	22
34	Press Onggok	Mengepres ampas	R.Press	2	32	1,25	40
35	Raw Material, Bongkar muat	Penampungan bahan baku	Raw Material	30	1	1170	1170
36	Tangki solar	Bahan Bakar	R. mesin	2	4	45	180
37	Blower packing	Penyedot tepung	R. Packing	2	3	4,5	13,5
38	Cylone	Pengering tepung	R. Mesin	2	2	18	36
Jumlah							8960
Sirkulasi 20%							2440
Jumlah Total							12200

b. Ruang penunjang produksi

Tabel 4.2.
Kebutuhan Dimensi Ruang Penunjang Produksi

NO.	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
1.	Genset	Asumsi	250
2	Panel Genset	Asumsi	50
3	Gudang Sparepart	Asumsi	50
4	Gudang solar	Asumsi	100
5	Tepat Tangki solar kotor	Asumsi	50
6	Ruang Panel Pabrik	Asumsi	150
7	R. Kasie	Asumsi	30
8	R. Tamu	Asumsi	30
9	R. Staf administrasi	Asumsi	60
10	R. Arsip	Asumsi	20
11	R. Staf Sanitasi	Asumsi	75
12	R. Staf Mekanikal Elektrik	Asumsi	100
13	R. Istirahat	Asumsi	25
14	R. Meeting	Asumsi	60
15	R. Lavatory	Asumsi	50
Jumlah			1100
Sirkulasi 20%			220
Jumlah Total			1320
Dibulatkan			1320

c. Ruang Pengiriman Bahan Baku

Tabel 4.3.
Kebutuhan Dimensi Ruang Pengiriman Bahan Baku

NO.	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
1.	Ruang Penimbangan	Asumsi	40
2.	R. Locket	Asumsi	20
3.	R. Pemeriksaan Kadar Aci	asumsi	16
4.	R. Ka.sie. Penimbangan	asumsi	16
5.	R. Tamu	asumsi	16
5.	R. Administrasi	asumsi	32
7.	R. Arsip	asumsi	24
8.	R. Pengumuman	asumsi	30
9.	Lavatory	asumsi	32
10.	Bongkar Muat	asumsi	650
11.	Penampung Bahan Baku		700
Jumlah			1516
Sirkulasi 20%			303,2
Jumlah Total			1819,2
Dibulatkan			1819

c. Kebutuhan Ruang Pengelola

Tabel 4.4.

Kebutuhan Dimensi Ruang Pengelola

NO.	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
1.	Ruang Kabag. Pabrik	1	25
2.	Ruang kerja staf Administrasi (3,54 m ² /orang)	10	80
3.	R. Tamu (2,25 m ² /orang)	10	30
4.	Ruang arsip	6	24
5.	Quality Control	1	25
6.	Staf	Asumsi	30
7.	Ka.shift produksi	3	30
8.	Ka. Sie. Perkebunan	1	25
9.	R. Tamu	Asumsi	25
10.	Staf administrasi	Asumsi	50
11.	Ka.sie Laboratorium	1	30
12.	R. Staf	Asumsi	48
13.	R. Lab. Kimia	Asumsi	80
14.	R. Instruktur Kimia	Asumsi	40
15.	R. Lab. Fisika	Asumsi	100
16.	R. Instruktur Fisika		40
17.	Ka.sie Personalia	1	30
18.	Staf Administrasi	Asumsi	60
19.	Recepcionis	1	9
20.	Hall	Asumsi	75
21.	Gudang	1	7,5
22.	R. Pertemuan /rapat (1,8 m ² /orang)	30	54
23.	Office Boy	3	6
24.	Absensi (1,54 m ² /orang)	Asumsi	6
25.	Ruang makan Karyawan	200	224
26.	Dapur	Asumsi	36
27.	R. duduk / istirahat	Asumsi	60
28.	P3K	Asumsi	24
29.	R. Shalat	80	48
30.	R. Wudlu	16	12
31.	Lavatory	25	56,25
32.	Keamanan	2	7
Jumlah			1332
Sirkulasi 20%			226,45
Jumlah Total			1600

d. Kebutuhan Dimensi Ruang Pengiriman Produk

Tabel 4.3.

Kebutuhan Dimensi Ruang Pengiriman Produk

NO.	MACAM RUANG	INDIVIDU	TOTAL LUAS (M ²)
	R. Ka.sie Pengiriman	1	30
	R. Staf Pengiriman	Asumsi	50
	R. Arsip	Asumsi	30
	Staf Gudang	Asumsi	75
	R. Tunggu Sopir Pengangkut Produk	Asumsi	50
	Lavatory	Asumsi	75
	R. Bongkar Muat	Asumsi	90
	Gudang Penyimpanan Produk	Asumsi	1500
Jumlah			1900
Sirkulasi 20%			380
Jumlah Total			2280

e. Rekapitulasi Luas Dalam

Tabel 4.5.
Rekapitulasi Luas Dalam

NO.	MACAM RUANG	TOTAL LUAS (M ²)
1.	Ruang Produksi	11200
2.	Ruang Penunjang Produksi	1320
3.	Ruang pengiriman bahan baku	1819
4.	Ruang Pengelola	1600
5.	Ruang Pengiriman Produk	2280
	Jumlah	18219

4.2.3.2. Program Ruang Luar

Tabel 4.6.
Program Ruang Luar

NO.	MACAM RUANG	SATUAN UNIT	TOTAL LUAS (M ²)
1.	Parkir: Kendaraan Bahan baku (1 mobil luas 37,8 M ²) + memutar kendaraan	20	1512
2.	Kendaraan Pengangkut produk - Truk (4,2x9) + memutar kendaraan - Traller (4,2x18) + memutar kendaraan	10	869
3.	Kendaraan Pengelola (1 mobil 13,2 M ²) + Memutar kendaraan	10 15	870 455
4.	Kendaraan Tamu	10	152
5.	Sepeda Motor dan sepeda	100	230
	Jumlah		4088
	Sirkulasi 20%		817,6
	Jumlah Total		4905,6
	Dibulatkan		4906

4.2.3.3. Perhitungan Luas Tapak

Diketahui :

Building Coverege (BC)

= 40%

Luas Ruang Dalam

= 18219

Luas Ruang Luar

= 4906 M²

Maka :

Luas Tapak

= $100/40 \times 18219 \text{ M}^2$

= 4 5547 M²

Luas Ruang Terbuka Hijau

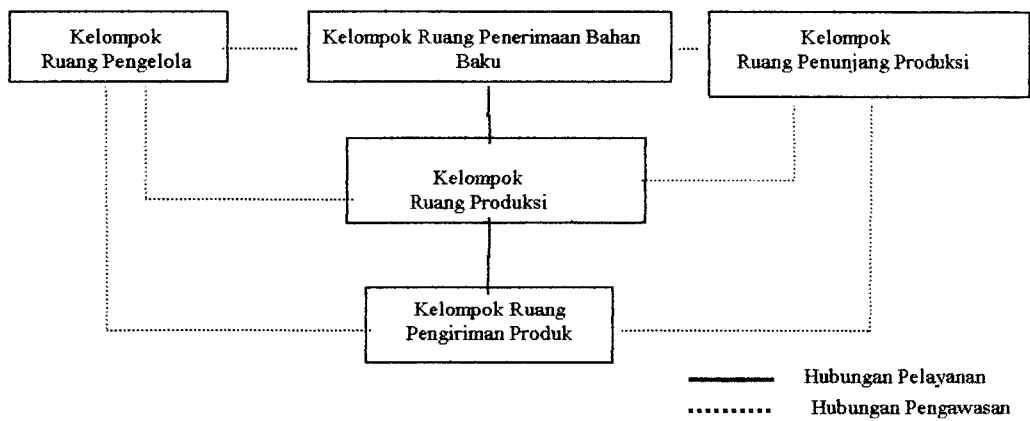
= Luas Tapak – (R. Dalam + R. Luar)

= $45547 - (18219 + 4906)$

= 22422

Perhitungan belum mencakup perhitungan untuk luas penampungan limbah.

