



PERANCANGAN *MINIPLANT* PENGOLAHAN KOMODITAS PERTANIAN DI KECAMATAN NGANCAR

ADI WIRAWANTA SEMBIRING 2512 100 139

**DOSEN PEMBIMBING :
YUDHA PRASETYAWAN, S.T., M.ENG.**



PENDAHULUAN

Latar Belakang



Perikanan



Peternakan



Pertanian



**Kecamatan
Ngancar**



Perkebunan



Unggas





Nama Komoditas	Produksi (Ton)	
	2013	2014
Padi	5.877	5.243
Jagung	3.251	2.660
Ubi Kayu	1.369	2.812
Ubi Jalar	1.129	1.274
Nanas	143.366	132.840
Alpukat	1.000	1.521
Pepaya	1.368	1.976



Sumber : kedirikab.bps.go.id

Sebagian besar dari hasil produksi komoditas tersebut dijual ke daerah lain secara **langsung** tanpa melalui aktivitas pengolahan yang memberi **nilai tambah (*added value*)**. Hal ini disebabkan karena masih **minimnya industri pengolahan** di daerah tersebut.



- Pengolahan dilakukan secara manual
- Peralatan yang digunakan sederhana
- Kapasitas produksi terbatas



Berbagai jenis hasil pertanian yang melimpah



**Industri Pengolahan
Komoditas Pertanian**

MINIPLANT

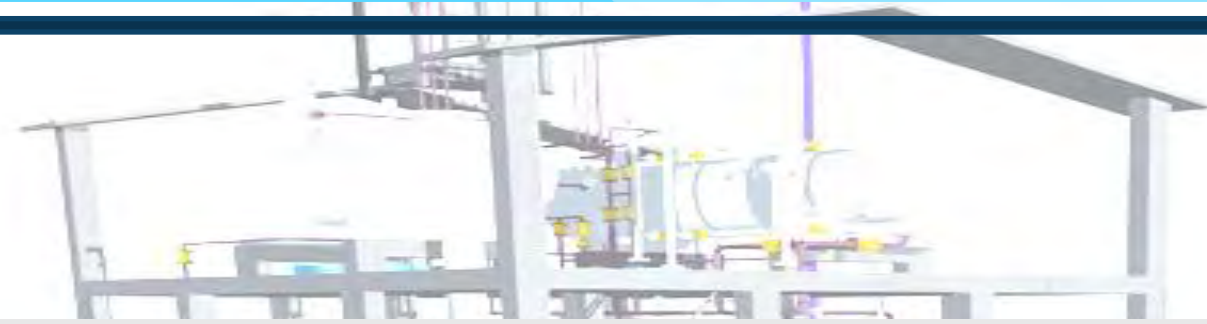
Nilai tambah

**Meningkatkan
Perekonomian daerah**

**Membuka Lapangan
Kerja**

**Menunjang
Pembangunan daerah**

- ❑ Sistem produksi pada *miniplant* akan dirancang dengan menerapkan konsep **fleksibilitas** manufaktur yang menggunakan teknologi tepat guna wilayah pedesaan.
- ❑ Konteks fleksibilitas manufaktur dalam hal ini adalah **fleksibilitas produksi** yang merupakan kemampuan untuk memproduksi bermacam-macam produk tanpa perlu adanya penambahan pada peralatan-peralatan berat/penting, walaupun penambahan *tool-tool* baru atau sumber daya lain dapat dimungkinkan.
- ❑ Sehingga dimungkinkan diproduksinya berbagai macam jenis produk dengan biaya dan waktu yang memadai. Produksi jagung yang mencapai ± 3.000 ton per tahun dapat diproses menjadi berbagai macam produk olahan pangan yang bernilai tambah. Seperti emping jagung, tepung jagung, dodol jagung dan sebagainya. Selain itu hasil produksi buah nanas mencapai ± 130.000 ton per tahun dapat diolah menjadi sari nanas, dodol, keripik, dan selai.



“ Permasalahan yang ingin diselesaikan dalam penelitian ini yaitu bagaimana menentukan rancangan sistem manufaktur *miniplant* yang efisien serta mampu mengolah sejumlah hasil komoditas pertanian dan menghasilkan produk akhir yang bervariasi (multiproduk) “



TUJUAN

- Menentukan *market share* tiap produk olahan dan peramalan jumlah permintaan yang akan dicapai *miniplant*.
- Menentukan rancangan kebutuhan lini produksi dengan mengalokasikan jumlah peralatan produksi dan tenaga kerja.
- Menentukan urutan proses produksi yang efisien berdasarkan pembagian jadwal kerja
- Menentukan tata letak yang optimal sesuai dengan jumlah stasiun

MANFAAT

- Mengetahui jumlah permintaan tiap produk olahan yang harus dicapai *miniplant*.
- Mengetahui teknologi proses produksi beberapa produk olahan dan jumlah kebutuhan unit kerja.
- Mengetahui rancangan alur proses produksi yang efisien dengan penataan fasilitas produksi.

BATASAN

1. Hasil komoditas pertanian Kecamatan Ngancar yang akan diolah pada *miniplant* berupa buah nanas dan jagung.
2. Produk akhir *miniplant* yang dihasilkan berupa sari buah (susu) dan dodol.
3. Target pemasaran produk adalah provinsi Jawa Timur dengan jangka produksi selama 5 tahun
4. Sistem produksi pada *miniplant* dirancang untuk mengolah produk yang memiliki kesamaan teknologi proses

ASUMSI

1. Semua bahan baku habis digunakan pada proses produksi
2. Nilai availabilitas mesin sesuai dengan nilai *best practice* pada perusahaan manufaktur yakni 90%.
3. Estimasi tingkat *defect rate* per mesin adalah sebesar 0,5%-1%

TINJAUAN PUSTAKA



1

PROFIL OBJEK AMATAN

2

SISTEM MANUFAKTUR

3

KONSEP DASAR PERAMALAN

4

PERENCANAAN PROSES PRODUKSI

5

PERENCANAAN MESIN & PERALATAN PRODUKSI

6

OPTIMASI LINI PRODUKSI

7

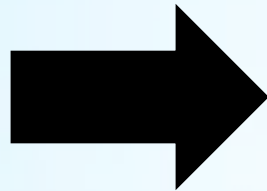
PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS



METODOLOGI PENELITIAN



Identifikasi
Masalah &
Penetapan Tujuan



STUDI PUSTAKA

- ✓ Sistem Manufaktur
- ✓ Peramalan Data
- ✓ Optimasi Lini Produksi
- ✓ Perencanaan Proses Produksi
- ✓ Perencanaan Peralatan Produksi
- ✓ Perencanaan Tata Letak Fasilitas

STUDI LAPANGAN

- ✓ Profil Daerah Amatan
- ✓ Kondisi Eksisting Industri di Lokasi Penelitian
- ✓ Hasil Komoditas Daerah



Tahap Pengumpulan

- ✓ Data Historis Permintaan Konsumen
- ✓ Spesifikasi Peralatan Produksi
- ✓ Perabotan dan Fasilitas Tambahan

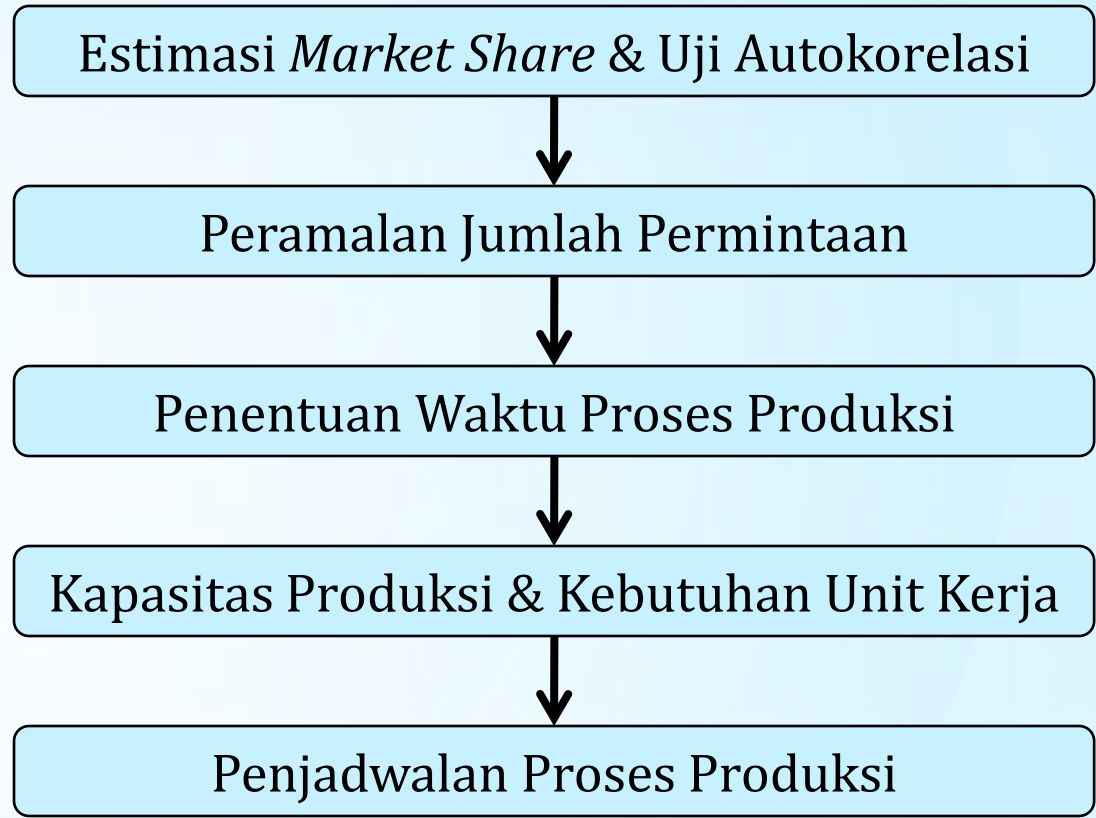


Tahap Pengumpulan

- ✓ Data Historis Permintaan Konsumen
- ✓ Spesifikasi Peralatan Produksi
- ✓ Perabotan dan Fasilitas Tambahan



Tahap Pengolahan



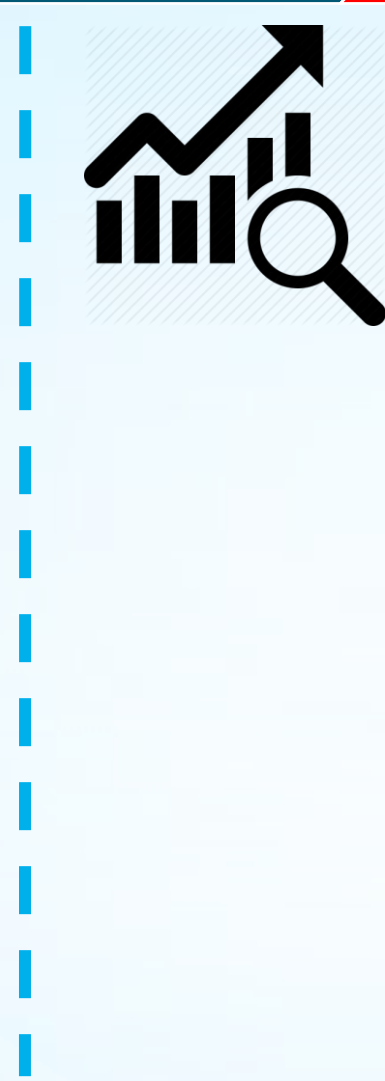


Perancangan *Layout*

- ✓ Kebutuhan Luas Departemen
- ✓ Penentuan *Activity Relationship Chart*
- ✓ Penentuan *Activity Relationship Diagram*
- ✓ Penentuan *Space Relationship Diagram*
- ✓ Penentuan *Layout 2D Miniplant*
- ✓ *Flow Diagram* Proses Produksi



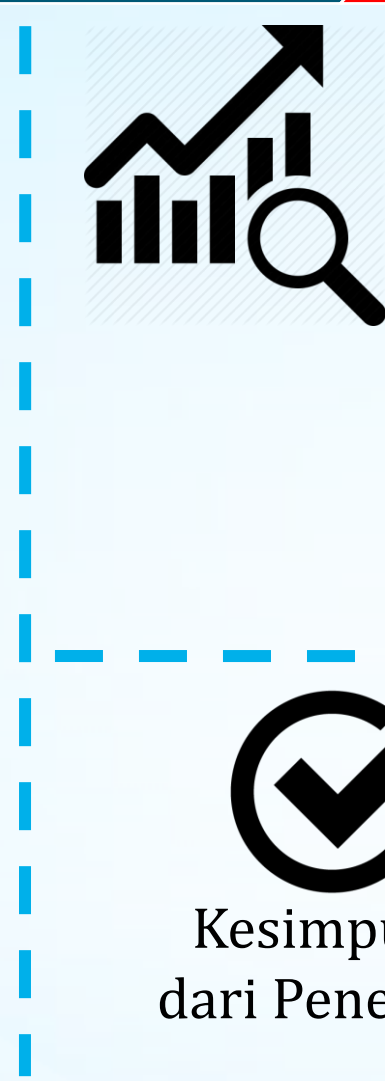
- 
- Perancangan *Layout***
- ✓ Kebutuhan Luas Departemen
 - ✓ Penentuan *Activity Relationship Chart*
 - ✓ Penentuan *Activity Relationship Diagram*
 - ✓ Penentuan *Space Relationship Diagram*
 - ✓ Penentuan *Layout 2D Miniplant*
 - ✓ *Flow Diagram* Proses Produksi



