

APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA

Kapasitas bahan baku : 300.000 kg ikan tuna/hari.

Operasi pabrik : 300 hari/tahun, 24 jam/hari.

Satuan massa : kg.

Satuan waktu : hari.

Satuan operasi : batch.

1. Pencairan ikan

Diasumsikan:

- Air yang digunakan adalah 235.358,90 (Appendix B).
- Air yang keluar dari bahan sebanyak 1% dari total berat bahan awal.
 $1\% \times 300.000 = 3.000$
- Air perendam yang terikut pada ikan sebanyak 0,3% total berat bahan awal.
 $0,3\% \times 300.000 = 900$

<u>Masuk</u>		<u>Keluar</u>	
Ikan tuna beku	: 300.000	Ikan tuna segar	: 297.900
Air perendam	: 235.359,90	Ikan tuna	: 297.000
		Ikan	: 300.000
		Air keluar	: 3.000
		Air terikut	: 900
		Air perendam	: 237.459,90
	535.359,90		535.359,90

2. Pemotongan

Diasumsikan:

- Berat isi perut, kepala dan ekor adalah 13% dari berat ikan yang masuk pada tahap pemotongan.

$$13\% \times 297.900 = 38.727$$

<u>Masuk</u>		<u>Keluar</u>	
Ikan segar	: 297.900	Ikan tanpa kepala, ekor dan isi perut	: 259.173
		Kepala, ekor dan isi perut	: 38.727
	297.900		297.900

3. Penyemprotan pada rak

Diasumsikan:

- Air yang digunakan adalah 1 kali berat ikan yang masuk pada tahap pencucian.
- Darah dan kotoran yang keluar dari ikan sebesar 0,5% dari berat ikan.

$$0,5\% \times 259.173 = 1.295,87$$

- Air pencuci yang terikut pada ikan adalah 0,2% dari berat ikan.

$$0,2\% \times 259.173 = 518,35$$

<u>Masuk</u>		<u>Keluar</u>	
Ikan tuna	: 259.173	Ikan tuna	: 258.395,48
Air pencuci	: 259.173	Ikan tuna	: 257.877,14
		Ikan	: 259.173
		Darah & kotoran	: 1.295,87
		Air terikut	: 518,35
		Air pencuci	: 259.950,52
	518.346		518.346,00

4. Pemasakan

Diasumsikan:

- Pada saat pemasakan komponen yang terbuang sebagai cairan buangan (Hadiwiyoto, 1993)

Air : 14% dari jumlah air awal.

Lemak : 15% dari jumlah lemak awal.

Protein : 7% dari jumlah protein awal.

Karbohidrat : 5% dari berat karbohidrat awal.

Abu : 5% dari jumlah abu awal.

Kandungan awal ikan tuna (Heldman, 1984).

Air : $80\% \times 258.395,48 = 206.716,38$

Lemak : $0,3\% \times 258.395,48 = 775,19$

Protein : $15\% \times 258.395,48 = 38.759,32$

Karbohidrat : $4\% \times 258.395,48 = 10.335,82$

Abu : $0,7\% \times 258.395,48 = 1.808,77$

Maka jumlah cairan buangan:

Air : $14\% \times 206.716,38 = 28.940,29$

Lemak : $15\% \times 775,19 = 116,28$

Protein : $7\% \times 38.759,32 = 2.713,15$

Karbohidrat : $5\% \times 10.335,82 = 516,79$

Abu : $5\% \times 1.808,77 = 90,44$

Total = 32.376,95

Jadi cairan buangan yang dihasilkan:

$$\frac{32.376,94}{258.395,48} \times 100\% = 12,53\% \text{ dari berat ikan yang dimasak}$$

- Air bahan yang teruapkan selama pemasakan sebesar 10% dari jumlah kadar air awal bahan (asumsi).

$$10\% \times 206.716,39 = 20.671,64$$

Jadi jumlah komponen yang tertinggal pada ikan adalah

$$258.395,48 - (32.376,94 + 20.671,64) = 205.346,90$$

- Massa uap air steam (Appendix B) = $1\% \times 57.443,61$

Total uap air = massa uap air bahan + massa uap air steam (Appendix B)

$$= 20.671,64 + (1\% \times 57.443,61)$$

$$= 21.246,08$$

<u>Masuk</u>		<u>Keluar</u>	
Ikan mentah	: 258.395,48	Ikan matang	: 205.346,90
Steam	: 57.443,61	Cairan buangan	: 32.376,95
		Kondensat	: 51.124,81
		Panas yang hilang	: 5.744,36
		Uap air	: 21.246,08
	315.839,09		315.839,09

5. Pendinginan

Diasumsikan :

- Air yang digunakan adalah 2 kali berat ikan yang masuk pada tahap pendinginan.

$$2 \times 205.346,90 = 410.693,80$$

- Serpihan daging ikan yang terbuang pada saat pendinginan sebesar 0,6% dari berat total ikan yang didinginkan.

$$0,6\% \times 205.346,90 = 1.232,08$$

- Air pendingin yang terikut pada ikan selama proses pendinginan adalah 0,3% dari berat total ikan yang didinginkan.

$$0,3\% \times 205.346,90 = 616,04$$

<u>Masuk</u>		<u>Keluar</u>	
Ikan panas	: 205.346,90	Ikan dingin	: 204.730,86
Air pendingin	: 410.693,80	Ikan	: 204.114,82
		Ikan	: 205.346,90
		Serpihan daging :	1.232,08
		Air terikut	: 616,04
		Air pendingin	: 411.309,84
	616.040,70		616.040,70