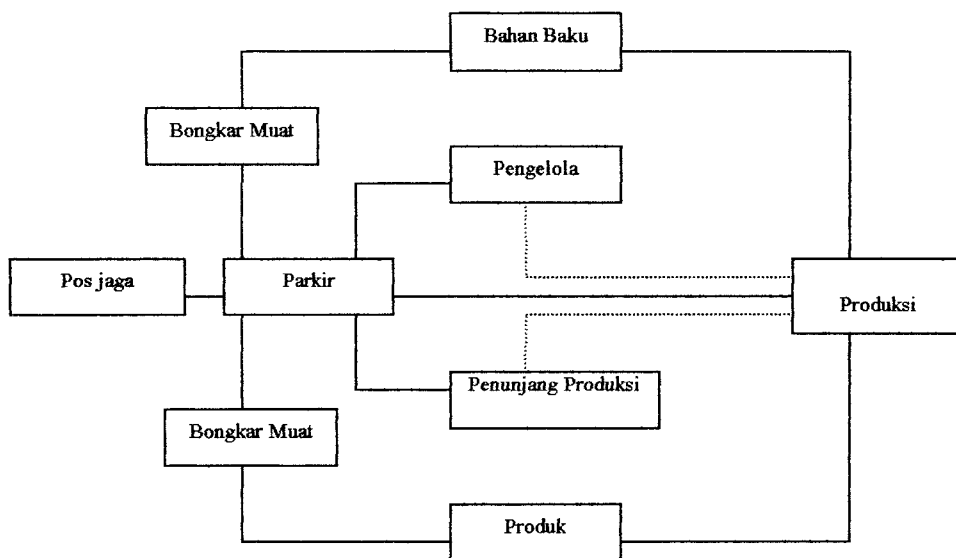
4.2.3.4. Hubungan Kelompok Ruang



Gambar 4.7. : Skema Hubungan Ruang

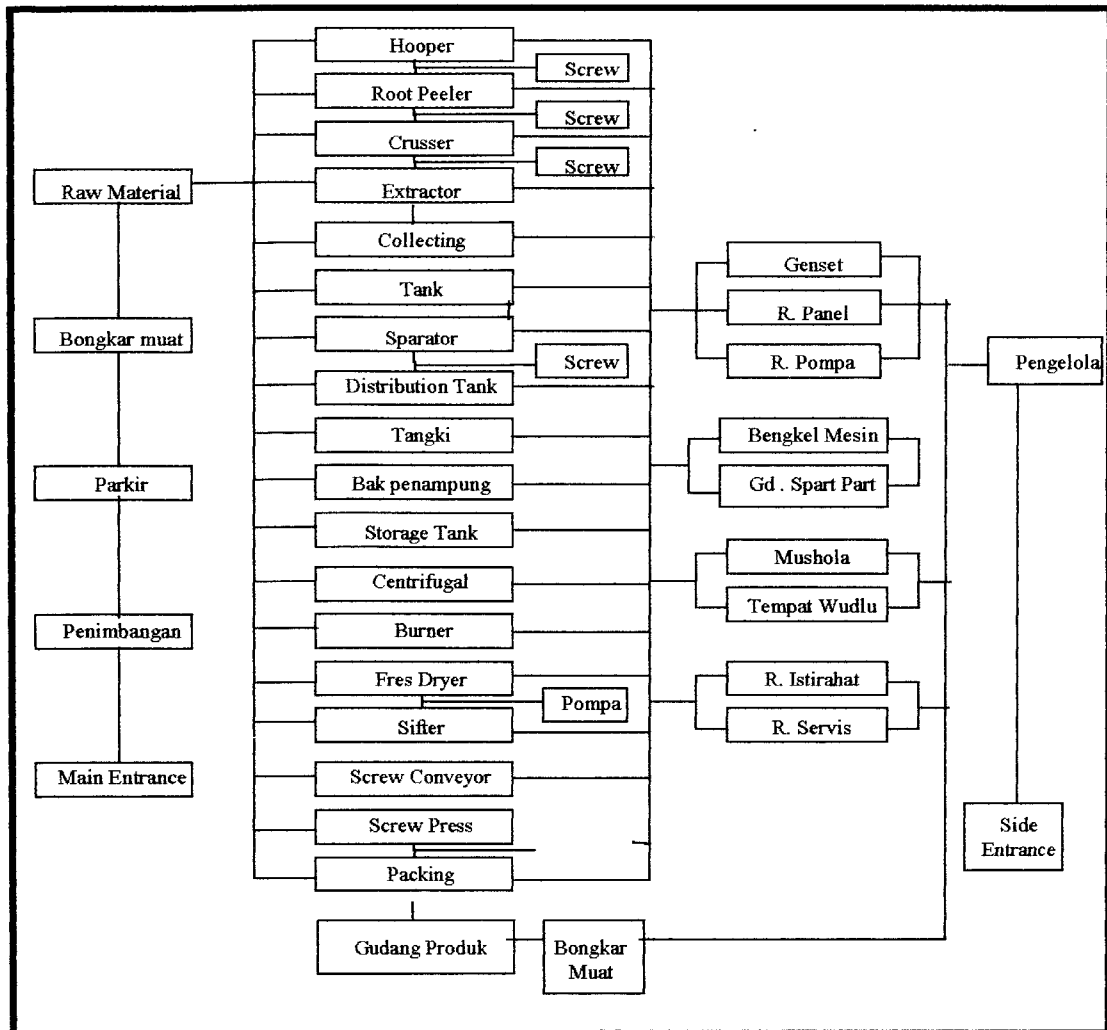
4.2.3.5. Organisasi Ruang

Organisasi Ruang Makro



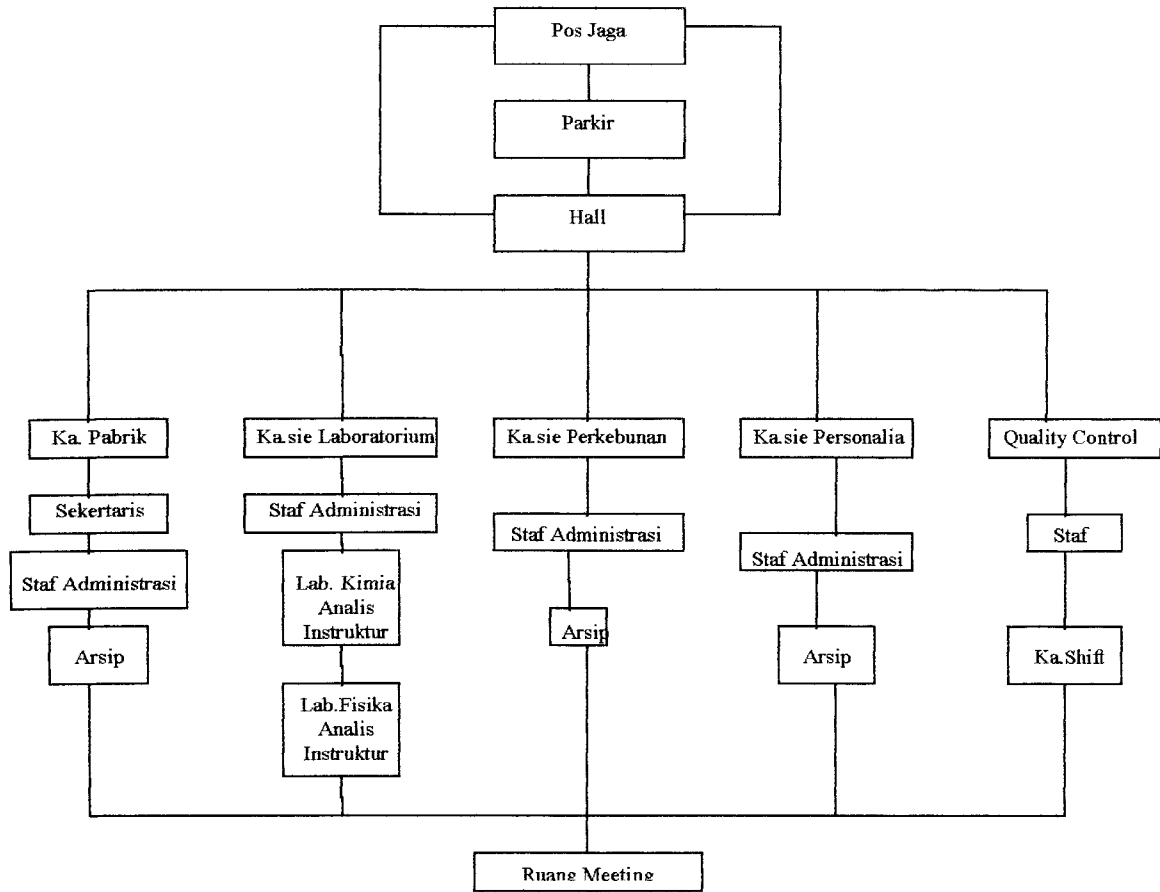
Gambar 4.8. : Skema Organisasi Ruang Makro
Sumber : Analisa

Organisasi Ruang Produksi



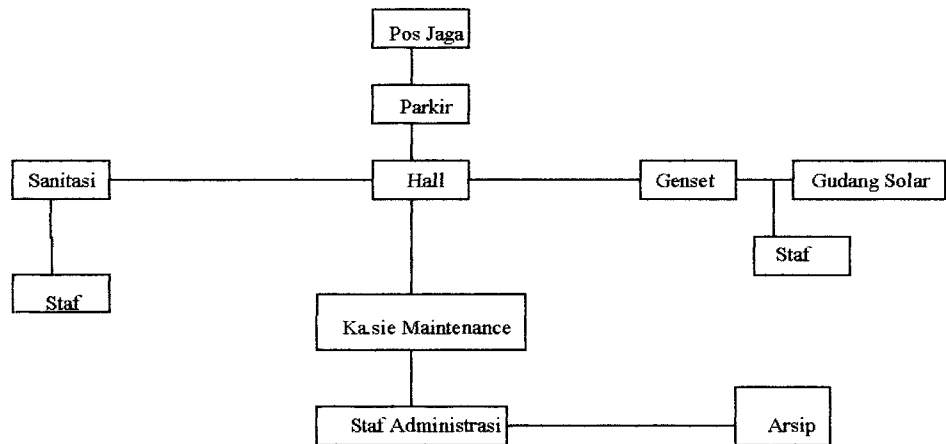
Gambar 4.9. : Skema Organisasi Ruang Produksi

Organisasi Ruang Pengelola



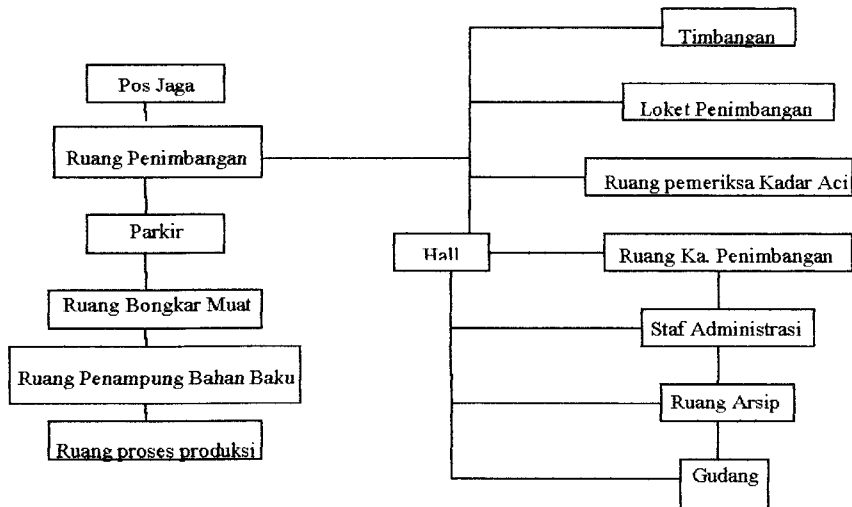