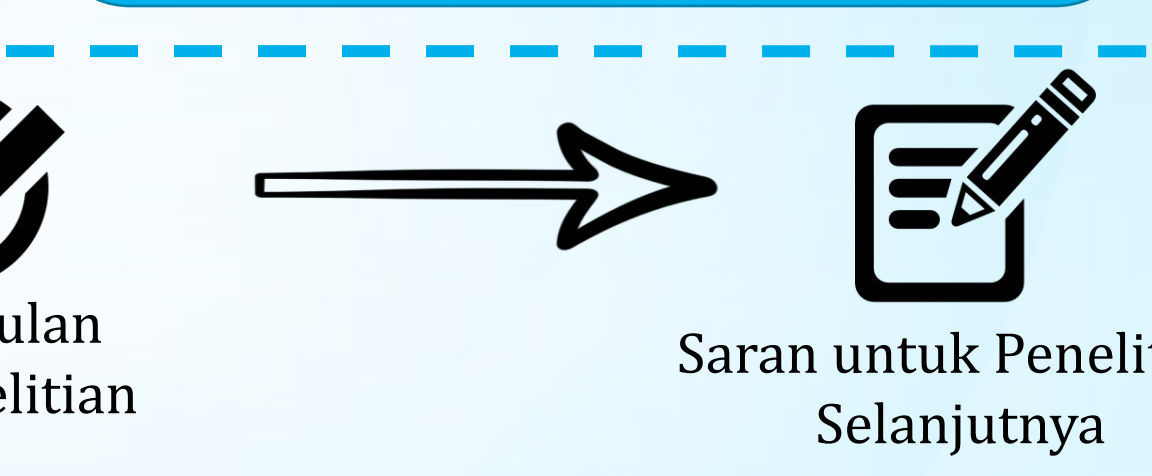
- Analisis & Interpretasi**
1. Analisis Estimasi *Market Share & Peramalan Permintaan*
 2. Analisis Kebutuhan Jumlah Peralatan Produksi
 3. Analisis Jadwal Proses Produksi
 4. Analisis Tata Letak dan Desain *Layout Miniplant*



- 
- Perancangan *Layout***
- ✓ Kebutuhan Luas Departemen
 - ✓ Penentuan *Activity Relationship Chart*
 - ✓ Penentuan *Activity Relationship Diagram*
 - ✓ Penentuan *Space Relationship Diagram*
 - ✓ Penentuan *Layout 2D Miniplant*
 - ✓ *Flow Diagram* Proses Produksi



1. Analisis Estimasi *Market Share* & Peramalan Permintaan
2. Analisis Kebutuhan Jumlah Peralatan Produksi
3. Analisis Jadwal Proses Produksi
4. Analisis Tata Letak dan Desain *Layout Miniplant*



PEMBAHASAN

Estimasi Market Share Produk Olahan Nanas

Konsumsi Nanas di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Konsumsi (Ton)	Produk Olahan (Ton)
2010	1.333.000	399,9
2011	1.461.000	438,3
2012	1.536.000	460,8
2013	1.639.000	491,7
2014	1.639.000	491,7



Tahun	Persentase Penduduk Jatim	Produk Olahan (Ton)
2010	15,81%	63,2
2011	15,70%	68,8
2012	15,60%	71,9
2013	15,48%	76,1
2014	15,37%	75,6

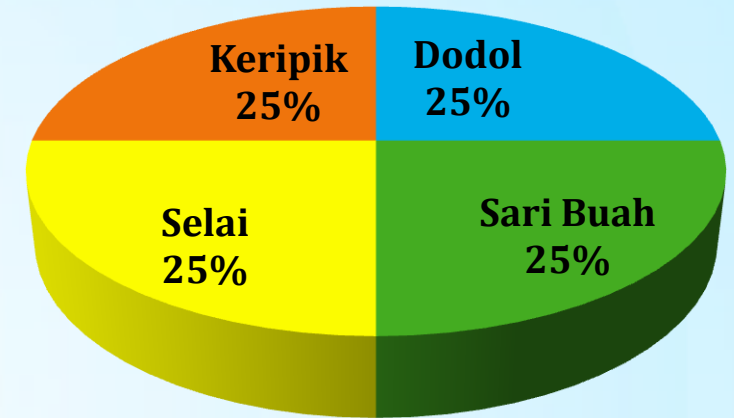
Produk Olahan di Jawa Timur

Tingkat volatilitas permintaan produk makan cukup tinggi



Tidak ada data historis mengenai penjualan produk sejenis

Market Share Produk Olahan



Tahun	Market Share (25%)	
	Dodol Nanas	Sari Buah Nanas
2010	15,80	15,80
2011	17,21	17,21
2012	17,97	17,97
2013	19,03	19,03
2014	18,89	18,89

PEMBAHASAN

Estimasi Market Share Produk Olahan Jagung

Konsumsi Jagung Jawa Timur

Tahun	Kebutuhan (Ton)
2010	86.195
2011	139.444
2012	139.444
2013	138.108
2014	138.997

0,48%

Tahun	Jumlah (Ton)
2010	413,74
2011	669,33
2012	669,33
2013	662,92
2014	667,19

Pengolahan Industri Makanan

Peluang 9 jenis olahan jagung di Jatim

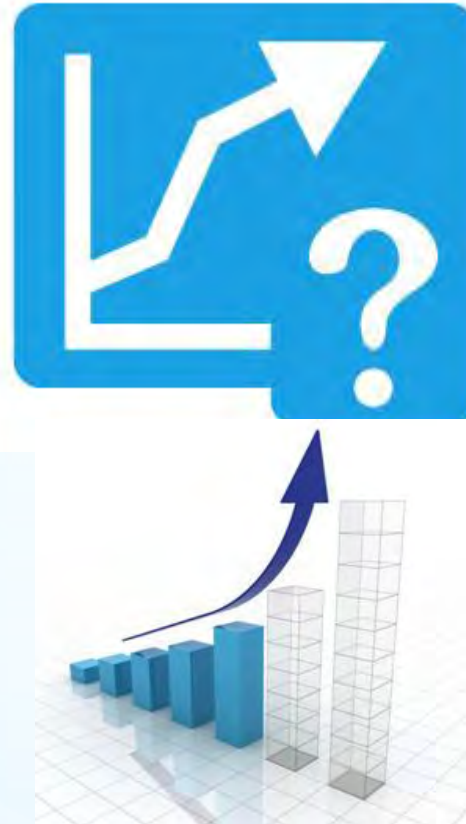


(Sumber : BPM Jawa Timur)

Produk Olahan	Market Share
Keripik Jagung / Tortilla	30%
Keripik Jagung Fesri (Kediri)	
Keripik Jagung bu Nanik (Malang)	
Keripik Jagung Mistin (Malang)	
UD. Blitar Putra Mas	
Emping Jagung	30%
UKM Emping Trawas	
Kelompok Emping Jagung Talok	
UD. Aneka Keripik Malang (AKEMA)	
Jagung Goreng (Marning)	30%
Sentra Marning Jagung Talok	
Kelompok Marning Jagung Tuban	
Produk Olahan Lain	
- Popcorn	2%
- Dodol Jagung	2%
- Susu Jagung	2%
- Sirup Jagung	2%
- Cornflake	2%
Total	100%

Tahun	Market Share (25%)	
	Dodol Nanas	Sari Buah Nanas
2010	15,80	15,80
2011	17,21	17,21
2012	17,97	17,97
2013	19,03	19,03
2014	18,89	18,89

Tahun	Market Share (2%)	
	Dodol Jagung	Susu Jagung
2010	8,27	8,27
2011	13,39	13,39
2012	13,39	13,39
2013	13,26	13,26
2014	13,34	13,34

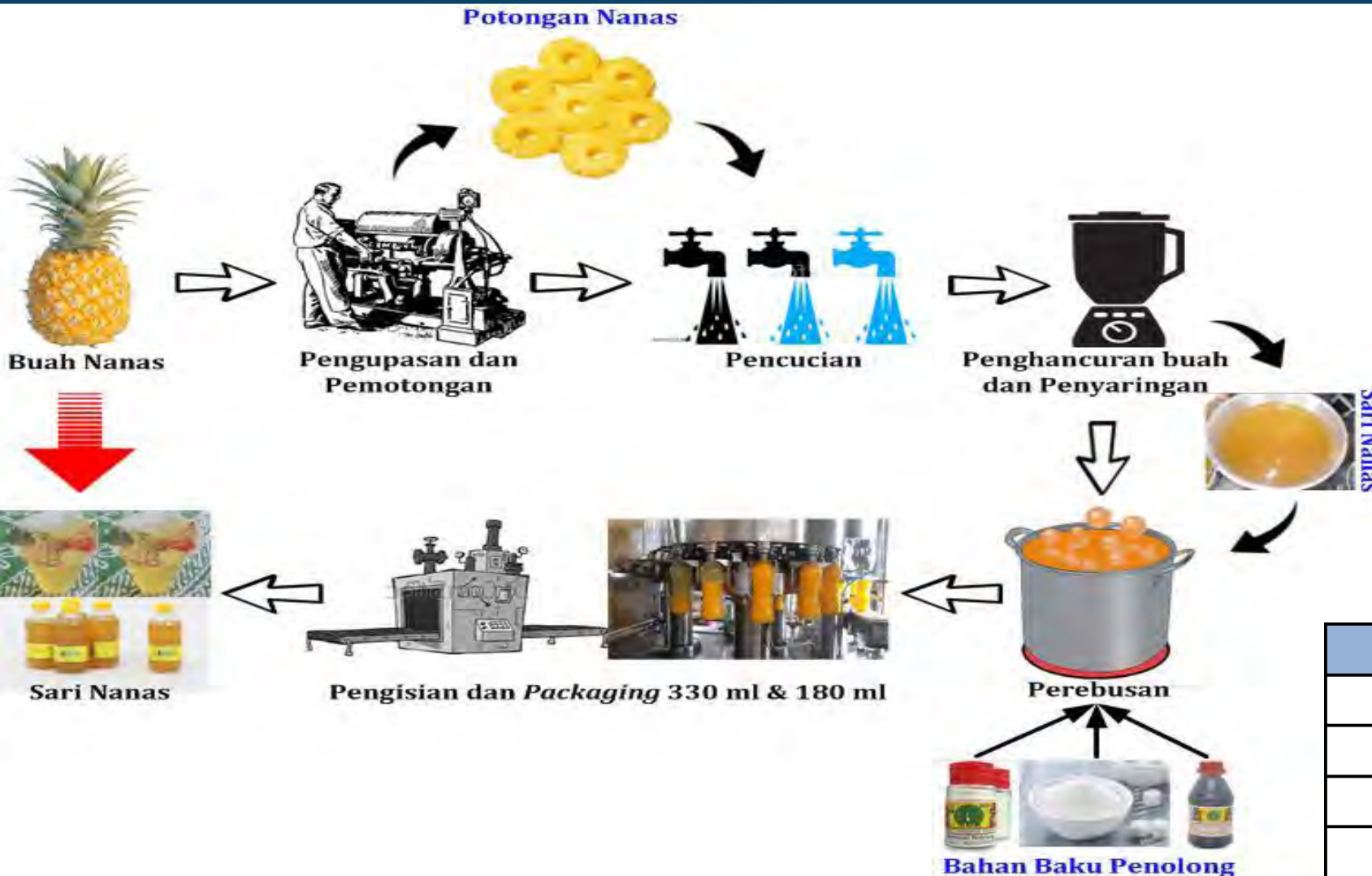


Tahun	Peramalan Permintaan (Ton)	
	Sari Buah Nanas	Dodol Nanas
2017	20,18	20,18
2018	20,98	20,98
2019	21,78	21,78
2020	22,58	22,58
2021	23,38	23,38

Periode	Peramalan Permintaan (Ton)	
	Susu Jagung	Dodol Jagung
2017	15,33	15,33
2018	16,33	16,33
2019	17,33	17,33
2020	18,34	18,34
2021	19,34	19,34

PEMBAHASAN

Alur Proses Produksi Sari Nanas

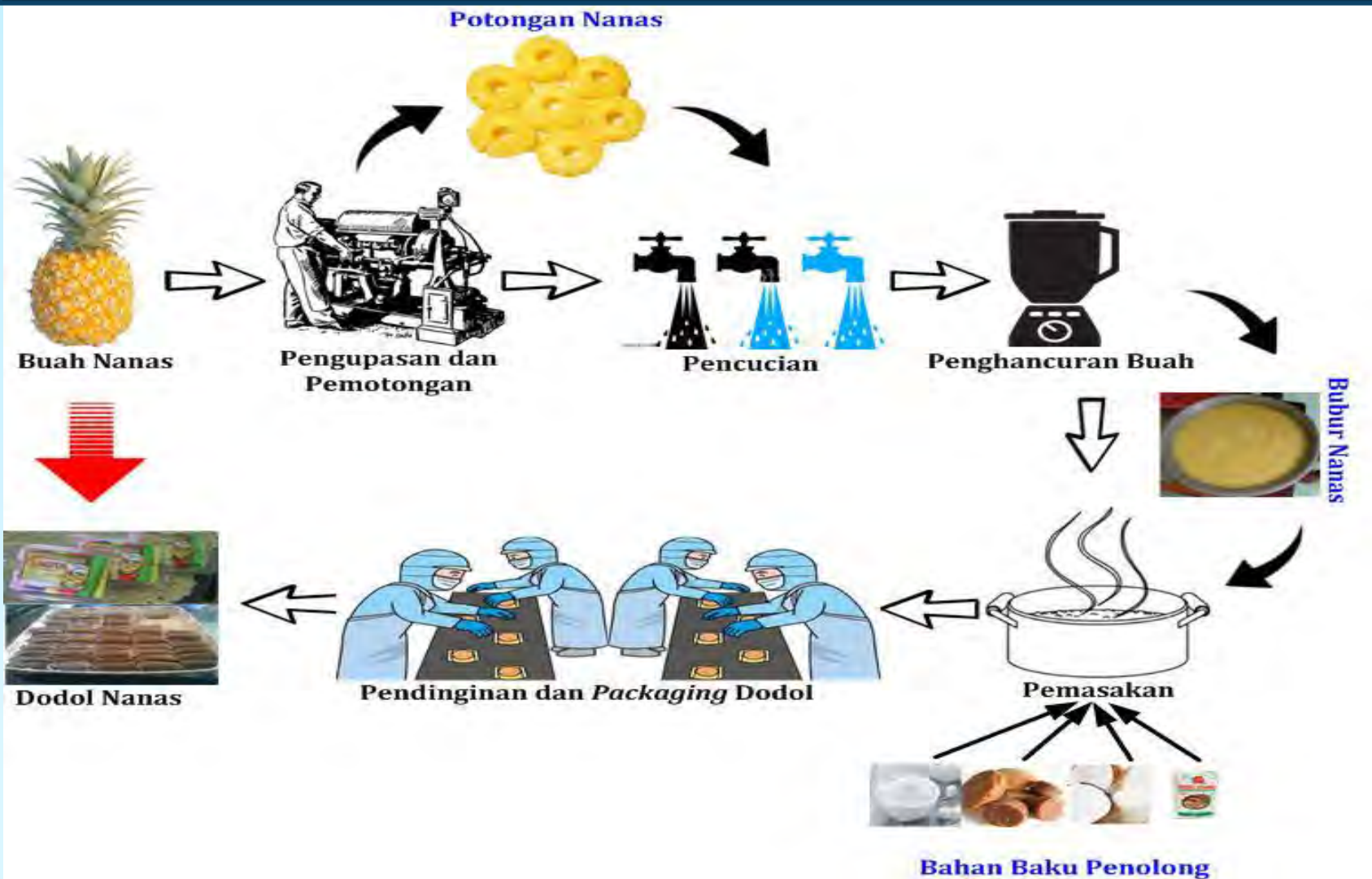


Catatan : Untuk setiap 1 kilogram nanas dapat menghasilkan 5 liter sari nanas dengan penambahan air secukupnya.