6. Pembersihan

Diasumsikan:

- Berat kulit, sisik, tulang, duri, sirip dan daging merah sebesar 8 % dari berat ikan yang dibersihkan.

$$8\% \times 204.730,86 = 16.378,47$$

<u>Masuk</u>		<u>Keluar</u>	
Ikan tuna	: 204.730,86	Daging putih	: 188.352,39
	204.730,86	Bagian yang dibuang	: <u>16.378,47</u>
			204.730,86

7. Pembuatan media pengisi

Diasumsikan:

- Komposisi satu kaleng ikan tuna

$$\text{Daging putih} = 0,140 \text{ kg}$$

$$\text{Media pengisi} = \underline{0,045 \text{ kg}}$$

$$0,185 \text{ kg}$$

Jadi jumlah ikan tuna kaleng yang dihasilkan per hari:

$$\frac{188.352,39 \text{ kg}}{0,140 \text{ kg}} = 1.345.374 \text{ kaleng}$$

- Larutan pengisi yang digunakan ada 2 macam, yaitu minyak kedelai dan larutan garam. Ikan tuna dengan media minyak kedelai adalah sebanyak 45% dan ikan tuna dengan media larutan garam adalah 55% dari total daging putih.

$$\text{Minyak kedelai (45\%)} = 45\% \times 188.352,39 = 84.758,58$$

$$\text{Larutan garam (55\%)} = 55\% \times 188.352,39 = 103.593,82$$

- Jumlah ikan tuna dalam kaleng dengan medium minyak kedelai per hari

$$\frac{84.758,58 \text{ kg}}{0,140 \text{ kg}} = 605.418 \text{ kg}$$

Jumlah minyak kedelai yang harus disediakan

$$0,045 \times 605.418 \text{ kg} = 27.243,81 \text{ kg}$$

- Jumlah ikan tuna dalam kaleng dengan medium larutan garam per hari

$$\frac{103.593,82 \text{ kg}}{0,140 \text{ kg}} = 739.956 \text{ kg}$$

Jumlah larutan garam yang harus dibuat

$$0,045 \text{ kg} \times 739.956 \text{ kg} = 33.298,02 \text{ kg}$$

Garam NaCl yang digunakan sebesar 4%

$$4\% \times 33.298,02 \text{ kg} = 1.331,92 \text{ kg}$$

Air pelarut yang digunakan sebesar 96%

$$96\% \times 33.298,02 \text{ kg} = 31.966,10 \text{ kg}$$

* Masuk

Minyak kedelai	: 27.243,81
Steam	: <u>623,62</u>
	27.867,43

Keluar

Minyak kedelai	: 27.243,81
Steam	: <u>623,62</u>
	27.867,43

* Masuk		Keluar	
Garam	: 1.331,92	Larutan garam	: 33.298,02
Air pelarut	: 31.966,10	Steam	: 3.197,78
Steam	: 3.197,78		
	<u>36.495,80</u>		<u>36.495,80</u>

Pengisian

* Masuk		Keluar	
Daging putih	: 84.758,58	Daging putih + myk. kedelai	: 111.765,28
Minyak kedelai	: 27.243,81		
	<u>111.765,28</u>		<u>111.765,28</u>

* Masuk		Keluar	
Daging putih	: 103.593,82	Daging putih + larutan garam	: 136.891,84
Larutan garam	: 33.298,02		
	<u>136.891,84</u>		<u>136.891,84</u>

8. Penghampaan

Diasumsikan :

- Air yang teruapkan dari bahan selama penghampaan : 0,06% dari berat bahan
- $$\begin{aligned} \text{Daging putih + minyak kedelai} &= 111.765,28 \times 0,06\% = 67,06 \\ \text{Daging putih + larutan garam} &= 136.891,84 \times 0,06\% = 82,14 \\ &\underline{149,20} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa uap air total} &= \text{massa uap air produk} + \text{massa uap air steam} \\ &= 149,20 + (5\% \times 3.985,12) \\ &= 348,46 \end{aligned}$$

<u>Masuk</u>		<u>Keluar</u>	
Daging putih + minyak kedelai	: 111.765,28	Daging putih + minyak kedelai	: 111.698,22
Daging putih + larutan garam	: 136.891,84	Daging putih + larutan garam	: 136.809,70
Steam	: 3.985,12	Uap air	: 348,46
		Kehilangan panas	: 199,25
		Kondensat	: 3.586,61
	<u>252.642,24</u>		<u>252.642,24</u>

9. Sterilisasi

<u>Masuk</u>	<u>Keluar</u>
Daging putih + minyak kedelai : 111.698,22	Daging putih + minyak kedelai: 111.698,22
Daging putih + larutan garam : 136.809,70	Daging putih + larutan garam : 136.809,70
Steam : 34.246,93	Uap air : 1.712,35
	Panas yang hilang : 1.712,35
	Kondensat : 30.822,23
282.754,85	282.754,85

11. Pendinginan

<u>Masuk</u>	<u>Keluar</u>
Daging putih + minyak kedelai : 111.698,22	Daging putih + minyak kedelai:111.698,22
Daging putih + larutan garam : 136.809,70	Daging putih + larutan garam : 136.809,70
Air pendingin (1:5) :1.242.539,60	Air pendingin : 1.242.539,60
1.491.047,52	1.491.047,52