Gambar 4.10: Skema Organisasi Ruang Pengelola

Organisasi Ruang Penunjang Produksi



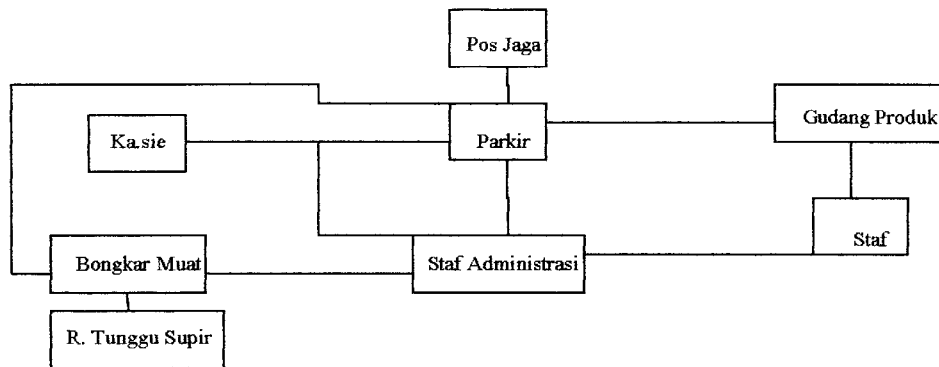
Gambar 4.11. : Skema Organisasi Ruang Penunjang Produksi

Organisasi Ruang Pengiriman Bahan Baku



Gambar 4.12. Skema Organisasi Ruang Pengiriman Bahan Baku

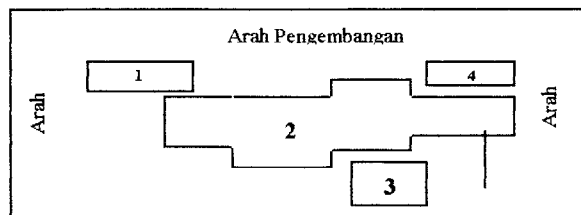
Organisasi Ruang Pengiriman Produk



Gambar 4.13. Skema Organisasi Ruang Pengiriman Produk

4.2.3.6. Tata Ruang

A. Tata Ruang Dalam



Gambar 4.12 : Konsep Tata Ruang Dalam

Keterangan :