No	Bahan Baku	Takaran
1	Gula Pasir	500 gr
2	Natrium Benzoat	2 gr
3	<i>Essence</i> (pasta)	2 mg
4	Air	Secukupnya

PEMBAHASAN

Alur Proses Produksi Dodol Nanas

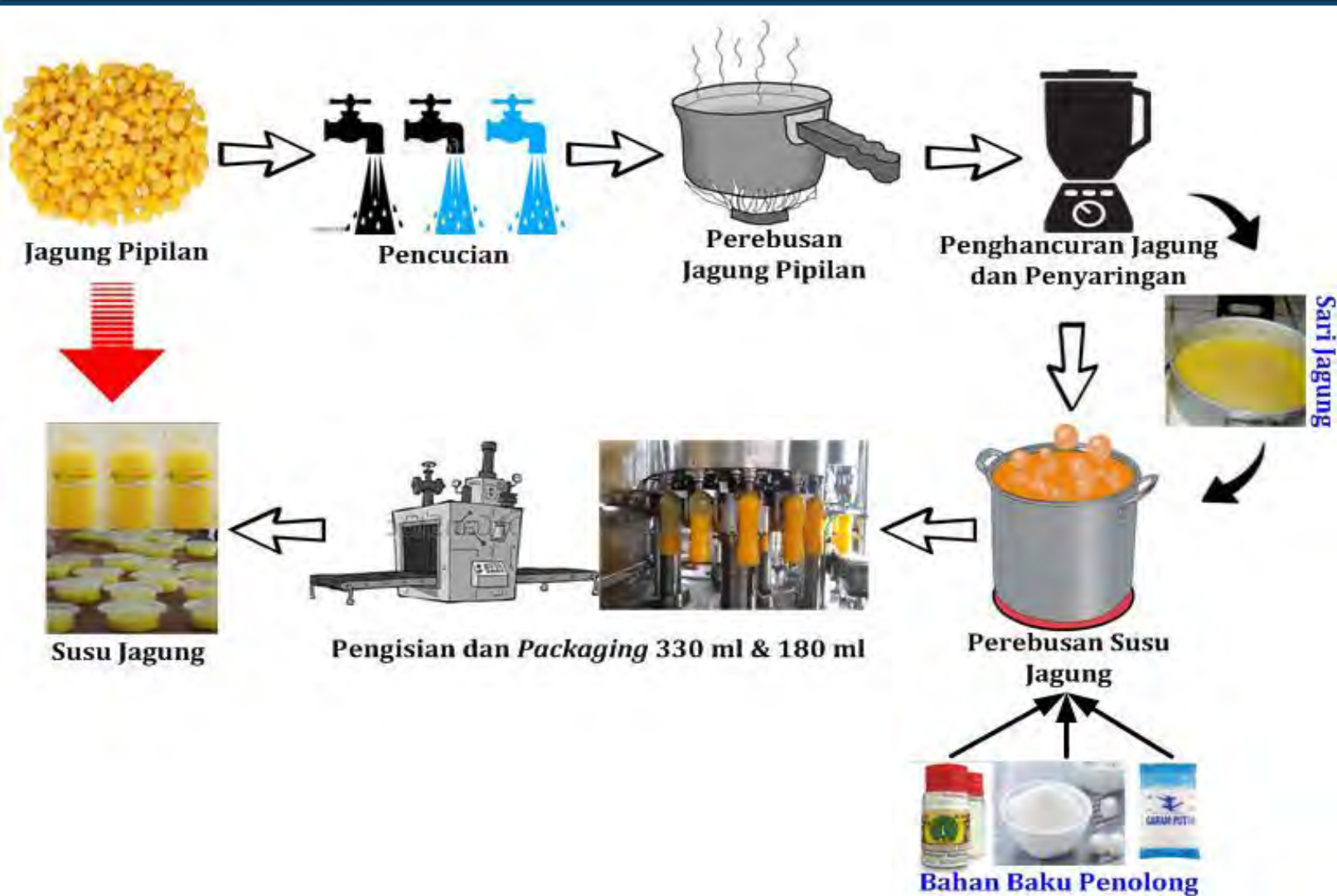


Pada proses pemasakan, berat adonan dodol akan bertambah sesuai dengan penambahan tepung ketan.

No	Bahan Baku	Takaran
1	Gula Pasir	500 gr
2	Gula Aren	30 gr
3	Tepung Ketan	150 gr
4	Santan Kelapa	120 ml

PEMBAHASAN

Alur Proses Produksi Susu Jagung

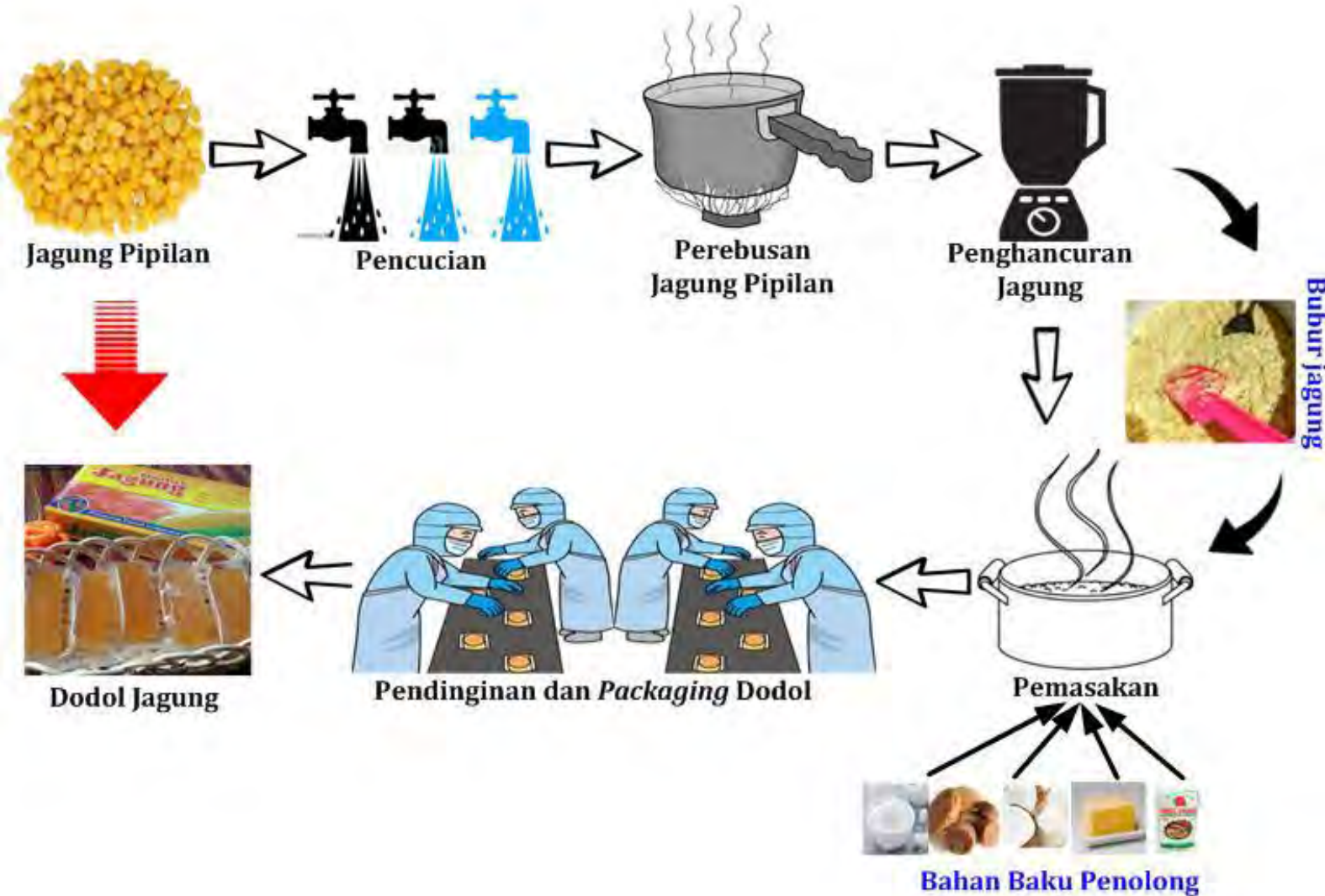


Catatan : Untuk setiap 1 kilogram jagung dapat menghasilkan 3 liter susu jagung dengan penambahan air secukupnya.

No	Bahan Baku	Takaran
1	Gula Pasir	500 gr
2	Garam	30 gr
3	Maltodextrin	150 gr
4	Natrium Benzoat	120 ml
5	Air	Secukupnya

PEMBAHASAN

Alur Proses Produksi Dodol Jagung



Pada proses pemasakan, berat adonan dodol akan bertambah sesuai dengan penambahan tepung ketan.

No	Bahan Baku	Takaran
1	Gula Pasir	650 gr
2	Gula Aren	150 gr
3	Tepung Ketan	300 gr
4	Santan Kelapa	650 ml
5	Mentega	50 gr

Proses Pengupasan dan Pemetongan Nanas



Zhengzhou Really Machine

Sari Nanas dan Dodol Nanas

Proses Penghancuran Buah + Penyaringan



Mesin Blender Buah Agrowindo Tipe BLD-100

Sari Nanas, Dodol Nanas, Susu Jagung dan Dodol Jagung

Proses Perebusan



Dandang Perebusan dan Tungku serta Gas LPG

Sari Nanas dan Susu Jagung

Proses Pengisian Kemasan Botol



Mesin Filling Semi Auto

Sari Nanas dan Susu Jagung

Proses *Packaging* Botol



Mesin Penutup Botol DK50Z

Sari Nanas dan Susu Jagung

Proses Pengisian dan *Packaging* Kemasan Cup



Mesin Cup Sealer 2 Line Mekanik

Sari Nanas dan Susu Jagung

Proses Pemasakan Dodol



**Mesin Pengaduk Dodol
Jaya Teknik**

Dodol Nanas dan Dodol Jagung

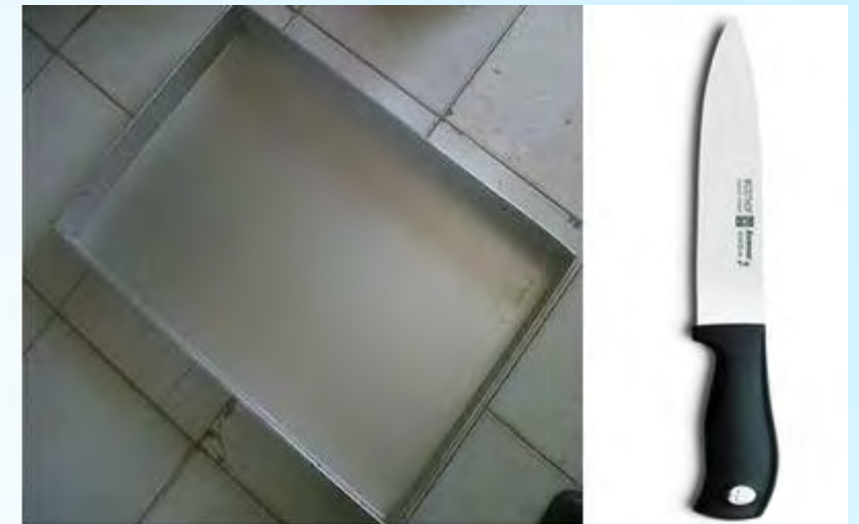
Proses Pencucian



Baskom Plastik USA

Potongan Nanas dan Jagung
Pipilan

Pendinginan Pemotongan dan *Packaging* Dodol



Loyang Cetakan & Pisau Dapur

Dodol Nanas dan Dodol Jagung

- ❖ Waktu siklus dihitung dengan menjumlahkan waktu *setup* dan waktu proses per mesin.
- ❖ Waktu *setup* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan mesin, material, dan kebutuhan lainnya.
- ❖ Waktu aktual proses dibagi atas 2 yakni waktu proses berdasarkan kondisi eksisting dan *best practice* serta waktu proses per mesin yang ditentukan dengan cara membagi massa *input* dengan kapasitas mesin produksi.