APPENDIX B

PERHITUNGAN NERACA PANAS

Kapasitas bahan baku : 300.000 kg ikan tuna/hari

Suhu basis : 0°C

Suhu panas : kilokalori

Satuan waktu : hari

Satuan massa : kilogram

Satuan operasi : *batch*

Fase basis :

Padatan	Cairan	Gas
- Ikan tuna	- Air	- Uap air
- Kepala, isi perut, ekor	- Larutan garam	
- Daging putih, daging merah	- Minyak kedelai	
- Kulit, sirip, sisik, tulang	- Kondensat	
- Garam		

Data-data lain :

1. Panas spesifik ikan tuna : 0,876 kkal/kg°C (Singh & Heldman, 1984)
2. Panas spesifik ikan tuna masak : 0,85 kkal/kg°C (Singh & Heldman, 1984)
3. Panas spesifik ikan tuna beku : 0,4008 kkal/kg°C (Singh & Heldman, 1984)
4. Panas spesifik kaleng : 0,054 kkal/kg°C (Sutardi, 1990)
5. Panas spesifik cairan buangan : 0,95 kkal/kg°C (Singh & Heldman, 1984)
6. Panas spesifik kondensat : 1 kkal/kg°C (Singh & Heldman, 1984)

7. Panas spesifik larutan garam : 0,923 kkal/kg°C

(Singh & Heldman, 1984 dan Sutardi, 1990)

8. Panas spesifik minyak kedelai : 0,22 kkal/kg°C

(Singh & Heldman, 1984 dan Sutardi, 1990)

9. Panas spesifik (cairan buangan dan kondensat)

$$Cp_{camp} = (x_1 \cdot Cp_1) + (x_2 \cdot Cp_2)$$

Dimana : m_1 = massa cairan buangan = 32.376,95

m_2 = massa kondensat = 89 % ms

$Cp_{kondensat} = Cp_{air} = 1 \text{ kkal/kg°C}$

$$\begin{aligned} Cp_{camp} &= \left[\frac{m_1}{m_1 + m_2} \times Cp_1 \right] + \left[\frac{m_2}{m_1 + m_2} \times Cp_2 \right] \\ &= \left[\frac{32.376,95}{32.376,95 + 0,89 \text{ ms}} \times 0,95 \right] + \left[\frac{0,89 \text{ ms}}{32.376,94 + 0,89 \text{ ms}} \times 1 \right] \\ &= \left[\frac{30.758,10}{32.376,95 + 0,89 \text{ ms}} \right] + \left[\frac{0,89 \text{ ms}}{32.376,95 + 0,89 \text{ ms}} \right] \\ &= \left[\frac{30.758,10 + 0,89 \text{ ms}}{32.376,95 + 0,89 \text{ ms}} \right] \end{aligned}$$

10. Panas spesifik ikan + minyak kedelai:

$$Cp_{camp} = \sum x_i \cdot Cp_i$$

$$\begin{aligned} &= Cp_{ikan} + Cp_{minyak \text{ kedelai}} \\ &= \left[Cp_1 \times \frac{m_1}{m_1 + m_2} \right] + \left[Cp_2 \times \frac{m_1}{m_1 + m_2} \right] \\ &= \left[0,85 \times \frac{84.521,47}{111.689,05} \right] + \left[0,22 \times \frac{27.167,58}{111.689,05} \right] \end{aligned}$$

$$= 0,643 + 0,054$$

$$= 0,697 \text{ kkal/kg}^\circ\text{C}$$

11. Panas spesifik ikan + larutan garam:

$$Cp \text{ camp} = \sum x_i \cdot C_{pi}$$

$$= Cp \text{ ikan} + Cp \text{ larutan garam}$$

$$= \left[C_{p1} \times \frac{m_1}{m_1 + m_2} \right] + \left[C_{p2} \times \frac{m_1}{m_1 + m_2} \right]$$

$$= \left[0,85 \times \frac{103.304,02}{136.644,68} \right] + \left[0,923 \times \frac{33.195,87}{136.499,89} \right]$$

$$= 0,644 + 0,224$$

$$= 0,868 \text{ kkal/kg}^\circ\text{C}$$

12. Entalpi steam (Hs) pada suhu 100°C = 639,60 kkal/kg

(Singh & Heldman, 1984 dan Geankoplis, 1993)

13. Entalpi steam (Hs) pada suhu 110°C = 643,28 kkal/kg

(Singh & Heldman, 1984 dan Geankoplis, 1993)

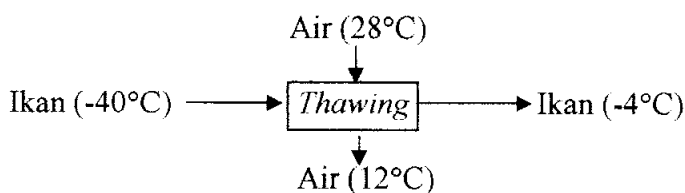
15. Entalpi steam (Hs) pada suhu 120°C = 646,39 kkal/kg

(Singh & Heldman, 1984 dan Geankoplis, 1993)

16. Panas penguapan (λ) pada suhu 120°C = 526,08 kkal/kg (Perry&Don,1997)

17. Massa kalor lebur pada suhu 100°C = 537,36 kkal/kg (Perry&Don,1997)

1. Pencairan ikan



Kecepatan aliran air = 33 cm/menit = 0,55 cm/detik (Murniyati, 2000)