1. Genset
2. Bangunan produksi dan penunjang produksi

B. Pengaturan Pencahayaan dan Penghawaan Tata Ruang Dalam Bangunan Pabrik

Ditentukan berdasarkan :

- Sifat dan karakteristik mesin produksi

C. Tata Ruang Luar

Ditentukan berdasarkan :

1. Sifat hubungan dengan iklim

2. Distribusi barang (bahan baku dan produk jadi)
3. Orientasi pengembangan
4. Faktor keamanan lingkungan
5. Zone tingkat kebisingan

4.2.3. Konsep Struktur Bangunan

4.2.4.1. Struktur Atap

- Ruang produksi dan ruang penunjang produksi menggunakan struktur rangka baja. Ruang kantor pabrik dan ruang penunjang umum menggunakan struktur Beton

4.2.4.2. Struktur Dinding

- Untuk ruang produksi dan penunjang produksi. Menggunakan struktur rangka (kolom) pipa baja galvanis dan dinding menggunakan plat baja kliplock dan beton pracetak.
- Ruang kantor pabrik dan penunjang umum menggunakan batu bata, papan partisi, kaca/rooster.

4.2.4.3. Struktur Pondasi

- Menggunakan pondasi telapak dan menerus.

4.2.4.4. Struktur Lantai

- Ruang produksi menggunakan cor beton.
- Ruang kantor pabrik menggunakan ubin keramik / porselin.

4.2.4. Konsep Utilitas Bangunan

4.2.5.1. Jaringan listrik

- Memanfaatkan generator atau genset sebagai sumber tenaga listrik.

4.2.5.2. Jaringan Air Bersih

- Memanfaatkan sumur artesis dalam memenuhi kebutuhan air bersih.

4.2.5.3. Limbah

- Limbah di tampung pada bak penampung kemudian di *treatment* (dinetralkan) dan sebagian dimanfaatkan oleh pabrik asam citrat sebagai bahan baku dan sebagian lagi di jual.

4.2.5.4. Sistem Pemadam Kebakaran

- Memanfaatkan pintu darurat yang menuju luar bangunan.
- Menggunakan *fire detector*
- Menggunakan *fire Extinguisher* untuk kantor pabrik
- Menggunakan *stand pipe and hose sistem*, pada ruang-ruang produksi.

- *Fire hindrant* diletakkan di luar bangunan.

4.2.5.5. 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 di tanam di ground untuk menyalur aliran listrik ke tanah.

4.2.5.6. Sistem Komunikasi

- Internal, Menggunakan intercom / airphone.
- External, menggunakan telephone, telex, PABX sistem, facsimile.

4.2.5. Konsep Pengaturan Pencahayaan dan Penghawaan

4.2.6.1. Pengaturan Pencahayaan

Kebutuhan pencahayaan pada ruang-ruang proses produksi, penunjang produksi ,administrasi dan penunjang umum menggunakan pencahayaan alami, pencahayaan buatan dengan sumber tenaga listrik, dan penggabungan pencahayaan alami dan buatan yang apabila pada kondisi tertentu membutuhkan penggabungan pencahayaan tersebut.

Kekuatan cahaya berdasarkan standar penerangan dan jumlah serta penempatan titik lampu untuk penerangan buatan berdasarkan perhitungan. Untuk kebutuhan pencahayaan pada sistem pencahayaan alami dihitung dengan perbandingan luas ruang dan luas jendela atau lubang tempat masuknya sinar.

4.2.6.2. Pengaturan Penghawaan

Sistem penghawaan yang digunakan pada industri tepung tapioka adalah sistem penghawaan alami dan sistem penghawaan buatan. Untuk sistem penghawaan alami digunakan pada ruang proses produksi lancar dan sebagian ruang penunjang proses produksi, yang luas dengan atapnya berbentang lebar dengan dibuat lubang-lubang ventilasi yang juga berfungsi sebagai jendela dalam jumlah cukup dan posisi menyilang (cross) agar aliran udara dapat berjalan dengan lancar. Sedangkan untuk bangunan kantor dan penunjang umum menggunakan sistem penghawaan alami dan buatan.

Untuk sistem penghawaan buatan menggunakan AC (Air Conditioner) Split. Penggunaan AC split ini berdasarkan luas ruangan.

4.2.6.3. Penanggulangan Kebisingan

A. Kebisingan Dalam Bangunan

- Menekan bising dari sumbernya langsung dengan menggunakan dinding pereduksi bising.

- Mengelompokkan ruang-ruang penyebab kebisingan menurut tingkat tekanan bunyi.

B. Kebisingan di Luar Bangunan

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

4.2.6.4. Penanggulangan Getaran

Penanggulangan getaran yang disebabkan oleh mesin pada alas tempat mesin tersebut menggunakan sistem pondasi yang disesuaikan dengan frekuensi getaran pada masing-masing mesin yang menimbulkan getaran.

4.2.7. Konsep Penampilan Bangunan

a. Gubahan masa mencerminkan :

- Kesesuaian dengan fungsi kegiatan.
- Penonjolan pada masa proses produksi/pabrik
- Unsur pengikat antar masa
- Bentuk dan fasade mencerminkan industri modern.

b. Orientasi ke dalam dan ke luar

c. Menyesuaikan kondisi site

d. Tekstur

- Ruang produksi dan pelayanan menggunakan tektur halus dengan garis tegas untuk menjamin kebersihan dan kesan keras.
- Ruang pengelola mempunyai tektur yang beragam sesuai dengan kegiatannya

e. Warna

- Membantu meningkatkan produktifitas kerja
- Dipertimbangkan terhadap keselamatan kerja

P U S T A K A

Acuan Umum

1. Pemda TK II Kabupaten Lampung Selatan, *RDTR Kawasan Industri Manufaktur Lampung Selatan 1996-2006*, Pemda TK II Lam-Sel, 1996.
2. Prasasto Satwiko, *Perancangan Bangunan Industri*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, 1991.
3. Apple JM, *Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1990.
4. James Gowan, *Style and Configuration*, St Martin's Press, USA, 1994.
5. Neufert, Erns, *Architec's Data*, Granada, London, 1980

Kajian Bangunan Industri Manufaktur

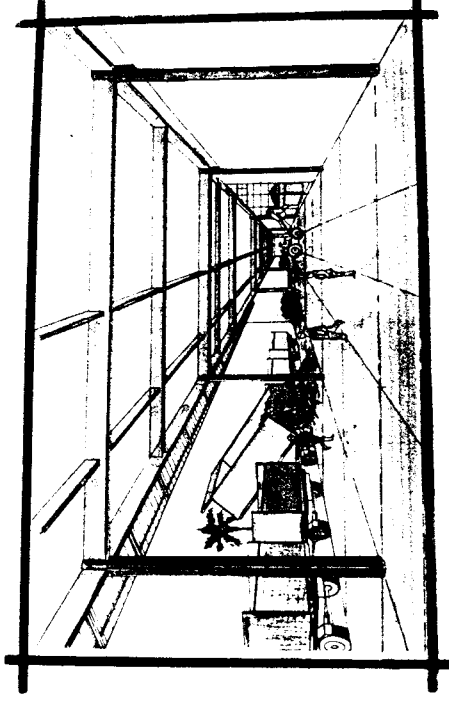
1. Eary,D.F. dan G.E. Johnson. *Process Engineering for Manufacturing*, Englewood Clift, NJ.: Prentice-Hall, Inc, 1982.
2. Martono R.L., *Integrated Manufacturing Sistem*, McGraw-Hill, New York, 1972
3. Pemda TK II Kabupaten Lampung Selatan, *RDTR Kawasan Industri Manufaktur Lampung Selatan 1996-2006*, Pemda TK II Lampung -Selatan, 1996.