Waktu Proses Produksi Sari Nanas

Proses	Kapasitas Mesin/Peralatan	Massa <i>Input</i>	<i>Setup Time</i> (Menit)	Waktu Proses (Menit)	Waktu Siklus (Menit)	Waktu Max (Menit)	Total Waktu (Menit)
Pengupasan dan pemotongan	6 buah/menit	80,72 Kg	5	13,45	18,45	18,45	262,08
Pencucian	71 liter	48,43 L	2	10	12,00	12,00	
Penghancuran buah dan penyaringan	100 kg/jam	48,43 L	5	29,06	34,06	34,06	
Perebusan	300 liter/proses	242 L	5	120	125,00	125,00	
Pengisian 330 ml	5 liter/menit	121 L	10	24,22	34,22	62,56	
<i>Packaging</i> 330 ml	1200 botol/jam	366 Botol	10	18,35	28,35		
Pengisian dan <i>packaging</i> 180 ml	8 liter/menit	121 L	10	15,14	25,14		
Inspeksi produk akhir	-	367 Botol & 673 <i>Cup</i>	0	10	10,00	10	

REKAPITULASI WAKTU PROSES PRODUKSI



**4 jam 22 menit
(367 botol & 673 cup)**



**7 jam 31 menit
(278 pack)**



**4 jam 36 menit
(279 botol & 511 cup)**



**7 jam 45 menit
(399 pack)**

Kapasitas produksi adalah laju keluaran (*output*) maksimum yang dihasilkan oleh suatu fasilitas produksi (atau lini produksi) dalam sejumlah kondisi operasional yang telah diasumsikan (Groover, 2005).

$$PC = A \times (1 - \text{defect rate}) \times (n \times Sw \times Hsh \times Rp)$$

Kapasitas Produksi Sari Nanas 2017

Proses	Input per Proses	Kemampuan Mesin	Waktu Proses (Jam)	Availability	Defect Rate	Jam per Shift	Shift per Hari	Jumlah Mesin Paralel
Pengupasan dan pemotongan	80,72	6 buah/menit	0,22	90%	1%	8	1	1
Penghancuran buah dan penyaringan	48,43	100 kg/jam	0,48	90%	1%	8	1	1
Perebusan	242	300 liter	2,00	90%	1%	8	1	1
Pengisian 330 ml	121	5 liter/menit	0,40	90%	0,5%	8	1	1
Packaging 330 ml	367	1200 botol/jam	0,31	90%	0,5%	8	1	1
Pengisian & packaging 180 ml	121	8 liter/menit	0,25	90%	0,5%	8	1	1

Asumsi yang digunakan ialah 1 *shift* per hari, 1 *shift* selama 8 jam, availabilitas mesin sebesar 90% dan persentase *defect rate* per mesin

PEMBAHASAN

Perhitungan Jumlah Mesin

Perhitungan jumlah mesin ataupun peralatan produksi yang dibutuhkan untuk setiap stasiun kerja berdasarkan target produksi setiap harinya.

$$\text{Target Produksi} = (1 + \% \text{ Defect Rate}) \times \text{Demand}$$

$$\text{Jumlah Lini} = \text{Target Produksi} / \text{Kapasitas Produksi}$$

$$\text{Utilitas Mesin} = \text{Demand} / \text{Kapasitas Produksi}$$

Jumlah Unit Kerja Produksi Sari Nanas 2017

Proses	Defect Rate	Demand	Target Produksi per	Kapasitas Produksi per Hari	Utilitas Mesin	Jumlah Unit
Pengupasan dan pemotongan	1%	80,72	81,53	2566,08	3,15%	1
Penghancuran buah dan penyaringan	1%	48,43	48,92	712,80	6,79%	1
Perebusan	1%	242,17	244,59	863,10	28,06%	1
Pengisian 330 ml	0,5%	121,09	121,69	2149,20	5,63%	1
Packaging 330 ml	0,5%	366,93	368,76	8596,80	4,27%	1
Pengisian & packaging 180 ml	0,5%	121,09	121,69	3438,72	3,52%	1

$$\text{Jumlah Loyang} = \text{Jumlah Produksi} / \text{Kapasitas Loyang}$$

Tahun	Jumlah Produksi (Kg)	Kapasitas	Jumlah (unit)
DODOL NANAS			
2017	55,70	± 10 kg/loyang	6
2018	57,91		6
2019	60,12		6
2020	62,33		7
2021	64,53		7

&

Tahun	Jumlah Produksi (Kg)	Kapasitas	Jumlah (unit)
DODOL JAGUNG			
2017	79,73	± 10 kg/loyang	8
2018	84,94		9
2019	90,14		9
2020	95,35		10
2021	100,55		10

REKAPITULASI JUMLAH UNIT KERJA

No	Nama Mesin	Jumlah		
		2017	2018-2019	2020-2021
1	<i>Zhengzhou Really Machine</i>	1	1	1
2	Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100	1	1	1
3	<i>Mesin Filling Semi Auto</i>	1	1	1
4	Mesin Penutup Botol DK 50 Z	1	1	1
5	<i>Mesin Cup Sealer 2 Line Mekanik</i>	1	1	1
6	Mesin Pengaduk Dodol Jaya Teknik	2	2	2
7	Dandang Perebusan dan Tungku	3	3	3
8	Baskom Plastik	4	4	4
9	Loyang Cetakan	14	15	17
	Pisau Dapur	14	15	17

Jumlah relatif sama setiap tahun

Jumlah bertambah pada 2018 & 2020

PEMBAHASAN

Penentuan Kebutuhan Operator

Jumlah operator yang diperlukan sangat berkaitan dengan banyaknya proses produksi dan jumlah mesin yang ada.

Kebutuhan Operator Tahun 2017

Departemen Kerja	Nama Mesin	Jumlah Mesin	Keahlian Operator	Jumlah Operator
Pengupasan dan pemotongan	<i>Zhengzhou Really Machine</i>	1	Mampu mengoperasikan mesin dan memiliki ketelitian tinggi	1
Penghancuran buah dan penyaringan	Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100	1		1
Pengisian 330 ml	Mesin <i>Filling</i> Semi Auto	1		1
<i>Packaging</i> 330 ml	Mesin Penutup Botol DK 50 Z	1		1
Pengisian dan <i>packaging</i> 180 ml	Mesin <i>Cup Sealer 2 Line</i> Mekanik	1		1
Pemasakan	Mesin Pengaduk Dodol Jaya	2	Mampu mengoperasikan peralatan dan memiliki ketelitian tinggi	2
Perebusan	Dandang Perebusan dan	3		3
Pencucian	Baskom Plastik	4		1
Pendinginan	Loyang Cetakan	14	Mampu melakukan mekanisme pengemasan produk sesuai standarisasi	14
Pemotongan dan <i>packaging</i> dodol	Pisau Dapur	14		
TOTAL				25



Tahun	Nama Peralatan	Jumlah Peralatan	Jumlah Tenaga Kerja
2017	Pisau Dapur & Loyang Cetakan	14	14
2018-2019		15	15
2020-2021		17	17



Tahun	Jumlah Tenaga Kerja
2017	25
2018-2019	26
2020-2021	28



Penjadwalan kerja penting dilakukan untuk menentukan urutan proses produksi yang paling efisien sehingga sesuai dengan ketentuan waktu 1 *shift* (8 jam) pekerjaan dalam 1 hari.

Produk olahan yang berjumlah 4 jenis menyebabkan urutan proses produksi dapat diuraikan menjadi 24 alternatif (4 faktorial).

Alternatif	Urutan Proses			
	I	II	III	IV
1	Dodol Jagung	Dodol Nanas	Susu Jagung	Sari Nanas
2	Dodol Jagung	Dodol Nanas	Sari Nanas	Susu Jagung
3	Dodol Jagung	Susu Jagung	Dodol Nanas	Sari Nanas
4	Dodol Jagung	Susu Jagung	Sari Nanas	Dodol Nanas
5	Dodol Jagung	Sari Nanas	Dodol Nanas	Susu Jagung
6	Dodol Jagung	Sari Nanas	Susu Jagung	Dodol Nanas
7	Dodol Nanas	Dodol Jagung	Susu Jagung	Sari Nanas
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
23	Sari Nanas	Susu Jagung	Dodol Jagung	Dodol Nanas
24	Sari Nanas	Susu Jagung	Dodol Nanas	Dodol Jagung

Terdapat 2 urutan proses produksi paling efisien, yaitu :

1. Dodol Nanas -> Dodol Jagung -> Susu Jagung -> Sari Nanas
2. Dodol Nanas -> Dodol Jagung -> Sari Nanas -> Susu Jagung

Dodol Nanas

Proses	Waktu Proses	Waktu Mulai	Waktu Selesai
Pengupasan dan pemotongan	0:18:27	8:00:00	8:18:27
Pencucian	0:12:00	8:18:27	8:30:27
Penghancuran buah	0:34:03	8:30:27	9:04:30
Pemasakan	3:00:00	9:04:30	12:04:30
Pendinginan	1:00:00	12:04:30	13:04:30
Pemotongan dan <i>packaging</i>	2:00:00	13:04:30	15:04:30
Inspeksi produk akhir	0:10:00	15:04:30	15:14:30



Dodol Jagung

Proses	Waktu Proses	Waktu Mulai	Waktu Selesai
Pencucian	0:12:00	8:00:00	8:12:00
Perebusan biji jagung	0:35:00	8:12:00	8:47:00
Penghancuran buah	0:41:48	9:04:30	9:46:18
Pemasakan	3:00:00	9:46:18	12:46:18
Pendinginan	1:00:00	12:46:18	13:46:18
Pemotongan dan <i>packaging</i>	2:00:00	13:46:18	15:46:18
Inspeksi produk akhir	0:10:00	15:46:18	15:56:18

Dodol Jagung

Proses	Waktu Proses	Waktu Mulai	Waktu Selesai
Pencucian	0:12:00	8:00:00	8:12:00
Perebusan biji jagung	0:35:00	8:12:00	8:47:00
Penghancuran buah	0:41:48	9:04:30	9:46:18
Pemasakan	3:00:00	9:46:18	12:46:18
Pendinginan	1:00:00	12:46:18	13:46:18
Pemotongan dan <i>packaging</i>	2:00:00	13:46:18	15:46:18
Inspeksi produk akhir	0:10:00	15:46:18	15:56:18



Susu Jagung

Proses	Waktu Proses	Waktu Mulai	Waktu Selesai
Pencucian	0:12:00	8:30:27	8:42:27
Perebusan biji jagung	0:35:00	8:47:00	9:22:00
Penghancuran buah dan penyaringan	0:41:48	9:46:18	10:28:06
Perebusan susu jagung	2:05:00	10:28:06	12:33:06
Pengisian 330 ml	0:28:24	12:33:06	13:01:30
<i>Packaging</i> 330 ml	0:23:56	13:01:30	13:25:26
Pengisian dan <i>packaging</i> 180 ml	0:21:30	12:33:06	12:54:36
Inspeksi produk akhir	0:10:00	13:25:26	13:35:26

Susu Jagung

Proses	Waktu Proses	Waktu Mulai	Waktu Selesai
Pencucian	0:12:00	8:30:27	8:42:27
Perebusan biji jagung	0:35:00	8:47:00	9:22:00
Penghancuran buah dan penyaringan	0:41:48	9:46:18	10:28:06
Perebusan susu jagung	2:05:00	10:28:06	12:33:06
Pengisian 330 ml	0:28:24	12:33:06	13:01:30
Packaging 330 ml	0:23:56	13:01:30	13:25:26
Pengisian dan packaging 180 ml	0:21:30	12:33:06	12:54:36
Inspeksi produk akhir	0:10:00	13:25:26	13:35:26



Sari Nanas

Proses	Waktu Proses	Waktu Mulai	Waktu Selesai
Pengupasan dan pemotongan	0:18:27	8:18:27	8:36:54
Pencucian	0:12:00	8:42:27	8:54:27
Penghancuran buah dan penyaringan	0:34:03	10:28:06	11:02:09
Perebusan	2:05:00	11:02:09	13:07:09
Pengisian 330 ml	0:34:13	13:07:09	13:41:22
Packaging 330 ml	0:28:21	13:41:22	14:09:43
Pengisian dan packaging 180 ml	0:25:08	13:07:09	13:32:17
Inspeksi produk akhir	0:10:00	14:09:43	14:19:43

Pada alternatif tersebut, waktu proses produksi paling lama yakni pada saat proses produksi Dodol Jagung

Beberapa proses dilakukan secara seri, karena jumlah peralatan produksi dan tenaga kerja yang terbatas. Proses tersebut diantaranya ialah :

1. Proses Penghancuran Buah + Penyaringan
2. Proses Pencucian
3. Proses Pengupasan dan Pemotongan Nanas

Penetapan kebutuhan luas area yang diperlukan untuk sebuah stasiun kerja, maka hal yang perlu dipertimbangkan ialah luas (dimensi) mesin, ruang operator dan area perlengkapan pembantu (Sritomo, 2009)

Departemen Kerja	Nama Mesin / Peralatan	Dimensi Mesin / Peralatan (m)
Pengupasan dan pemotongan	<i>Zhengzhou Really Machine</i>	1,2 x 0,7 x 1,3
Penghancuran buah dan penyaringan	Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100	0,125 x 0,05 x 0,15
Pengisian 330 ml	Mesin <i>Filling Semi Auto</i>	2 x 0,7 x 1,7
<i>Packaging</i> 330 ml	Mesin Penutup Botol DK 50 Z	0,65 x 0,2 x 0,92
Pengisian dan <i>packaging</i> 180 ml	Mesin <i>Cup Sealer 2 Line</i> Mekanik	2 x 0,55 x 1,4
Pemasakan	Mesin Pengaduk Dodol Jaya Teknik	0,9 x 0,75 x 0,19
Pendinginan dan <i>packaging</i> dodol	Manual (Loyang Cetakan dan Pisau Dapur)	0,6 x 0,4 x 0,06
Pencucian	Manual (Baskom)	(dxh) 0,702 x 0,268
Perebusan	Dandang Perebusan dan Tungku	(dxh) 0,8 x 0,78

Penetapan kebutuhan luas area yang diperlukan untuk sebuah stasiun kerja, maka hal yang perlu dipertimbangkan ialah luas (dimensi) mesin, ruang operator dan area perlengkapan pembantu (Sritomo, 2009)

Luas Mesin / Peralatan (m ²)	Ruang Operator (m ²)	Sub Total	Sub Total x 150% Allowance	Jumlah Mesin	Luas Mesin + Allowance (m ²)
0,84	1	1,84	2,76	1	2,76
0,00625	1	1,01	1,51	1	1,51
1,4	1	2,40	3,60	1	3,6
0,13	1	1,13	1,70	1	1,70
1,1	1	2,10	3,15	1	3,15
0,68	1	1,68	2,51	2	5,03
-	1	1,00	1,50	-	1,5
0,39	1	1,39	2,08	-	2,08
0,50	1	1,50	2,25	3	6,76

PERENCANAAN FASILITAS

Luas Perabotan dan Fasilitas Tambahan

Departemen Kerja	Perabotan	Dimensi (m)	Luas Perabotan (m ²)	Luas + Allowance (15%)	Jumlah Perabotan	Luas Perabotan Per Departemen (m ²)
Pengupasan dan pemotongan	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	1	0,18
Penghancuran buah dan penyaringan	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	1	0,18
Pengisian 330 ml	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	1	0,18
Packaging 330 ml	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	1	0,18
Pengisian dan packaging 180 ml	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	1	0,18
Pemasakan	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	2	0,38
Pendinginan dan packaging dodol	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	17	3,13
	Meja Dapur	1,5 X 0,8	1,2	1,38	8	11,04
Perebusan	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	3	0,54

Luas Perabotan

Ruangan	Fasilitas	Dimensi	Luas Fasilitas (m ²)	Luas + Allowance (15%)	Jumlah Fasilitas	Total Luas Fasilitas (m ²)	Total Luas Ruangan Tambahan (m ²)
Toilet	Bak Mandi	1 X 0,6	0,60	0,69	5	3,45	5,09
	Kloset	0,68 X 0,42	0,29	0,33	5	1,64	
Gudang bahan baku	Rak Bahan Baku	4 X 1,5	6,00	6,90	5	34,50	34,50
Gudang produk jadi	Rak Dodol	4 X 1,5	6,00	6,90	3	20,70	41,40
	Rak Sari Nanas & Susu Jagung	4 X 1,5	6,00	6,90	3	20,70	
Kantor	Kursi	0,4 X 0,4	0,16	0,18	10	1,84	9,84
	Meja Kantor	1,2 X 0,6	0,72	0,83	5	4,14	
	Lemari	2 X 0,6	1,20	1,38	1	1,38	
	Sofa	1,8 X 0,6	1,08	1,24	2	2,48	