Ukuran box = (228 x 114 x 114) cm

Debit air = 0,55 cm/dtk x 228 cm x 114 cm

$$= 14.295,6 \text{ cm}^3/\text{dtk} = 14,29 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Masuk

Entalpi ikan beku = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= 300.000 \times 0,4008 \times (-40 - 0) = -4.809.600$$

Panas yang disuplai = $m_a \times C_p \times \Delta t$

$$= m_a \times 1 \times (28 - 0) = 28.m_a$$

$$\text{Total} = -4.809.600 + 28.m_a$$

Keluar

Entalpi ikan segar = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= 297.900 \times 0,876 \times (-4 - 0) = -1.043.841,60$$

Entalpi air = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= m_a \times 1 \times (12 - 0) = 12.m_a$$

$$= -1.043.841,60 + 12.m_a$$

Persamaan :

Panas yang masuk = Panas yang keluar

$$-4.809.600 + 28.m_a = -1.043.841,60 + 12.m_a$$

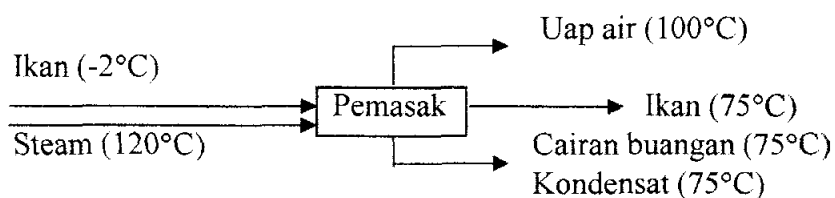
$$m_a = 235.359,90 \text{ kg}$$

2. Pemasakan

Suhu awal : -2°C

Suhu pemasakan : 97°C

Suhu ikan masak : 75°C



Masuk

$$\text{Entalpi ikan} = m \times C_p \times \Delta t$$

$$= 258.395,48 \times 0,876 \times (-2 - 0) = -452.708,88$$

$$\text{Entalpi steam} = m_s \times H_{s(120^\circ\text{C})} = 646,39.m_s$$

$$\text{Total} = -452.708,88 + 646,39.m_s$$

Keluar

$$\text{Entalpi ikan} = m \times C_p \times \Delta t$$

$$= 205.346,90 \times 0,85 \times (75 - 0) = 13.090.864,88$$

$$\text{Entalpi cairan buangan dan kondensat} = m \times C_p \times \Delta t$$

$$= (m_1 + m_2) \times C_p \text{ camp} \times \Delta t$$

$$= (32.376,94 + 0,89.m_s) \times \left[\frac{30.758,10 + 0,89.m_s}{32.376,95 + 0,89.m_s} \right] \times (75 - 0)$$

$$= 2.306.857,50 + 66,75.m_s$$

$$\text{Entalpi uap air} = m \times H_s = (m_1 + m_2) \times H_{s(120^\circ\text{C})}$$

Dimana m_1 : massa uap air bahan

m_2 : massa uap air steam

$$= (20.671,64 + 1.m_s) \times 646,39 = 13.361.941,38 + 6,464.m_s$$

Panas yang hilang (asumsi 10% dari panas yang disuplai)

$$= 10\% \times (m_s \times H_{s(120^\circ\text{C})}) = 10\% \times (646,39.m_s) = 64,64.m_s$$

$$\text{Total} = 28.759.663,76 + 137,85.m_s$$

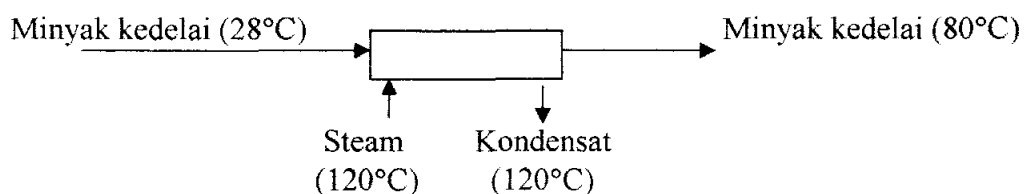
Persamaan :

$$\text{Panas yang masuk} = \text{Panas yang keluar}$$

$$-452.708,88 + 646,39.m_s = 28.759.663,76 + 137,85.m_s$$

$$m_s = 57.443,61 \text{ kg}$$

3. Tangki Minyak Kedelai



Masuk

Entalpi minyak kedelai = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= 27.243,81 \times 0,22 \times (28 - 0) = 167.821,87$$

Panas yang disuplai

$$= Q$$

$$\text{Total} = 167.821,87 + Q$$

Keluar

Entalpi minyak kedelai = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= 167.243,81 \times 0,22 \times (80 - 0) = 479.491,06$$

Kehilangan panas (asumsi 5% dari panas yang disuplai) = $0,05.Q$

$$\text{Total} = 479.491,06 + 0,05.Q$$

Persamaan

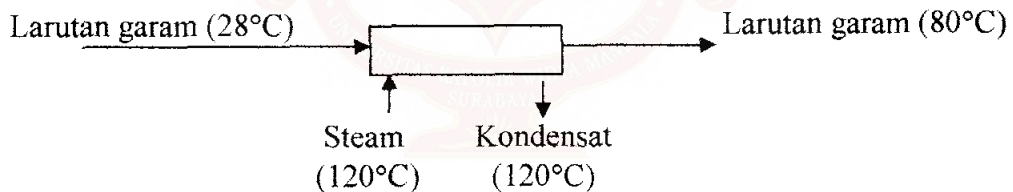
Panas yang masuk = Panas yang keluar

$$167.821,87 + Q = 479.491,06 + 0,05.Q$$

$$Q = 328.072,83$$

$$\text{Massa steam} = Q / \lambda = \frac{328.072,83}{526,08} = 623,62 \text{ kg}$$