Konsep penataan ruang dalam dan ruang luar bangunan industri

1. Prasasto Satwiko, *Perancangan Bangunan Industri*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, 1991.
2. Neufert, Erns, *Architec's Data*, Granada, London, 1980.
3. Apple JM, *Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1990.
4. Departemen Pekerjaan Umum, *Standar penerangan Buatan di Dalam Gedung*, Media Ofset, Bandung, 1978.
5. Hildebrand, Grant, *Designing for Industry : The Architecture of Albert Khan*, The MIT Press. America, 1974.

*Laporan Perancangan
Tugas Akhir*

BANGUNAN INDUSTRI TERPUNG TAPIOKA DI LAMPUNG TENGAH



Oleh :

Sri Suharyanti

Pembimbing :

Ir. H. Muntichy B.E., M.Arch

Ir. Hj. Rini Darmawati

Daftar Isi

SPEKIFIKASI TUGAS AKHIR

BAB I

TINJAUAN UMUM

Tinjauan Permasalahan

BAB II

TRANSFORMASI PERANCANGAN

Site Bangunan

Fisik Bangunan

Struktur Bangunan

Sistem Utilitas Bangunan

BAB III

PENUTUP

KESIMPULAN

SPEKIFIKASI TUGAS AKHIR

TUGAS AKHIR

Jurusan Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta

JUDUL TUGAS AKHIR

Bangunan Industri Terping Taploka
di Lampung Tengah

LOKASI

Giling Batin, Kabupaten Lampung Tengah,
Propinsi Lampung

LUAS LAHAN

Luas site keseluruhan 31000 m²

ASPEK PENEKANAN

Penataan ruang bangunan industri terping taploka dengan memperhatikan aspek kondisi kerja, dengan penekanan pada pencapaian dan penghawaan yang optimal

BAB I

TINJAMAN UMUM

Dasar pertimbangan dari Perencanaan Redesain Bangunan Industri Tepung Tapioka ini di latar belakang oleh :

Dengan terus meningkatnya jumlah produksi maka secara umum Industri tepung tapioka mengalami kendala terhadap daya tampung bangunan yang berpengaruh juga pada sirkulasi dan kebutuhan ruang dalam dan ruang luar bangunan produksi, Hal tersebut juga akan mempengaruhi :

- Pemuñian permintaan penjualan,
- Ditambahnya komponen baru pada produksi
- Dibutuhkñ proses baru,
- Diperlukan oprasi dan pelayanan tambahan.

Berdasarkan hal tersebut diatas industri tersebut menuntut perubahan aliran bahan dalam proses produksi, komponen, kebutuhan tambahan volume, produk, dan pelayanan sehingga timbul pula perubahan pada fungsi ruang dan sirkulasi baik internal maupun eksternal. Perubahan fungsi ruang ini tidak dapat didukung kondisi fisik bangunan industri tersebut karena keterbatasan ruang dan lahan serta tidak ada rencana perluasan yang potensial. Secara khusus permasalahan yang dihadapi bangunan industri tepung tapioka PT. Multi Agro Lampung Tengah adalah kebutuhan dan penempatan ruang yang sesuai aspek-aspek kondisi kerja khususnya pengaturan pencahayaan dan penghawaan , hal ini berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan pekerja.Karena dengan perlakuan ruang yang ketat dan adanya penambahan ruang dalam ruang yang kebutuhan pencahayaan dan penghawaan terbatas atau kurang mengakibatkan kondisi kerja tidak maksimal. Dapat disimpulkan bangunan industri tepung tapioka belum dapat mawadahi kegiatan industri sepenuhnya.

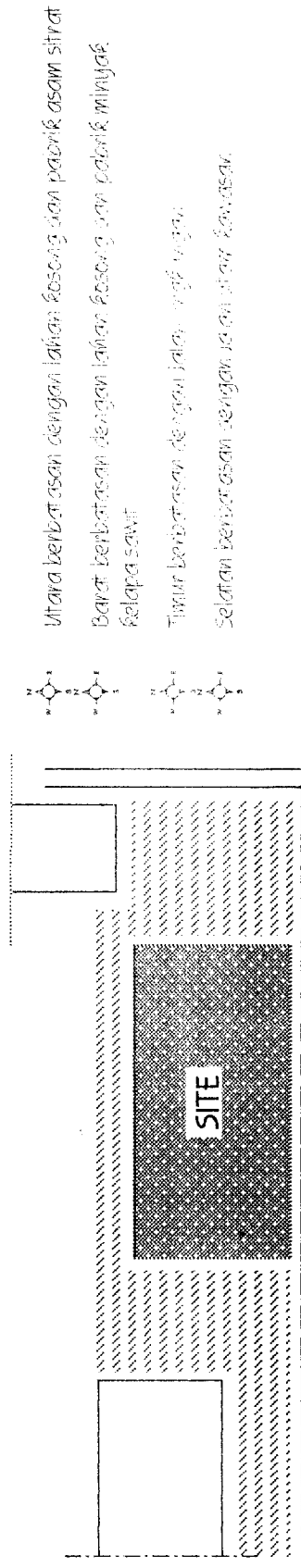
Pekerja dalam kegiatan industri merupakan unsur kegiatan subektif. Dengan perencanaan dan perancangan bangunan yang memperhatikan aspek-aspek kondisi kerja yang memadai akan memperlancar proses produksi tanpa merugikan kesehatan dan keselamatan pekerjanya.