Luas Fasilitas Tambahan

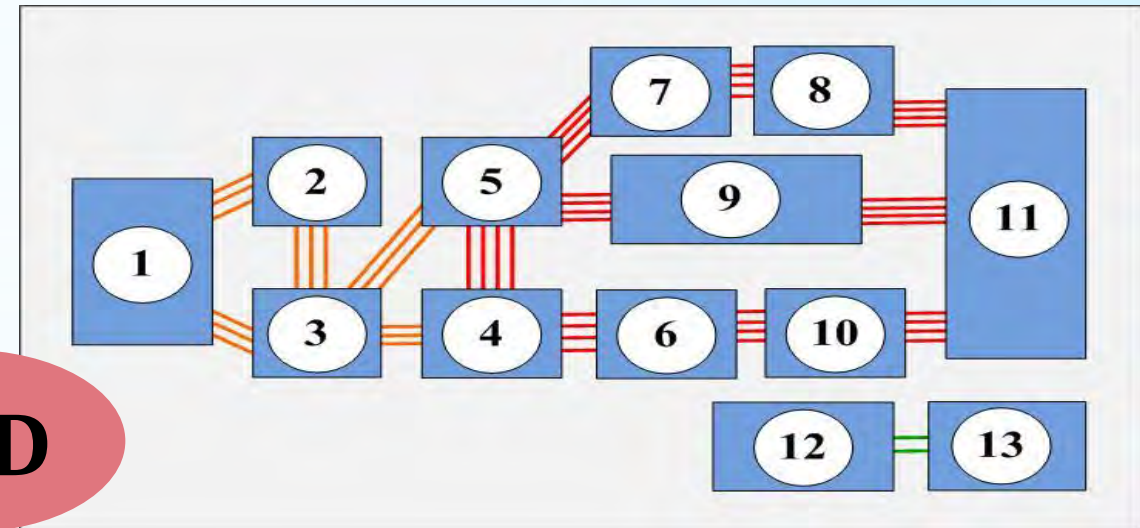
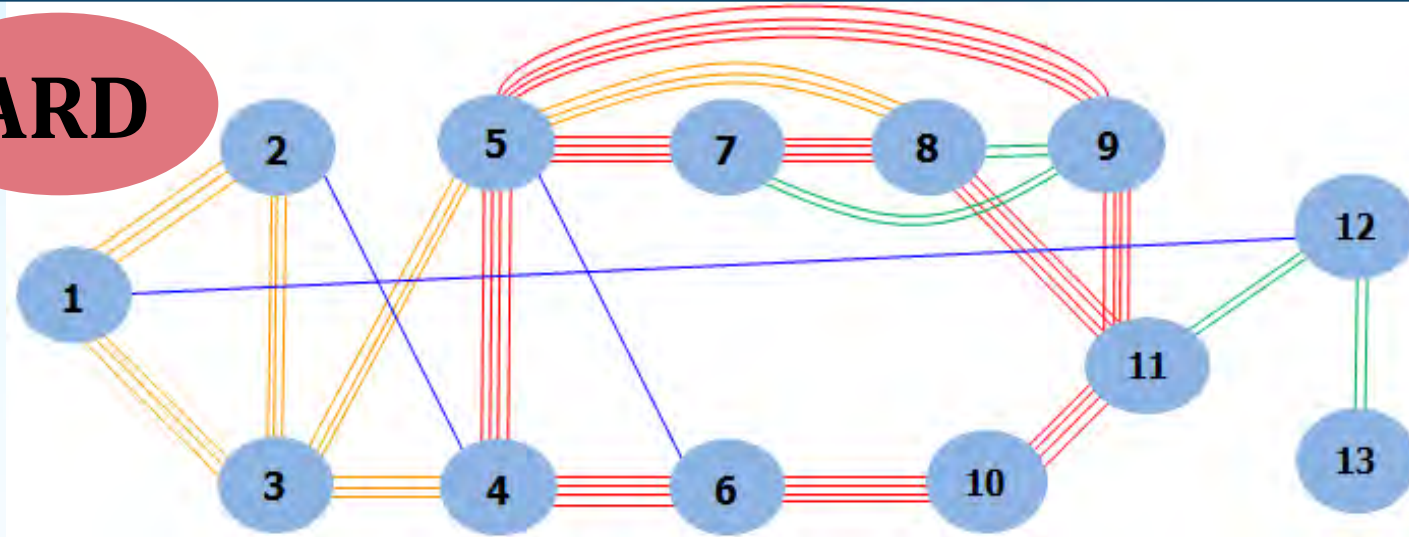
No	Departemen Kerja	Luas Mesin	Luas Perabotan	Total Luas Departemen	Luas <i>Miniplant</i>
1	Pengupasan dan pemotongan	2,76	0,184	2,94	134,92 m ²
2	Penghancuran buah dan penyaringan	1,51	0,184	1,69	
3	Pengisian 330 ml	3,60	0,184	3,78	
4	<i>Packaging</i> 330 ml	1,70	0,184	1,88	
5	Pengisian dan <i>packaging</i> 180 ml	3,15	0,184	3,33	
6	Pemasakan	5,03	0,38	5,41	
7	Pendinginan dan <i>packaging</i> dodol	1,50	14,168	15,67	
8	Pencucian	2,08	0,00	2,08	
9	Perebusan	6,76	0,54	7,30	
10	Toilet			5,09	
11	Gudang bahan baku			34,50	
12	Gudang produk jadi			41,40	
13	Kantor			9,84	

ARC

ARD

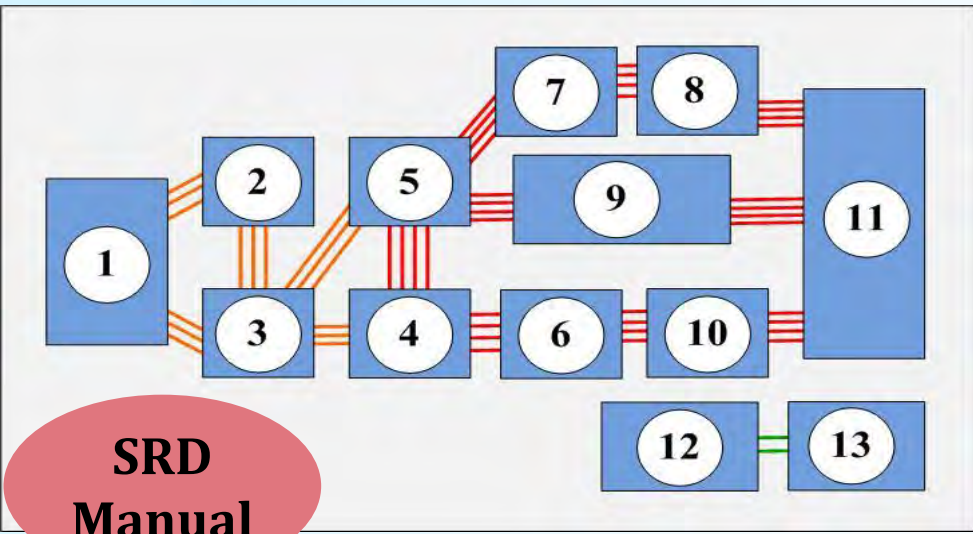
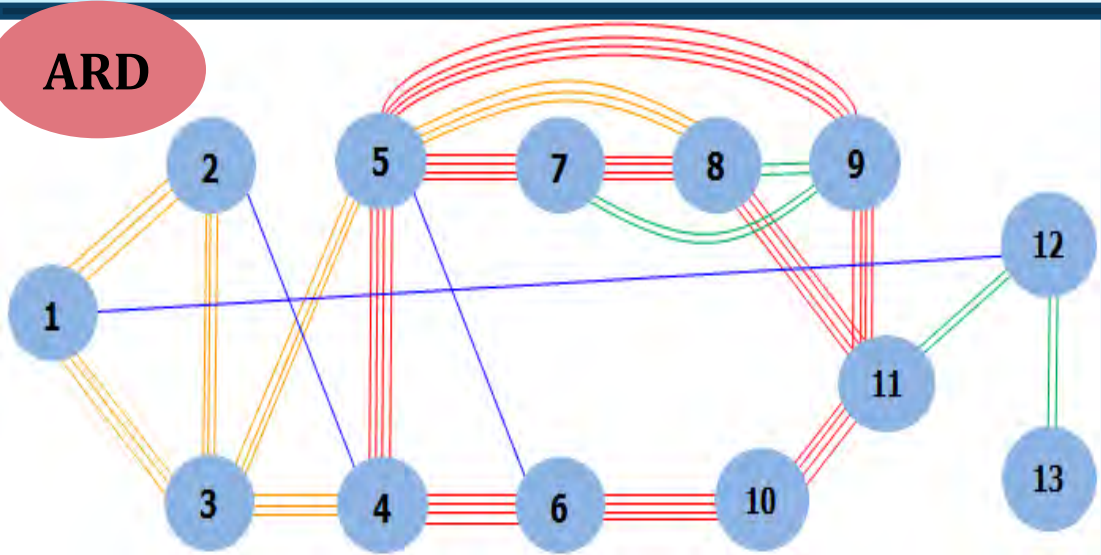
SRD

1	Gudang bahan baku	E																		
2	Pengupasan dan pemotongan	6	E																	
3	Pencucian	6	0	-	U															
4	Penghancuran buah dan penyaringan	6	E	-	U	-	U													
5	Perebusan	6	A	-	U	-	U	-	U											
6	Pemasakan	3	A	-	U	-	U	-	U	-	U									
7	Pengisian 330 ml	6	U	6	A	-	U	-	U	-	U	5	U							
8	Packaging 330 ml	6	I	-	A	-	U	-	U	9	U	9								
9	Pengisian dan packaging 180 ml	4	U	-	U	-	U	9	U	9										
10	Pendinginan dan packaging dodol	6	A	6	U	9	U	9												
11	Gudang produk jadi	6	U	9	U	9														
12	Kantor	5	U	9																
13	Toilet	1	9																	



PERENCANAAN FASILITAS

ARD, SRD Manual, SRD Blocplan



LAYOUT 1
SCORE 0,65
L/W Ratio 1,00

				3	2	4	5
9	8	7	6				
13	11			10		12	

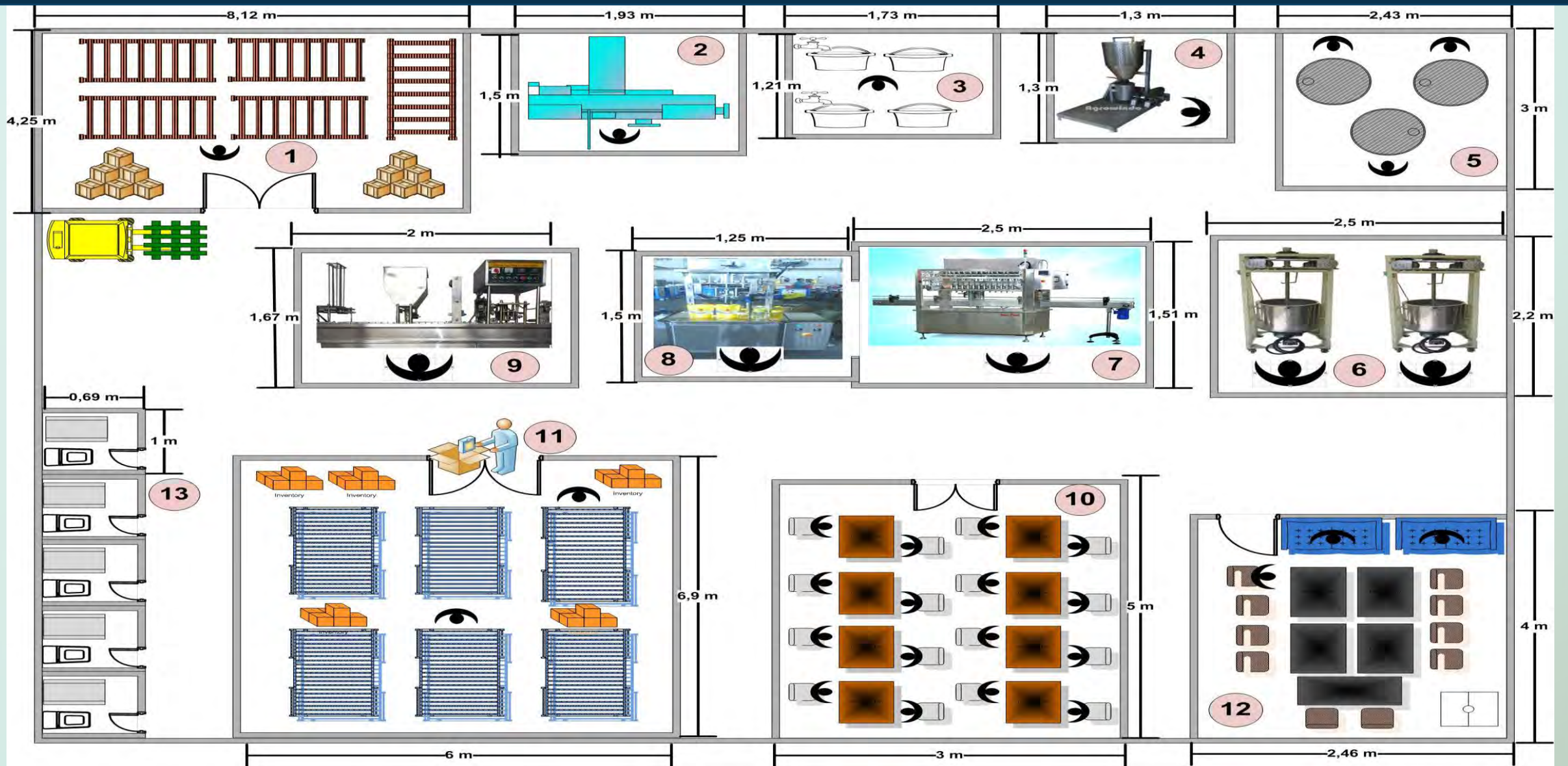
SRD Blocplan

1 Gudang Bahan Baku
2 Pencampuran dan Pemotongan
3 Pengisian 330ml
4 Penghancuran
5 Pencampuran
6 Pengisian dan Pengepakan
7 Pengisian 330ml
8 Pengisian dan Pengepakan
9 Pengisian dan Pengepakan
10 Pengisian dan Pengepakan
11 Gudang Produk
12 Gudang Produk
13 Toilet