4. Tangki larutan garam

Masuk

Entalpi larutan garam = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= 33.298,02 \times 0,923 \times (28 - 0) = 860.554,03$$

Panas yang disuplai

$$= Q$$

$$\text{Total} = 860.554,03 + Q$$

Keluar

$$\text{Entalpi larutan garam} = m \times C_p \times \Delta t$$

$$= 33.298,02 \times 0,923 \times (80 - 0) = 2.458.725,80$$

$$\text{Kehilangan panas (asumsi 5% dari panas yang disuplai)} = 0,05.Q$$

$$\text{Total} = 2.458.725,80 + 0,05.Q$$

Persamaan

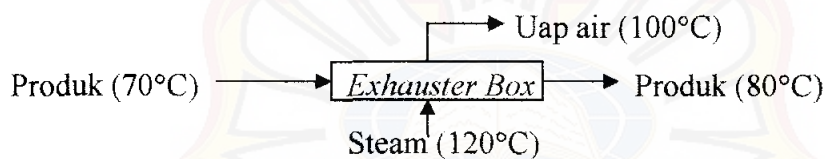
$$\text{Panas yang masuk} = \text{Panas yang keluar}$$

$$860.554,03 + Q = 2.458.725,80 + 0,05.Q$$

$$Q = 1.682.286,07$$

$$\text{Massa steam} = Q / \lambda = \frac{1.628.286,07}{526,08} = 3.197,78 \text{ kg}$$

5. Exhauster Box



Masuk

Entalpi (ikan + minyak kedelai)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 111.765,28 \times 0,697 \times (70 - 0) = 5.453.028,01$$

Entalpi (ikan + larutan garam)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 136.891,84 \times 0,868 \times (70 - 0) = 8.317.548,20$$

Entalpi kaleng = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= (0,040 \times 1.345.374) \times 0,054 \times (70 - 0) = 203.420,55$$

$$\text{Entalpi steam} = m_s \times H_{s(120^\circ\text{C})} = 646,39.m_s$$

$$\text{Total} = 13.973.996,76 + 646,39.m_s$$

Keluar

Entalpi (ikan + minyak kedelai)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 111.765,28 \times 0,697 \times (80 - 0) = 6.232.032,01$$

Entalpi (ikan + larutan garam)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 136.891,84 \times 0,868 \times (80 - 0) = 9.505.769,37$$

Entalpi kaleng = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= (0,040 \times 1.345.374) \times 0,054 \times (80 - 0) = 232.480,63$$

Entalpi uap air = $m \times C_p \times \Delta t$ + massa kalor lebur

(massa uap air diasumsikan 5% dari massa steam)

$$= (5\%.ms) \times 1 \times (100 - 0) + 537,3614 = 5.ms + 537,3614$$

Entalpi kondensat = $m \times C_p \times \Delta t$

(massa kondensat diasumsikan 90% dari massa steam)

$$= (90\%.ms) \times 1 \times (120 - 0) = 108.ms$$

Kehilangan panas (diasumsikan 5% dari massa steam yang masuk)

$$= 5\%.ms \times H_{s(120^\circ C)} = 5\%.ms \times 646,39 = \frac{32,32.ms}{\text{Total}} = 15.970.819,37 + 145,32.ms$$

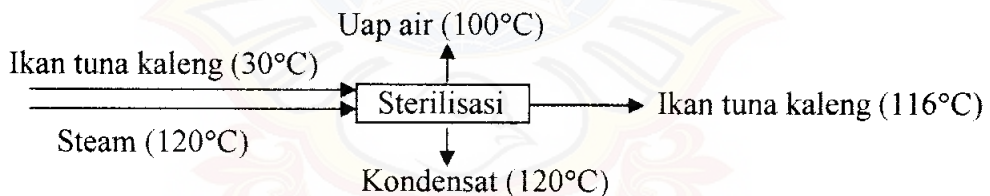
Persamaan

Panas yang masuk = Panas yang keluar

$$13.973.996,76 + 643,39.ms = 15.970.819,37 + 145,32.ms$$

$$ms = 3.985,12 \text{ kg}$$

6. Sterilisasi



Masuk

Entalpi (ikan + minyak kedelai)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 111.698,22 \times 0,697 \times (30 - 0) = 2.335.609,78$$

Entalpi (ikan + larutan garam)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 136.809,70 \times 0,868 \times (30 - 0) = 3.562.524,59$$

Entalpi kaleng = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= (0,04 \times 1.341.610) \times 0,054 \times (30 - 0) = 87.763,44$$

Entalpi steam = $ms \times H_{s(120^\circ C)}$

$$= \frac{646,39.ms}{\text{Total}} = 5.985.897,81 + 646,39.ms$$

Keluar

Entalpi (ikan + minyak kedelai)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 111.698,22 \times 0,697 \times (116 - 0) = 9.031.024,48$$

Entalpi (ikan + larutan garam)

$$= m \times C_p \times \Delta t = 136.809,70 \times 0,868 \times (116 - 0) = 13.775.095,07$$