BAB II

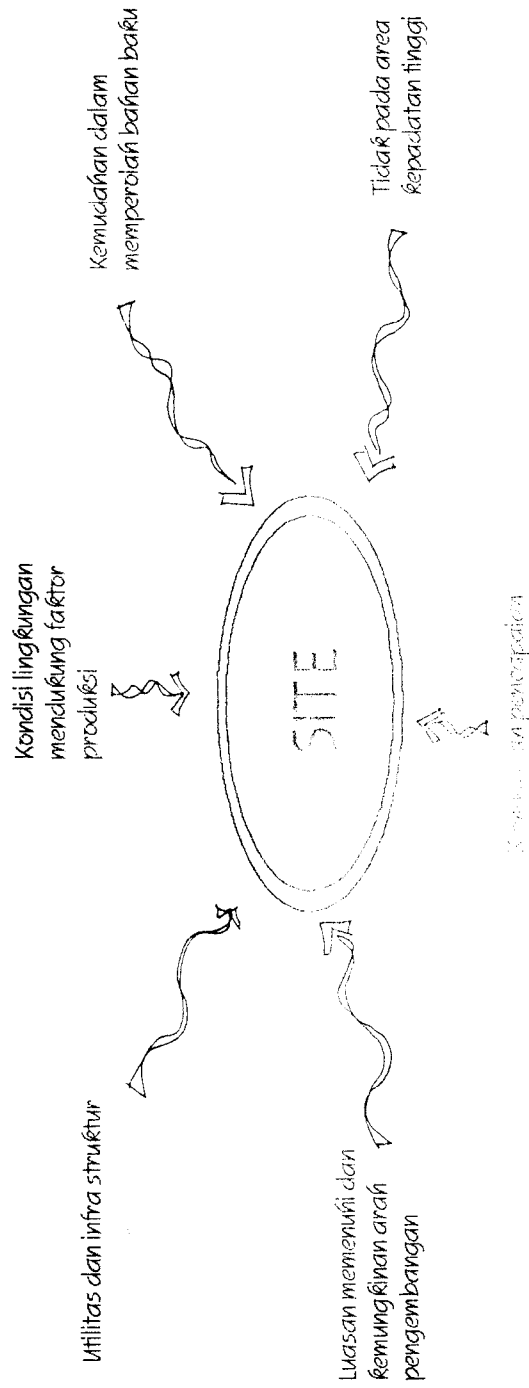
TRANSFORMASI PERENCANAAN

Lokasi dan Site

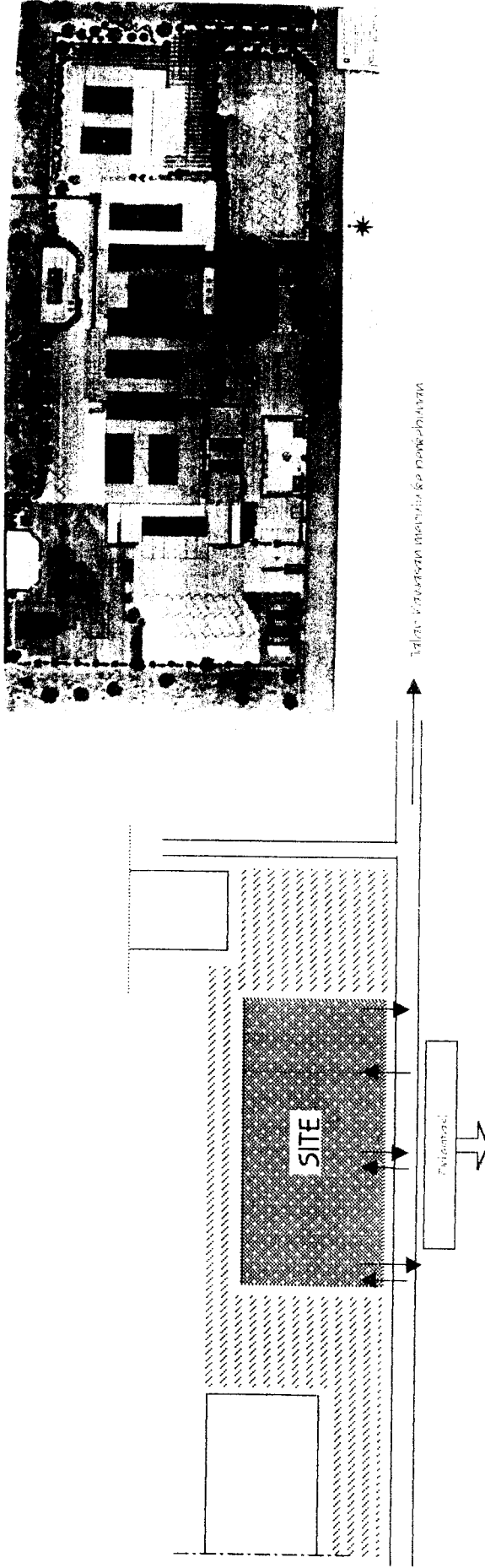
Lokasi berada pada kawasan milik PT. Multi Agro Corporation.



Pertimbangan :



Orientasi



Orientasi bangunan ke arah Selatan Yaitu menghadap ke jalan utama kawasan, selain mempermudah pencapaian juga memiliki view/pandangan yang baik dibandingkan arah yang lain

Situ utama memanfaatkan orientasi bangunan sebagai dasar perencanaan yaitu sisi selatan yang menghadap ke depan jalan utama kawasan

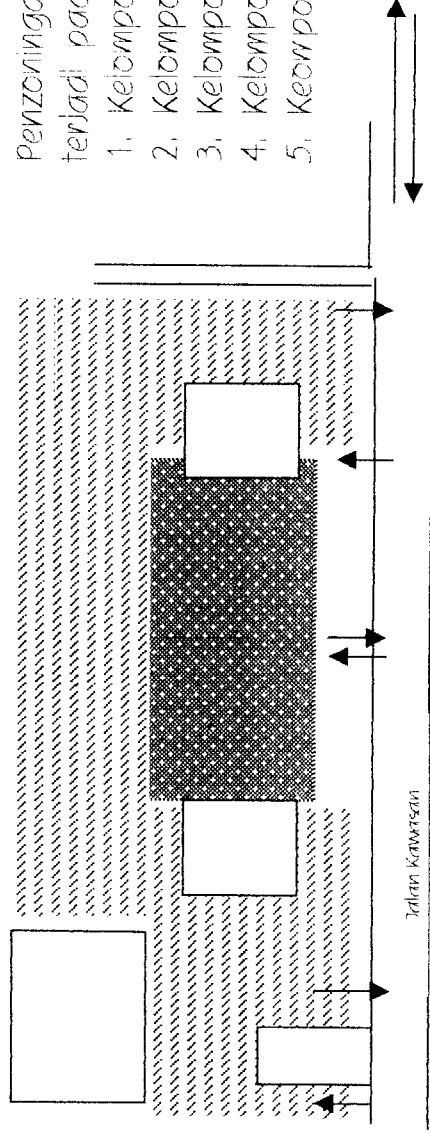
Luas Site : 23000 M²

KGB : 60% - 80%

Luas bangunan antara 9200 M² - 18500 M²

Pengolahan luar dan dalam site

Lalu lintas jalan kawasan berpengaruh terhadap pembentukan tata masa serta penentuan pencapaian dalam Site



Penzoningan berdasarkan kelompok kegiatan yang terjadi pada industri, yaitu :

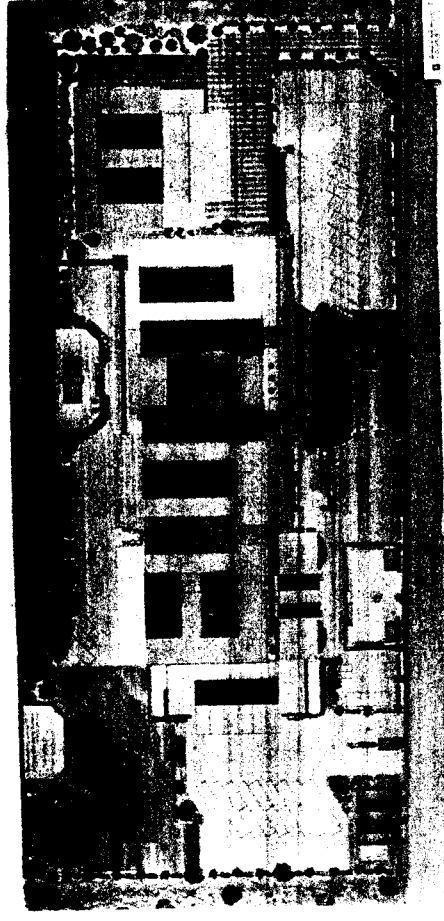
1. Kelompok kegiatan Proses Produksi
2. Kelompok kegiatan Penunjang Produksi
3. Kelompok kegiatan Pengiriman Bahan Baku
4. Kelompok kegiatan Pengiriman Produk
5. Kelompok kegiatan Pengelola