Hasil *running software blocplan* akan menjadi acuan dalam pembuatan *layout 2D Miniplant*

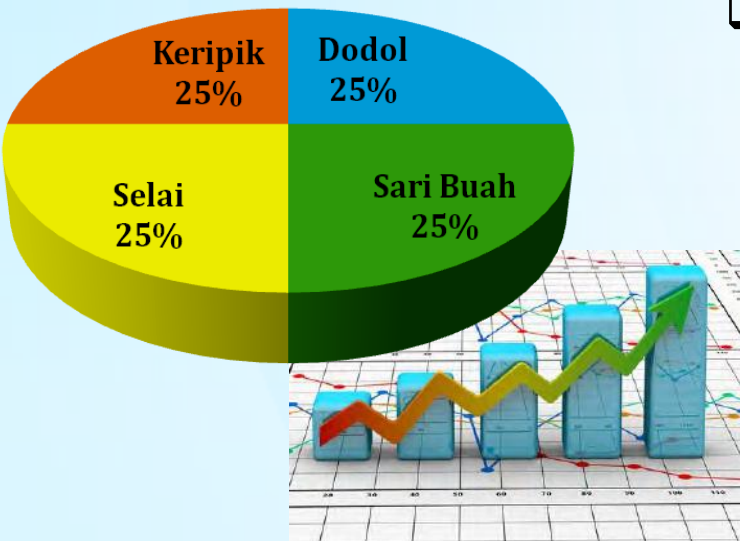
PEMBAHASAN

Layout 2D Miniplant



- ❑ Penentuan *market share* untuk produk olahan nanas dan jagung ini tidak dapat diperkirakan secara akurat, karena **tingkat volatilitas** produk makanan yang **cukup tinggi** sehingga sulit memprediksi **pola konsumsi masyarakat yang mudah berubah**.
- ❑ Estimasi *market share* sulit ditentukan karena **tidak tersedianya data historis** mengenai **tingkat penjualan** perusahaan kompetitor yang memproduksi **produk sejenis di Jawa Timur**.
- ❑ Cara yang paling mendekati ialah menggunakan cara rata-rata.

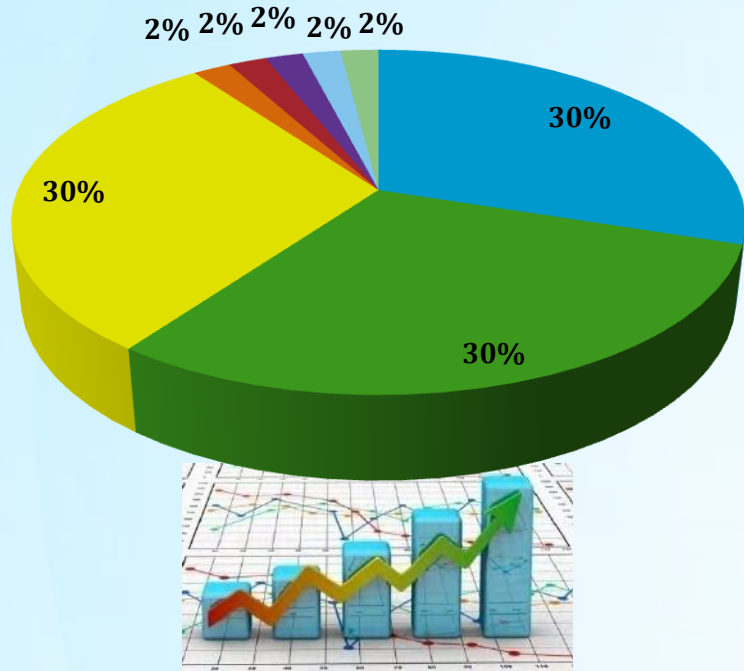
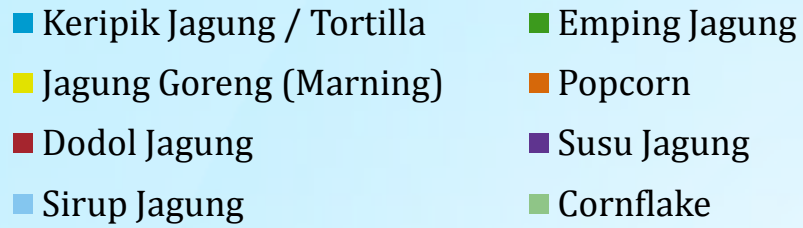
Market Share Produk Olahan



- ❑ *Market share* produk olahan nanas dibagi ke dalam 4 jenis produk olahan yang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Produk Olahan	Kapabilitas Produksi				
	2017	2018	2019	2020	2021
Sari Nanas 330 ml (botol)	91.732	95.364	99.011	102.648	106.284
Sari Nanas 180 ml (<i>cup</i>)	168.175	174.833	181.521	188.188	194.854
Dodol Nanas (<i>pack</i>)	69.500	72.500	75.250	78.000	80.750

Market Share



1. Jumlah permintaan tiap produk olahan masih relevan dengan tujuan perancangan *miniplant* yang diinginkan yaitu hasil produksi yang bervariasi namun dengan volume produksi rendah untuk memenuhi sebagian permintaan di Jawa Timur.
2. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan antara hasil produksi setiap produk olahan dengan jumlah target konsumen yakni penduduk Jawa Timur (± 36 juta jiwa), menunjukkan bahwa kapasitas produksi *miniplant* yang tergolong rendah.
3. Dengan volume produksi yang rendah, maka pemasaran tiap produk dimungkinkan untuk dilakukan secara bertahap agar dapat menjangkau konsumen yang ada di Jawa Timur.

Produk Olahan	Jumlah Permintaan				
	2017	2018	2019	2020	2021
Susu Jagung 330 ml (botol)	69.695	74.245	78.795	83.345	87895
Susu Jagung 180 ml (<i>cup</i>)	127774	136.116	144.458	152.798	161.140
Dodol Jagung (<i>pack</i>)	99.750	106.250	112.750	119.250	125.750

Kebutuhan jumlah unit kerja pada tahun 2017-2021 secara umum terbagi atas 2 yakni :

- a. Peralatan produksi yang jumlahnya tetap ketika jumlah permintaan bertambah setiap tahun
- b. Peralatan produksi yang jumlahnya bertambah ketika jumlah permintaan juga bertambah

Pemakaian satu mesin yang memproses sejumlah bahan baku dilakukan dengan mempertimbangkan utilitas mesin dan lamanya mesin beroperasi dalam rentang waktu 1 *shift* pekerjaan (8 jam) per hari.

Jumlah Kebutuhan Mesin

Mesin	Produk Olahan	Utilitas	Waktu Operasi (Menit)	Jumlah Unit
Zhengzhou Really Machine	Sari Nanas & Dodol Nanas	6,30%	27	1
Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100	Sari Nanas, Dodol Nanas, Susu Jagung, Dodol Jagung	30,78%	132	1
Mesin Filling Semi Auto	Sari Nanas dan Susu Jagung	9,91%	43	1
Mesin Penutup Botol DK 50 Z	Sari Nanas dan Susu Jagung	7,51%	32	1
Mesin Cup Sealer 2 Line	Sari Nanas dan Susu Jagung	6,38%	27	1
Mesin Pengaduk Dodol Jaya Teknik	Dodol Nanas	42,09%	180	1
	Dodol Jagung	42,09%	180	1
Dandang Perebusan dan Tungku	Susu Jagung & Dodol Jagung	14,02%	60	1
	Sari Nanas	28,06%	120	1
	Susu Jagung	28,06%	120	1

Peralatan produksi pada tabel disamping jumlahnya relatif sama untuk periode 2017-2021

- Peralatan produksi yang bertambah sesuai dengan pertambahan jumlah permintaan produk ialah loyang cetakan dan pisau dapur.
- Loyang cetakan berfungsi sebagai wadah untuk menampung adonan dodol yang telah matang. Daya kapasitas yang terbatas yakni 1 buah loyang hanya cukup menampung ± 10 kg adonan dodol menyebabkan jumlah loyang cetakan yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah adonan dodol yang dihasilkan.
- Misalnya, jumlah produksi adonan dodol nanas dan dodol jagung pada tahun 2017 masing-masing sebanyak 55,7 kg dan 79,73 kg per hari, maka jumlah loyang cetakan yang dibutuhkan untuk dodol nanas sebanyak 6 unit dan adonan dodol jagung sebanyak 8 unit. Sehingga kebutuhan loyang cetakan dan pisau dapur pada tahun 2017 sebanyak 14 unit. Dengan cara yang sama, maka diperoleh kebutuhan loyang cetakan dan pisau dapur pada tahun 2018-2019 sebanyak 15 unit dan tahun 2020-2021 sebanyak 17 unit.

- Penjadwalan penting dilakukan untuk mengetahui urutan proses produksi yang paling efisien
- Urutan proses produksi yang terpilih ialah (a) Dodol nanas–dodol jagung–susu jagung–sari nanas dan (b) Dodol nanas–dodol jagung–sari nanas–susu jagung. Rentang waktu proses pada kedua alternatif tersebut adalah sama, yang berbeda hanya pada urutan proses produksi susu jagung dengan sari nanas
- Produksi dodol nanas dan dodol jagung diutamakan karena waktu proses relatif lebih lama (± 8 jam) dibandingkan dengan susu jagung dan sari nanas (± 5 jam)
- Dengan kedua alternatif urutan tersebut, total waktu proses produksi paling lama terjadi ketika proses produksi dodol jagung. Sehingga, waktu operasional miniplant mengikuti waktu proses produksi dodol jagung yakni mulai pukul 08.00 WIB dan selesai pada pukul 15.56 WIB.

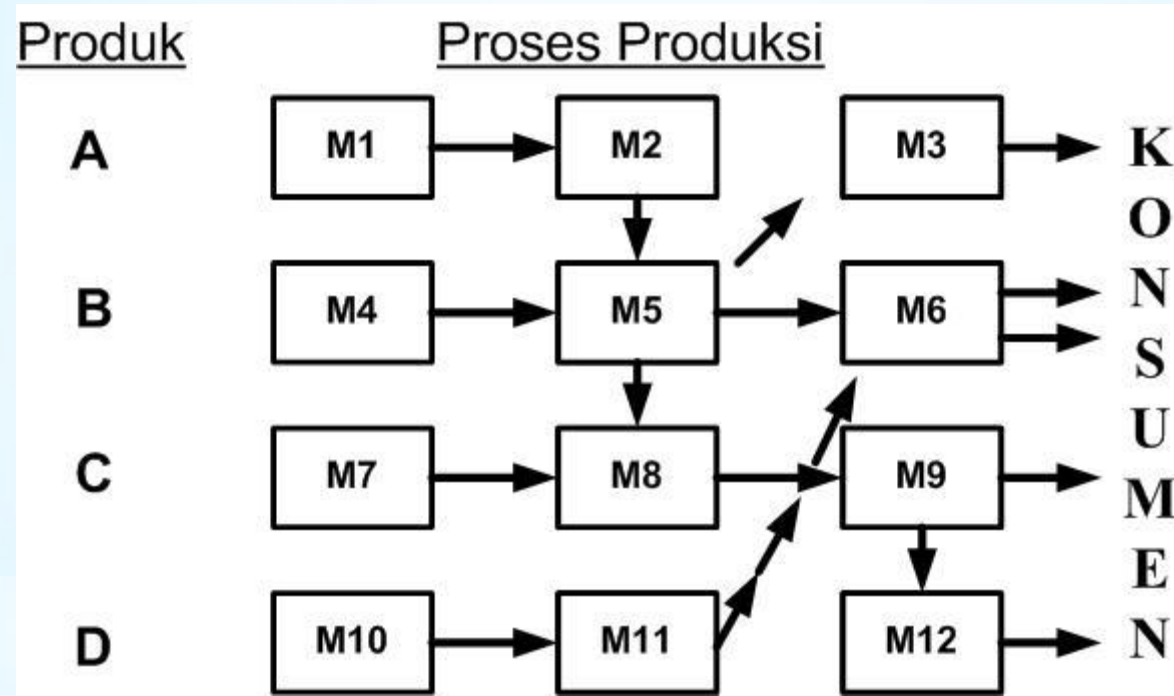
Waktu Proses 2018-2019

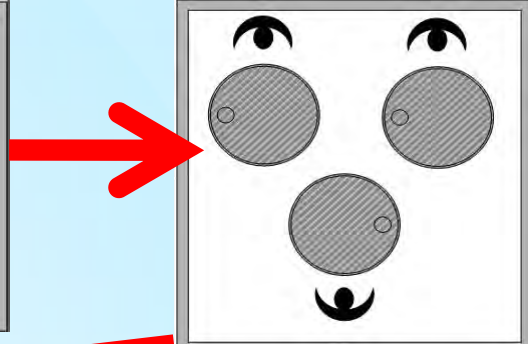
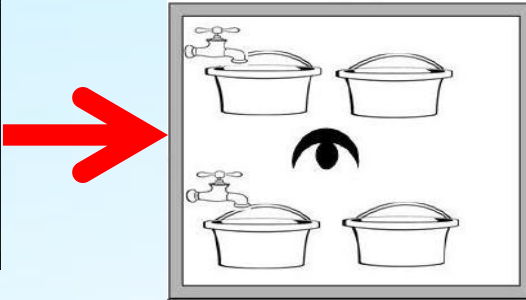
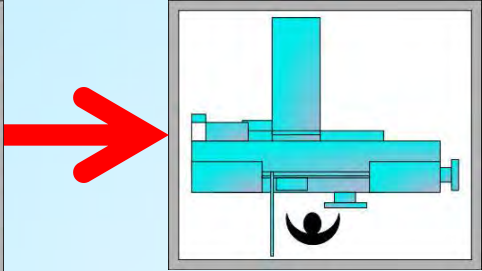
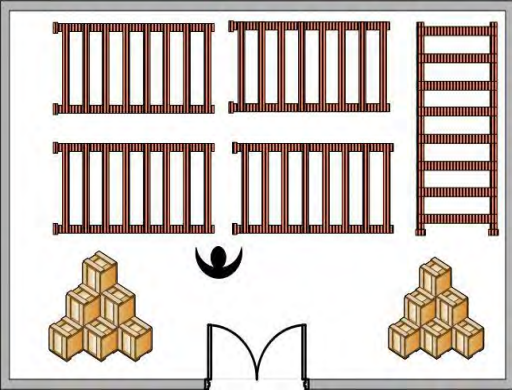
Tahun	Waktu Operasional	
	Mulai	Selesai
2018	8:00:00	16:00:23
2019	8:00:00	16:04:29
2020	8:00:00	16:08:35
2021	8:00:00	16:12:40

Bertambahnya massa *input* mengakibatkan waktu proses produksi juga semakin lama dan rentang waktu operasional *miniplant* tentu akan bertambah.