Entalpi kaleng = $m \times C_p \times \Delta t$

$$= (0,04 \times 1.354.374) \times 0,054 \times (116 - 0) = 339.351,95$$

Entalpi uap air = $m \times C_p \times \Delta t$ + massa kalor lebur

(massa uap air diasumsikan 5% dari massa steam)

$$= (5\%.ms) \times 1 \times (100 - 0) + 537,3614 = 537,3614 + 5 \text{ ms}$$

Entalpi kondensat = $m \times C_p \times \Delta t$

(massa kondensat diasumsikan 90% dari massa steam)

$$= (90\% \text{ ms}) \times 1 \times (120 - 0) = 108.\text{ms}$$

Kehilangan panas (diasumsikan 5% dari entalpi steam yang masuk)

$$= 5\%.ms \times H_{s(120^\circ\text{C})} = 5\%.ms \times 646,39 = 32,32.\text{ms}$$

$$\text{Total} = 23.146.008,86 + 145,32.\text{ms}$$

Persamaan

Panas yang masuk = Panas yang keluar

$$5.985.897,81 + 646,39.\text{ms} = 23.146.008,86 + 145,32.\text{ms}$$

$$\text{ms} = 34.246,93 \text{ kg}$$

APPENDIX C

SPESIFIKASI MESIN DAN PERALATAN

1. Bak Pencairan (*Thawing box*)

Fungsi : sebagai tempat untuk mencairkan ikan.

Tipe : bak segi empat dengan bagian atas terbuka, di kedua sisinya terdapat lubang untuk mengeluarkan air.

Kapasitas : 1 ton

Bahan konstruksi : baja karbon

Perhitungan :

- Satu kali siklus operasi membutuhkan waktu:

a. Pengisian : 30 menit

b. Perendaman : 240 menit

c. Pengeluaran : 30 menit

Total : 300 menit

Ikan tuna yang akan dicairkan adalah 300 ton/hari.

Direncanakan dalam 1 buah bak pencairan di isi oleh 1 ton ikan.

Jumlah bak pencairan yang dibutuhkan = $300 \text{ ton} : 1 \text{ ton/bak} = 300 \text{ bak}$.

Operasi pencairan dilakukan 7 jam/hari.

- Direncanakan dalam 1 buah bak pencairan di isi oleh 1 ton ikan.

- Ikan 1 ton $\rightarrow \rho = 1.009 \text{ kg/m}^3$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{3.000}{1.009} = 2,97 \text{ m}^3$$

- Air 784,53 kg $\rightarrow \rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{784,53}{1.000} = 0,78 \text{ m}^3$$

$$V \text{ campuran} = 2,97 + 0,78 = 3,75 \text{ m}^3$$

- Dimensi bak pencairan:

$$p : l : t = 2 : 1 : 1$$

$$V = p \times l \times t$$

$$3,75 = 2t \times t \times t$$

$$1,87 = n^3$$

$$n = 1,23 \text{ m}$$

Jadi ukuran bak pencairan adalah $(2,46 \times 1,23 \times 1,23) \text{ m} \approx (2,5 \times 1,3 \times 1,3) \text{ m}$

2. Pemasak

Fungsi : untuk memasak ikan tuna.

Tipe : autoklaf horisontal.

Jumlah : 10 unit

Perhitungan:

Dalam 1 hari ikan yang dimasak sebanyak 258.395,48 kg (Appendix A).

Direncanakan jumlah pemasak yang dipakai adalah 10 unit.

- Satu kali siklus operasi membutuhkan waktu:

a. pengisian = 15 menit

b. pemasakan = 185 menit

- *come up time* = 20 menit

- *cooking time* = 150 menit

- *cooling time* = 15 menit

c. pengosongan = 10 menit

Total = 210 menit

- Waktu operasi 10,5 jam per hari, sehingga dalam 1 hari terdapat:

$$= (10,5 \times 60) : 210 = 3 \text{ kali operasi per alat.}$$

Jumlah operasi total = $3 \times 10 = 30$ kali operasi dalam sehari.

$$\text{Jadi kapasitas tiap alat pemasak} = \frac{258.395,48 \text{ kg}}{30} = 8.613,18 \text{ kg.}$$

- Volume ikan tuna yang dimasak :

$$\rho_{\text{ikan}} = 1.009 \text{ kg/m}^3$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{8.613,18 \text{ kg}}{1.009 \text{ kg/m}^3} = 8,536 \text{ m}^3 \approx 8,5 \text{ ton}$$

- Ukuran pemasak :

Ada 4 troli dalam 1 pemasak, sehingga volume 1 troli :

$$8,536 \text{ m}^3 : 4 = 2,134 \text{ m}^3$$

$$\text{Asumsi} \rightarrow p : l : t = 1 : 1 : 2$$

$$V_{\text{troli}} = p \times l \times t$$

$$2,134 = n \times n \times 2n$$

$$1,067 = n^3$$

$$n = 1,02 \approx 1,1$$

Jadi dimensi troli : (1,1 x 1,1 x 2,2) m

Jumlah troli : 10 x 4 x 3 = 120

Jarak antara tiap troli adalah 0,05 m, ada 3 jarak antar troli, maka:

$$3 \times 0,05 = 0,15 \text{ m}$$

Jarak antar dinding pemasak dan troli = 0,1 m, dimana untuk 2 sisi = 0,2 m.