Jalan Kawasan

Arrai lalui lintas kendaraan pada lahan kawasan

Pencapaian kedalam site dengan memperhatikan :

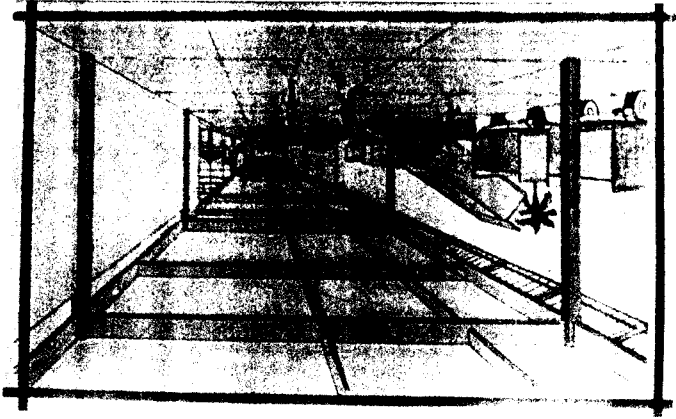
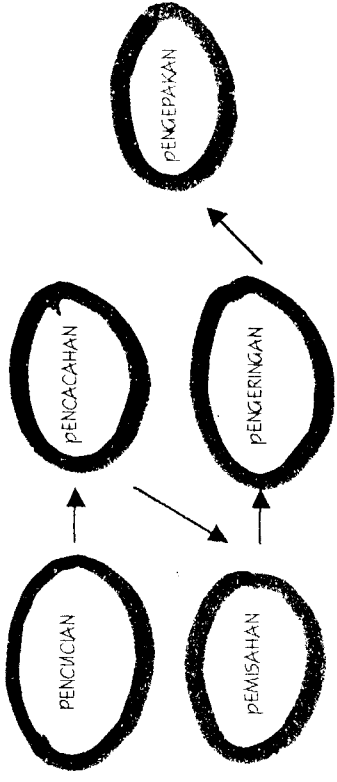
- Arrai serta volume dominan datangnya pelaku kegiatan.
- Jalur-jalur transportasi barang
- Keamanan serta kelancaran sirkulasi pelaku kegiatan.
- Jenis dan macam kendaraan yang masuk



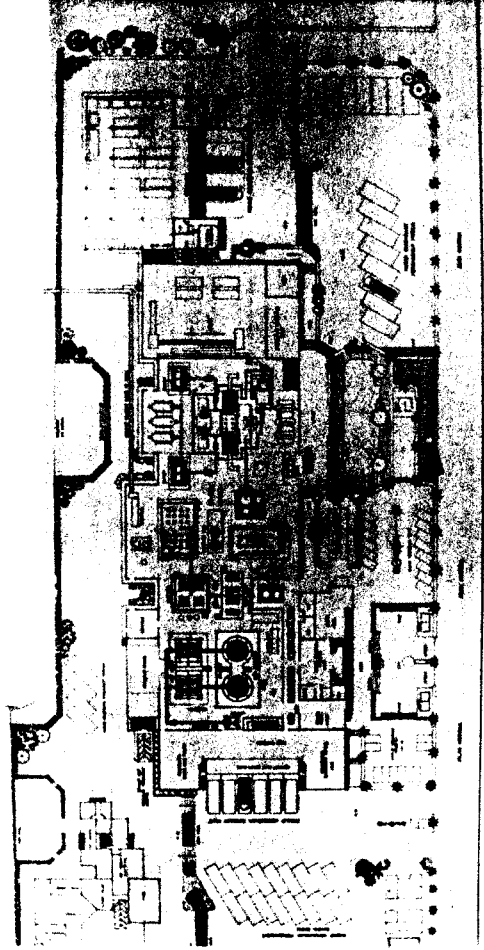
FISIK BANGUNAN

Bentuk Denah

Bentuk denah mengikuti prosedur proses produksi dan kelancaran sirkulasi dan pola sirkulasi yang terbentuk dari kelompok-kelompok kegiatan pada bangunan industri tetapi juga.



Suangy Bangoran Muat Bahan Baku



Bentuk denah dalam site



Suangy Bangoran Muat pengir, mac, dan daki

Struktur Bangunan

Menggunakan struktur rangka baja dan beton

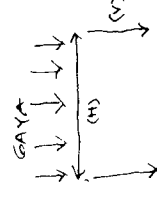
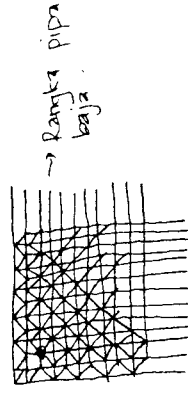
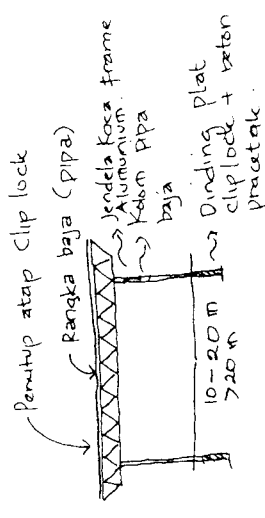
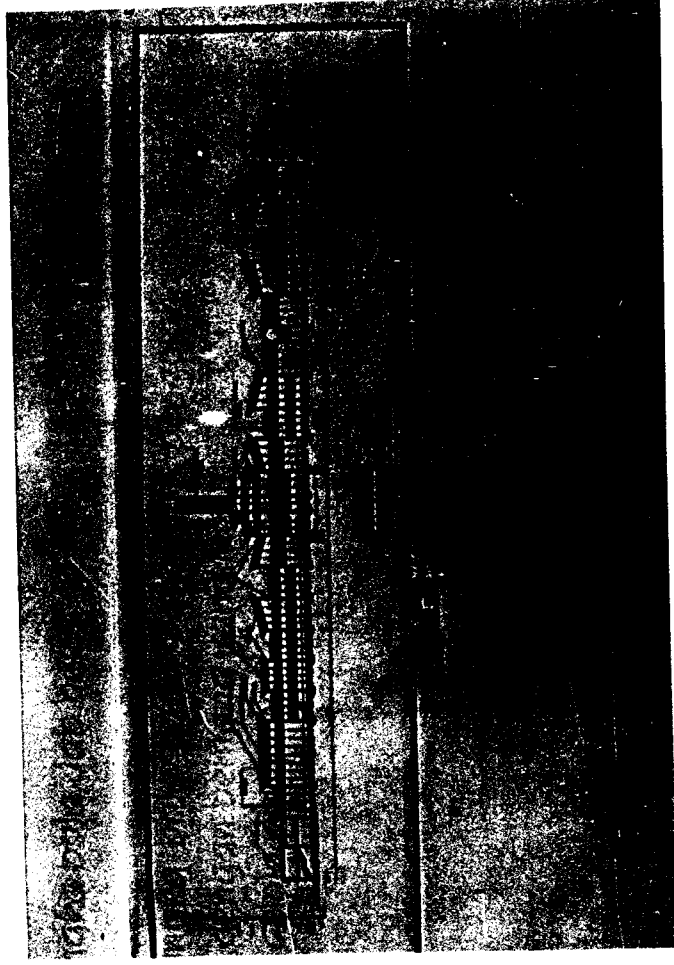
Menggunakan struktur rangka baja pada bangunan pengolahan / pabrik karena struktur baja sangat efektif untuk ruang dengan bentang yang luas.