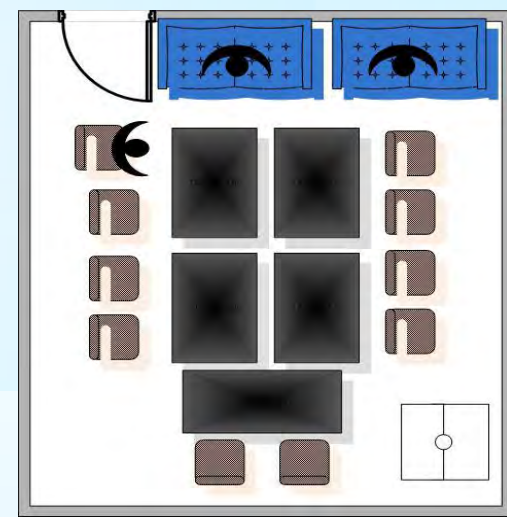
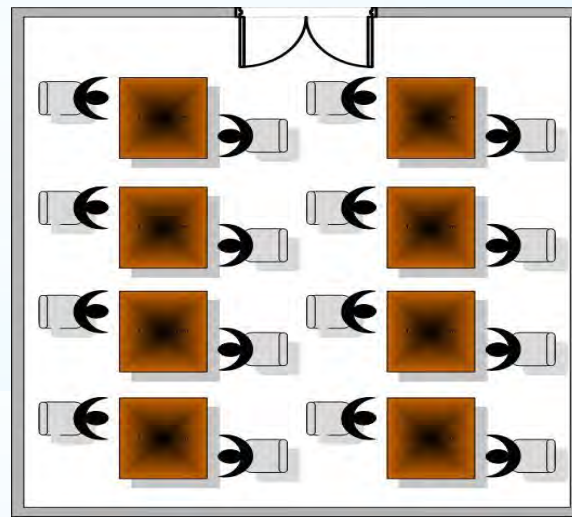
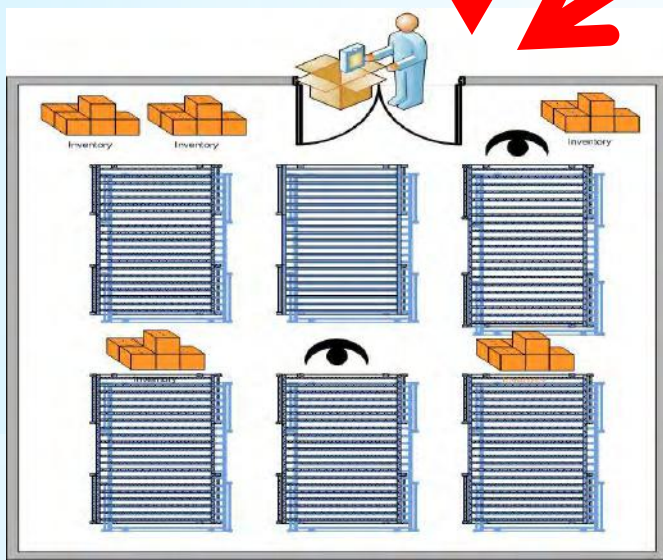
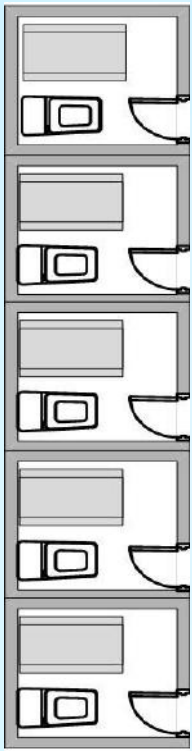
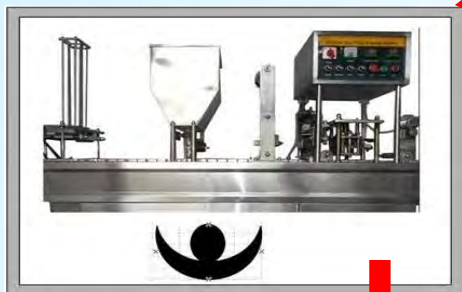
Perubahan waktu operasional setiap tahun tidak terlalu signifikan, disebabkan jumlah peningkatan *demand* per tahun tidak terlalu signifikan.

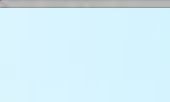
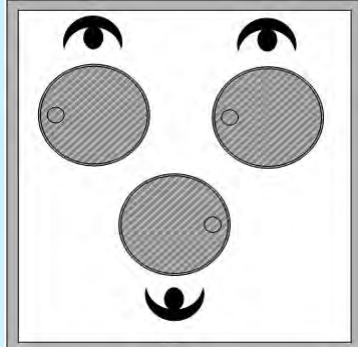
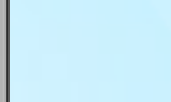
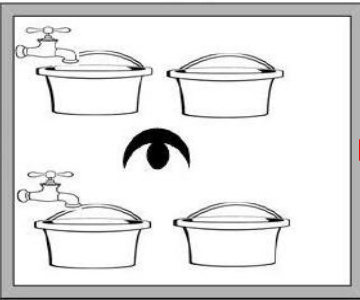
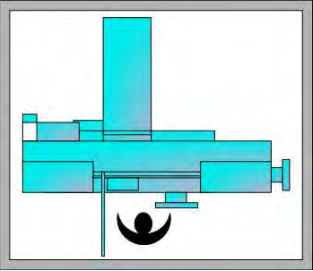
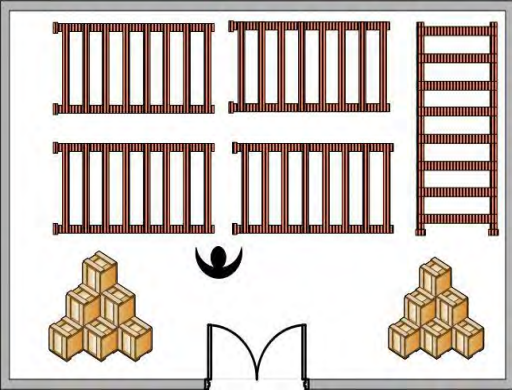
- ❖ Hasil perancangan *layout* 2D menunjukkan bahwa penataan fasilitas pada *miniplant* menerapkan tata letak proses (*process layout*)
- ❖ Penataan mesin dan peralatan produksi diatur oleh fungsi yang sama dan dapat dengan mudah diubah urutannya
- ❖ Tata letak proses digunakan untuk proses produksi berbagai macam produk dengan volume rendah sesuai dengan kebutuhan perancangan *miniplant* yang memproduksi 4 jenis produk dengan kapasitas produksi rendah
- ❖ Urutan proses juga dapat diubah dengan mudah sesuai dengan perbedaan proses produksi tiap produk olahan



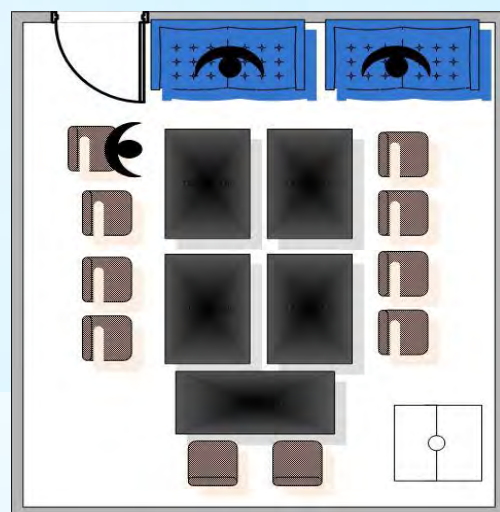
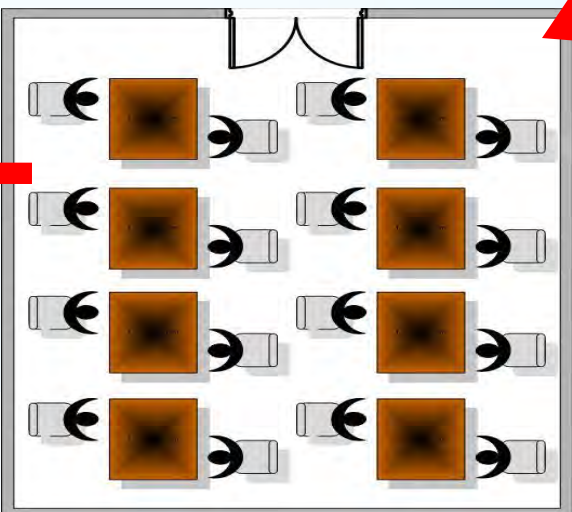
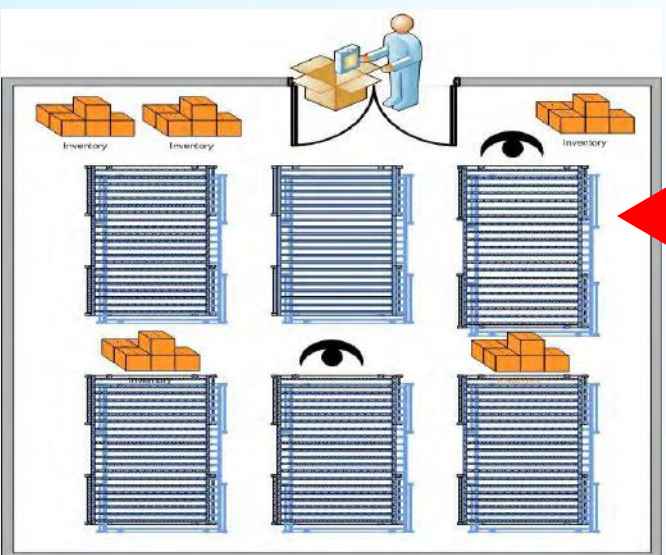
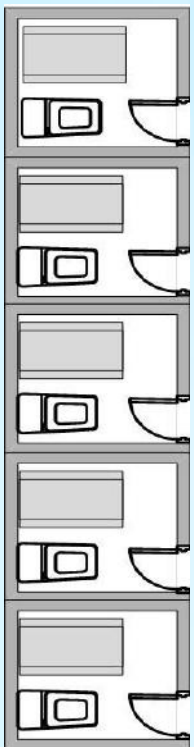
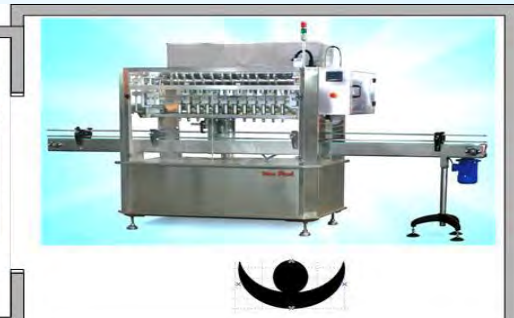


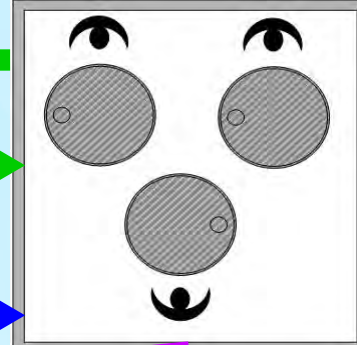
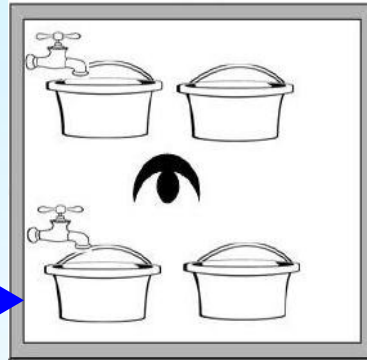
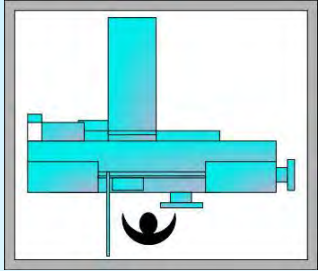
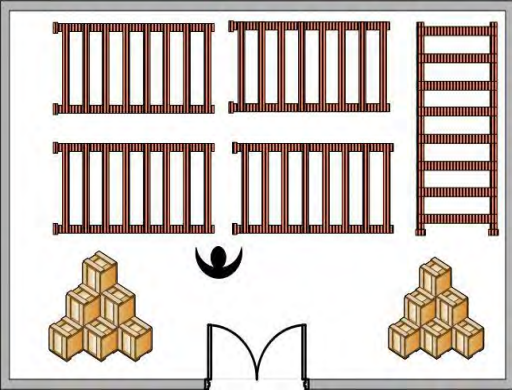
Sari Nanas