Jarak bagian bawah pemasak dengan troli = 0,15 m dan jarak bagian atas pemasak dengan troli = 0,1 m.

Panjang pemasak : $(4 \times 1,02) + 0,15 + 0,2 = 4,43 \text{ m}$

Lebar pemasak : $1,02 + 0,2 = 1,22 \text{ m}$

Tinggi pemasak : $2,04 + 0,15 + 0,1 = 2,29 \text{ m}$

Jadi ukuran pemasak : $(4,43 \times 1,22 \times 2,29) \text{ m} \approx (4,5 \times 1,3 \times 2,3) \text{ m}$

3. Tangki minyak kedelai

Fungsi : Memanaskan minyak kedelai dan memudahkan minyak kedelai mengalir pada proses *seasoning*.

Tipe : Silinder tegak dengan tutup bawah berbentuk konis dengan sudut α 45°

Jumlah : 1 unit

Perhitungan :

Satu kali siklus operasi membutuhkan waktu:

- pengisian = 15 menit
 - pengadukan = 30 menit
 - pengeluaran = 15 menit
-
- 60 menit

Waktu operasi 1 jam/hari, sehingga dalam 1 hari terdapat 1 kali operasi.

Massa minyak kedelai = 27.243,81 kg (Appendix A).

ρ minyak kedelai = 878,2 kg/m³

$$\text{Volume minyak kedelai} = \frac{27.243,81}{878,2} = 31,02 \text{ m}^3$$

Rancangan tangki :

Asumsi ruang kosong = 10%

$$\text{Volume total} = 31,02 + (10\% \times 31,02) = 34,12 \text{ m}^3$$

$$D : t = 2 : 3$$

$$V = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot t$$

$$34,12 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot 1,5D$$

$$D^3 = 28,96$$

$$D = 3,07 \text{ m} = 10,07 \text{ ft}$$

$$t = 4,61 \text{ m} = 15,11 \text{ ft}$$

Tangki dilengkapi pengaduk dengan putaran 120 rpm.

$$N_{RE} = \frac{n \times D^2 \times \rho}{\mu} \quad (\text{Perry, 1986})$$

n = jumlah putaran per jam

$$= 120 : 60 = 2 \text{ rps}$$

D = diameter pengaduk

$$= 1/3 D \text{ bejana (ft)} = 1/3 \times 10,07 = 3,36 \text{ ft} \approx 3,4 \text{ ft}$$

ρ = densitas minyak kedelai

$$= 878,2 \text{ kg/m}^3 = 54,82 \text{ lb/ft}^3$$

μ = viskositas minyak kedelai

$$= 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ lb}_m/\text{ft.s}$$

$$N_{Re} = \frac{2 \times (3,4)^2 \times 54,82}{1,6 \cdot 10^{-2}} = 79.214,90 \text{ (turbulent)}$$

Tenaga yang dibutuhkan untuk memutar pengaduk :

$$\text{hp} = 1,29 \cdot 10^{-4} \cdot D^{1,3} \cdot L^{2,72} \cdot N^{2,86} \cdot Y^{0,3} \cdot Z^{0,5} \cdot \mu^{0,14} \cdot \rho^{0,86}$$

dimana, D = diameter tangki (ft)

L = diameter pengaduk (ft)

N = kecepatan pengaduk (rps)

Y = luas pengaduk (ft^2)

Z = tinggi tangki (ft)

μ = viskositas cairan (lb/ft.s)

ρ = densitas cairan (lb/ft^3)

$$\begin{aligned} \text{hp} &= 1,29 \cdot 10^{-4} \cdot (10,07)^{1,3} \cdot (3,4)^{2,72} \cdot (2)^{2,86} \cdot (6,8)^{0,3} \cdot (15,10)^{0,5} \cdot (0,016)^{0,14} \cdot (54,82)^{0,86} \\ &= 63,74 \text{ hp} \end{aligned}$$

Dengan efisiensi mesin 80%, maka $\frac{63,74}{0,80} = 79,67 \text{ hp} \approx 80 \text{ hp}$

4. Tangki larutan garam

Fungsi : membuat dan memanaskan larutan garam

Tipe : silinder tegak dengan tutup bawah berbentuk konis dengan sudut $\alpha = 45^\circ$

Jumlah : 1 unit

Perhitungan :

Satu kali siklus operasi membutuhkan waktu:

$$\begin{aligned}
 & \text{- pengisian} &= 15 \text{ menit} \\
 & \text{- pengadukan} &= 30 \text{ menit} \\
 & \text{- pengeluaran} &= 15 \text{ menit} \\
 & & \underline{\hspace{1.5cm}} \\
 & & 60 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Waktu operasi 1 jam/hari, sehingga dalam 1 hari terdapat 1 kali operasi.

Massa larutan garam = 33.195,87 kg (Appendix A).