Beton pada bangunan pengelola dan penunjang karena luasan ruang lebih kecil.

- Penutup Atap model clip lock: bahan seng / galvanis

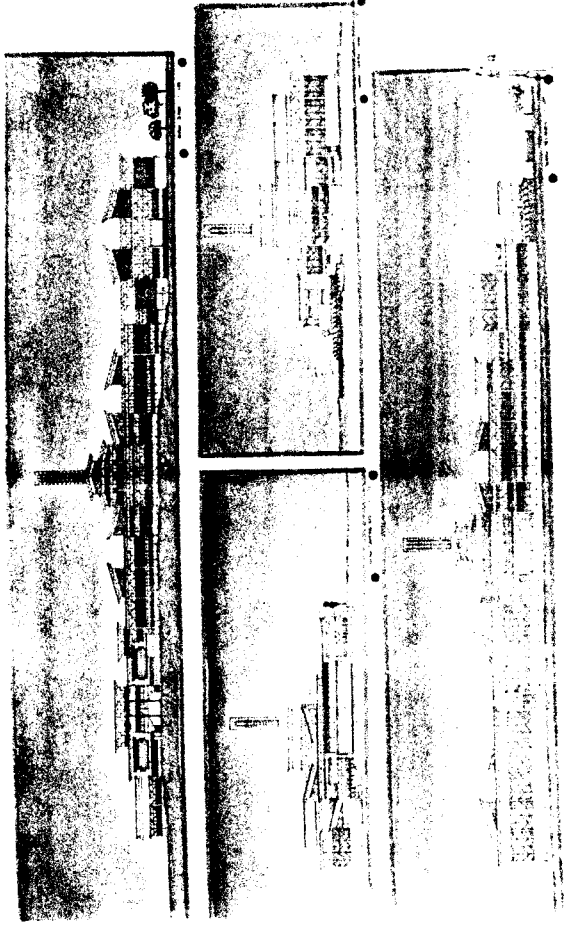
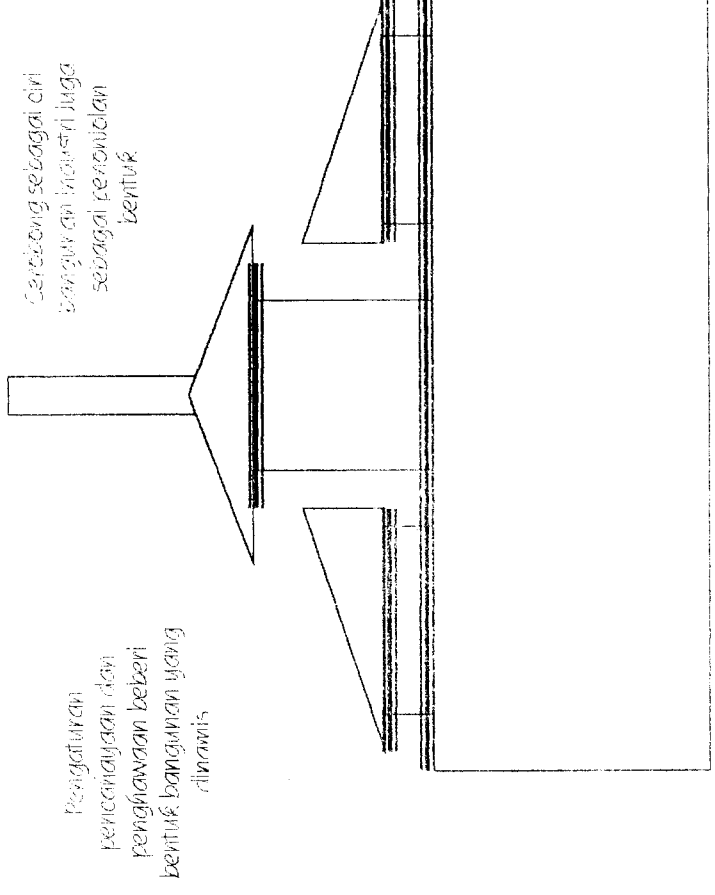
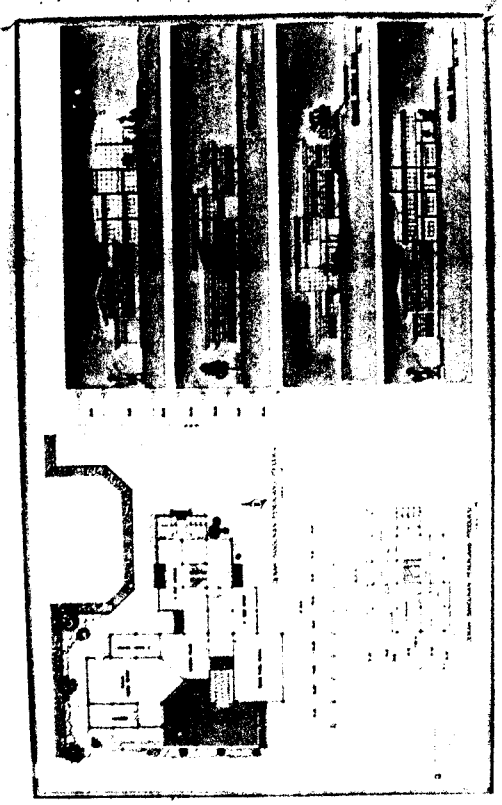
- Dinding clip lock bahan plat (bagian atas > 2,5 m ke atas).

- Dinding beton pra-stak (bagian bawah / < 2,5 m).



Penampilan Bangunan

- Gubahan masa mencerminkan : Kesesuaian dengan fungsi kegiatan.
- Perubahan pada masa proses produksi/pabrik
- Unsur pengikat antar masa
- Bentuk dan fasade mencerminkan industri modern.
- Orientasi ke dalam dan ke luar
- Menyesuaikan kondisi site



Sistem Utilitas Bangunan

Jaringan Listrik

Memanfaatkan generator atau genset sebagai sumber tenaga listrik.

Jaringan Air Bersih

Memanfaatkan sumur artesis dalam memenuhi kebutuhan air bersih.

Limbah

Limbah di tampung pada bak penampung kemudian di *treatment* (dinetralkan) dan sebagian dimanfaatkan oleh pabrik asam citrat sebagai bahan baku dan sebagian lagi di jual.

Sistem Pemadam Kebakaran

- Memanfaatkan pintu darurat yang menuju luar bangunan.
- Menggunakan *fire detector*
- Menggunakan *fire Extinguisher* untuk kantor pabrik
- Menggunakan *stand pipe and hose system* pada ruang-ruang produksi.
- *Fire hydrant* diletakkan di luar bangunan.

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 di tanam di ground untuk menyalurkan aliran listrik ke tanah.

BAB III PENUTUP

KESIMPULAN

Dari kesimpulan diatas dapat dilihat bahwa :

Dengan penataan ruang bangunan industri yang memperhatikan aspek kondisi kerja akan memperlancar proses produksi karena salah satu unsur kegiatan proses produksi tersebut adalah unsur pelaku/manusia sebagai subjek dari suatu kegiatan industri.