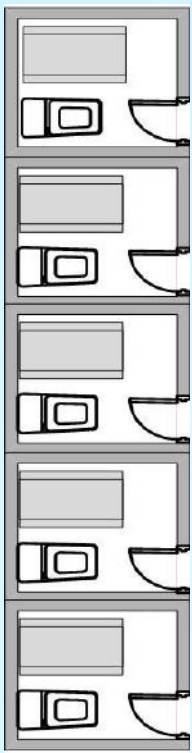
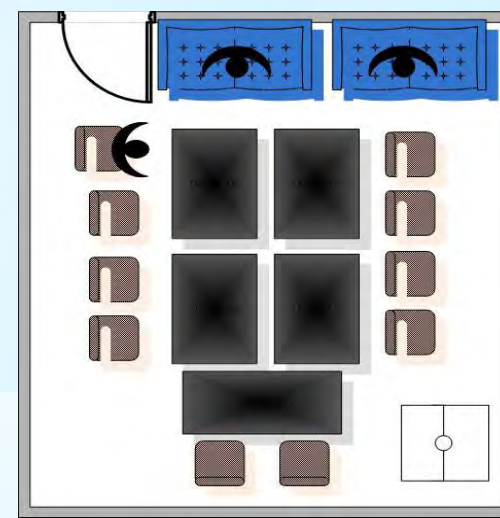
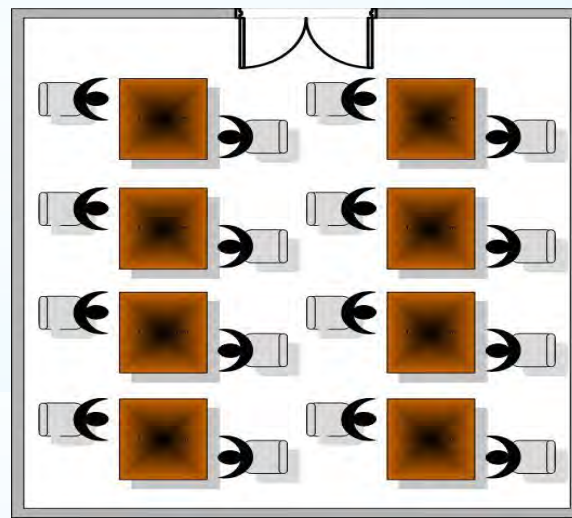
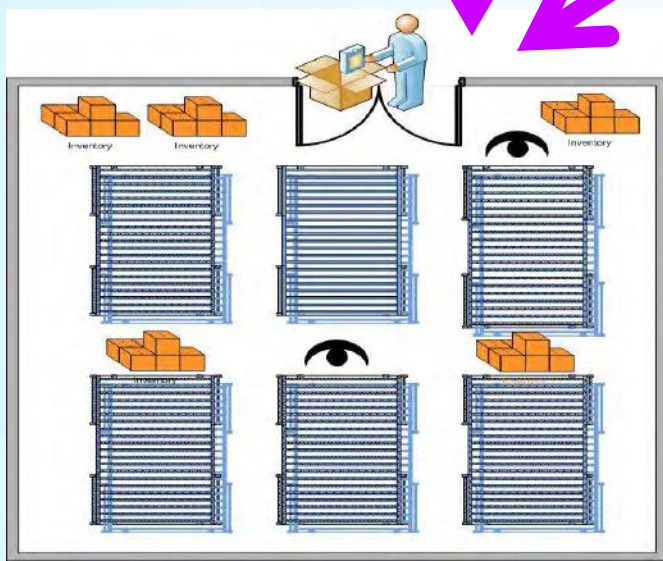
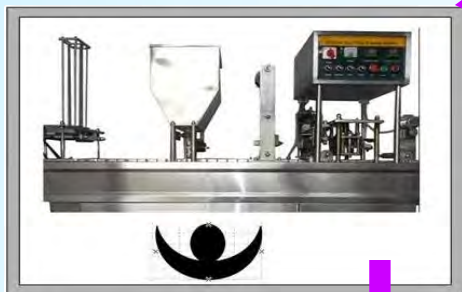


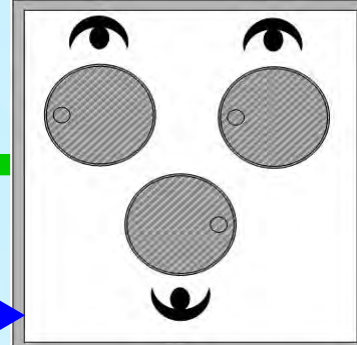
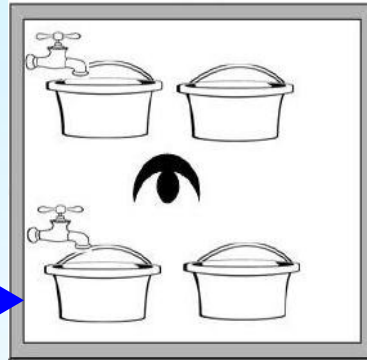
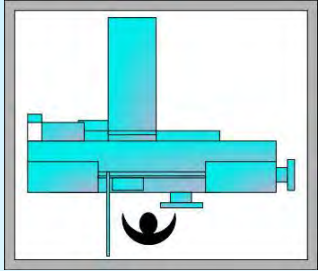
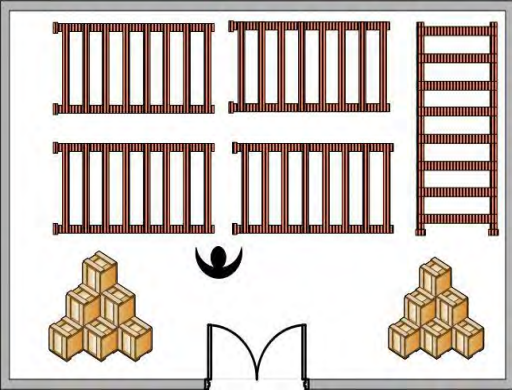
Dodol Nanas



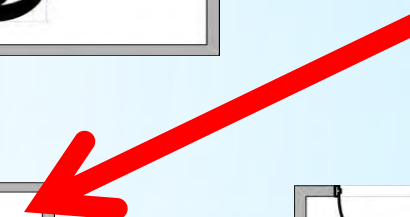
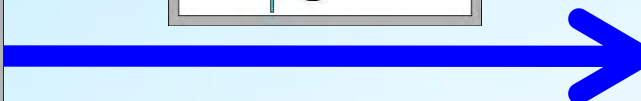
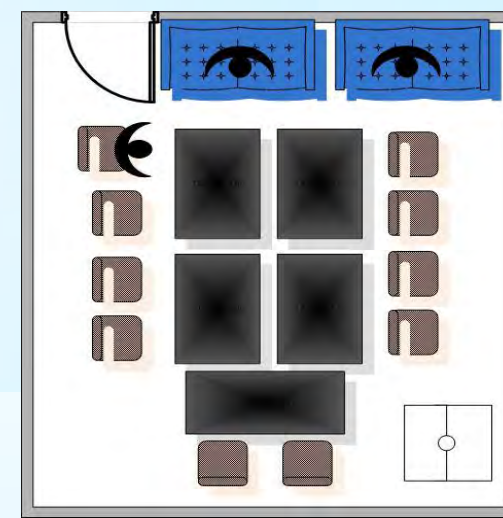
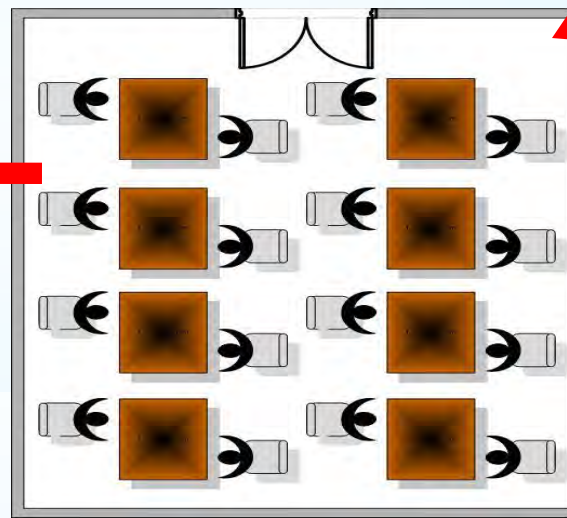
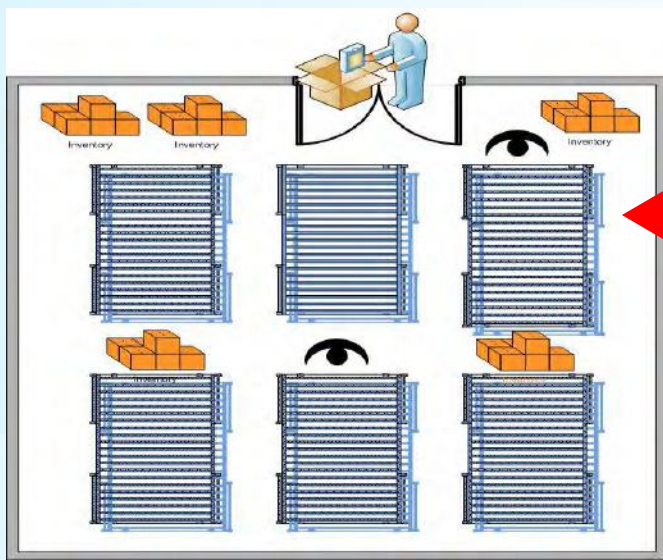
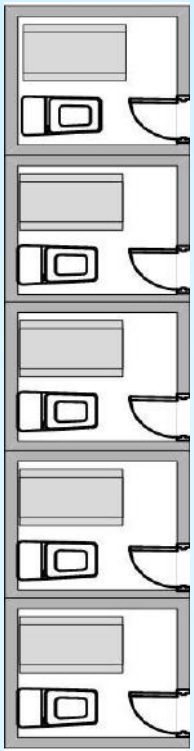
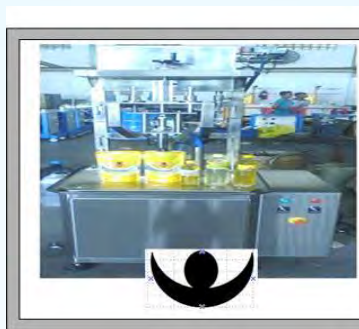


Susu Jagung





Dodol Jagung



1. Estimasi **market share** produk sari nanas, dodol nanas, susu jagung, dan dodol jagung masing-masing sebesar 2%; 2%; 25%; dan 25%. Rata-rata **target produksi** dodol nanas, sari nanas kemasan 330 ml, dan sari nanas kemasan 180 ml sebesar ± 75.000 pack ; ± 99.000 botol dan ± 180.000 cup per tahun. Rata-rata **target produksi** dodol jagung, susu jagung kemasan 330 ml dan susu jagung kemasan 180 ml sebesar ± 112.000 pack ; ± 78.000 botol; dan ± 144.000 cup per tahun.
2. **Kebutuhan peralatan produksi miniplant** pada tahun 2017-2021 ialah mesin *Zhengzhou Really Machine*, Mesin Blender Agrowindo Tipe BLD-100, Mesin *Filling Semi Auto*, Mesin Penutup Botol DK 50 Z, Mesin *Cup Sealer 2 Line* Mekanik masing-masing berjumlah 1 unit, mesin Pengaduk Dodol Jaya Teknik berjumlah 2 unit dan dandang perebusan berjumlah 3 unit. Kebutuhan loyang cetakan dan pisau dapur pada tahun 2017 berjumlah 14 unit, tahun 2018-2019 berjumlah 15 unit, dan tahun 2020-2021 berjumlah 17 unit. **Alokasi tenaga kerja** pada tahun 2017 berjumlah 25 orang, tahun 2018-2019 berjumlah 26 orang dan tahun 2020-2021 berjumlah 28 orang.

- 3. Alternatif urutan proses produksi yang paling efisien** adalah proses produksi dodol nanas; dodol jagung; susu jagung; sari nanas dan proses produksi dodol nanas; dodol jagung; sari nanas; susu jagung. Waktu proses kedua alternatif masih sesuai dengan usulan 1 *shift* (8 jam) pekerjaan dalam 1 hari.
- 4. Rancangan layout *miniplant* menerapkan tata letak proses (*process layout*).** Tata letak tersebut sesuai dengan sistem produksi *miniplant* dengan produk yang bervariasi dan volume produksi yang rendah.

1. Melakukan rekapitulasi seluruh biaya proses manufaktur dan analisis biaya untuk menetapkan **Harga Pokok Produksi (HPP)**.
2. Melakukan **analisis kelayakan finansial** untuk mengetahui besaran investasi yang dibutuhkan untuk membangun *miniplant*.
3. Memperbaharui **nilai *market share*** setiap tahun untuk mengetahui jumlah permintaan yang lebih akurat.
4. Melakukan **simulasi pada sistem produksi *miniplant*** untuk *mengakomodasi* adanya kondisi variabilitas dan interdependensi pada sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. , Qureshi, R.J & Jahanzaib,M. (2013). "Performance Improvement of Flexible Manufacturing System: A Case Study", Research Journal Of Science & IT Management, Vol.2, No.6, hal 7-17.
- Anityasari, M & Wessiani, N.A. (2011). *Analisa Kelayakan Usaha*, Edisi Pertama. Surabaya : Guna Widya
- Ahyari, A. (1994). Manajemen Produksi, Edisi 4 : *Perencanaan Sistem Produksi*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta
- Assauri, S. (1993). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Badan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur. (2015). *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP)*. Surabaya
- Badan Penanaman Modal Provinsi Jawa Timur. (2009). *Profil Investasi : Peluang Investasi Pengolahan Jagung di Jawa Timur*. Surabaya
- BPS Kabupaten Kediri. (2014). *Kecamatan Ngancar Dalam Angka 2014* .
Available at : http://kedirikab.bps.go.id/w3b06/pdf_publicasi/Kecamatan-Ngancar-Dalam-Angka-2014.pdf

DAFTAR PUSTAKA

- Cakrabawa, N. ,Komalasari, W. & Sabarella. (2014). “Analisis Hasil Survei Penggunaan Jagung Tahun 2014”. Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian
- Dian, H. (2010). “Teknologi Pengolahan Jagung Manis. Lembang” : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat
- Dinas Pertanian Kabupaten Kediri. (2015). *Produk Unggulan : Buah Nanas Segar*. Available at : <https://kedirikab.go.id> [Diakses 21 April 2016]
- Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Groover, M.P. (2005). *Automation, Production System, and Computer-Integrated Manufacturing, 2nd edition*. New Jersey. Prentice Hall
- Jackson, H & Frigon, N. (1998). *Fulfilling Customer Needs : A practical guide to capacity management*. USA : John Wiley & Sons, Inc.
- Novianti & Nuryati, L. (2015). “Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Nenas”. Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian
- Nazaruddin. (2008). *Manajemen Teknologi (Perencanaan Proses Produksi)*. Yogyakarta : Graha Ilmu

DAFTAR PUSTAKA

- Septiyan, A. & Supriyanto, H. (2012). "Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Pedoman Perbaikan Efektivitas Mesin CNC Cutting". Jurnal Teknik POMITS, Vol.1, No.1, hal 1-6.
- Sukirno. (2013). "Peningkatan Kemampuan Teknologi Olahan Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal Buah Nanas (Ananas Comosus) di Kabupaten Subang". Prosiding Seminar Nasional IENACO. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna-LIPI, Subang.
- Sutojo, S. (1982). *Studi Kelayakan Proyek*. Jakarta : PT. Djaya Dirusa.
- Tresnawati, D. (2010). *Analisis Pengembangan Agroindustri Dodol Nanas di Kabupaten Subang*. Tugas Akhir. Surakarta : Universitas Sebelas Maret

Terima kasih

Adi Wirawanta Sembiring- 2512 100 139

Lampiran Observasi Lapangan



Lampiran Observasi Lapangan