ρ larutan garam = 1.014,994 kg/m³

$$\text{Volume larutan garam} = \frac{33.298,02}{1.014,994} = 32,81 \text{ m}^3$$

Rancangan tangki :

Asumsi ruang kosong = 10%

$$\text{Volume total} = 32,81 + (10\% \times 32,81) = 36,09 \text{ m}^3$$

$$D : t = 2 : 3$$

$$V = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot t$$

$$36,09 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot 1,5D$$

$$D^3 = 30,63$$

$$D = 3,13 \text{ m} = 10,26 \text{ ft}$$

$$t = 4,69 \text{ m} = 15,38 \text{ ft}$$

Tangki dilengkapi pengaduk dengan putaran 120 rpm.

$$N_{RE} = \frac{n \times D^2 \times \rho}{\mu} \quad (\text{Perry, 1986})$$

n = jumlah putaran per jam

$$= 120 : 60 = 2 \text{ rps}$$

D = diameter pengaduk

$$= 1/3 D \text{ bejana (ft)} = 1/3 \times 10,26 = 3,42 \text{ ft} \approx 3,4 \text{ ft}$$

ρ = densitas larutan garam

$$= 1.014,994 \text{ kg/m}^3 = 63,363 \text{ lb/ft}^3$$

μ = viskositas larutan garam

$$= 1,9 \text{ cp} = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ lb}_m/\text{ft.s}$$

$$N_{Re} = \frac{2 \times (3,4)^2 \times 63,363}{1,28 \cdot 10^{-3}}$$

$$N_{Re} = 1.144.494,19 \text{ (turbulent)}$$

Tenaga yang dibutuhkan untuk memutar pengaduk :

$$hp = 1,29 \cdot 10^{-4} \cdot D^{1,3} \cdot L^{2,72} \cdot N^{2,86} \cdot Y^{0,3} \cdot Z^{0,5} \cdot \mu^{0,14} \cdot \rho^{0,86}$$

dimana, D = diameter tangki (ft)

L = diameter pengaduk (ft)

N = kecepatan pengaduk (rps)

Y = luas pengaduk (ft²)

Z = tinggi tangki (ft)

μ = viskositas cairan (lb/ft.s)

ρ = densitas cairan (lb/ft³)

$$Hp = 1,29 \cdot 10^{-4} \cdot (10,26)^{1,3} \cdot (3,4)^{2,72} \cdot (2)^{2,86} \cdot (6,8)^{0,3} \cdot (15,38)^{0,5} \cdot (0,00128)^{0,14} \cdot (63,363)^{0,86}$$

$$= 52,39 \text{ hp}$$

Dengan efisiensi mesin 80%, maka $\frac{52,39}{0,80} = 65,49 \text{ hp} \approx 66 \text{ hp}$

5. Exhauster box

Fungsi : untuk mengeluarkan udara yang ada dalam kemasan.

Tipe : MH-8500.

Jumlah : 8 buah.

Perhitungan :

- Satu kali operasi membutuhkan waktu:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{- pengisian} & = & 5 \text{ menit} \\
 \text{- exhausting} & = & 10 \text{ menit} \\
 \text{- pengeluaran} & = & 5 \text{ menit} \\
 & \hline
 & = & 20 \text{ menit}
 \end{array}$$

Jumlah kaleng yang harus diexhausting adalah 1.345.374 kaleng/hari (Appendix A).

- Waktu operasi 5 jam per hari, untuk satu kali operasi membutuhkan waktu 20 menit, sehingga dalam 1 hari terdapat:

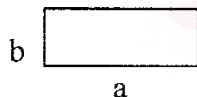
$$= (5 \times 60) : 20 = 15 \text{ kali operasi.}$$

Jumlah operasi total = $15 \times 8 = 120$ kali operasi dalam sehari.

Sehingga kapasitas *exhauster* per satu kali operasi:

$$= 1.345.374 : 120 = 11.211,45 \text{ kaleng} \approx 11.212 \text{ kaleng}$$

- Exhauster dirancang 4 tingkat, sehingga $11.212 : 4 = 2.800$ kaleng



$$a \times b = 2.800$$

Diasumsikan : $b = 40$ kaleng, maka $a = 70$ kaleng

- Ukuran exhauster:

Ukuran kaleng (307 mm x 113 mm) : diameter = 87,33 mm = 8,73 cm

tinggi = 46,00 mm = 4,60 cm

Sehingga: $a = 70 \times 8,73 = 611,1 \text{ cm} = 6,1 \text{ m} = 20,01 \text{ ft}$

$b = 40 \times 8,73 = 349,2 \text{ cm} = 3,5 \text{ m} = 11,48 \text{ ft}$

Jadi dimensi exhauster : (6,1 x 3,5 x 0,3) m

- Kecepatan pengisapan (V) = 1 ft/s

Debit gas yang dihisap = $V \times a \times b$

$$= 1 \times 20,01 \times 11,48$$

$$= 229,71 \text{ ft}^3/\text{s} = 6,50 \text{ m}^3/\text{s} = 23.416,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P = 0,5 \text{ psi} = 0,352 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$\text{kW} = 2,72 \cdot 10^{-5} \times Q \times P$$

$$= 2,72 \cdot 10^{-5} \times 23.416,9 \times 0,352$$

$$= 0,22 \text{ kW} = 0,29 \text{ hp} \approx 0,3 \text{ hp}$$

6. Steriliser

Fungsi : sebagai tempat untuk melangsungkan proses sterilisasi.

Tipe : retort horisontal

Jumlah : 10 buah.

Perhitungan :

- Dalam satu kali operasi memerlukan waktu:

a. Pengisian = 20 menit.

b. Sterilisasi = 155 menit

- *venting time* = 22 menit.

- *holding time* = 108 menit

- *cooling time* = 25 menit

c. Pengosongan = 5 menit

Total = 180 menit

- Waktu operasi 9 jam / hari, sehingga dalam 1 hari terdapat :

$$(9 \times 60) : 180 = 3 \text{ kali operasi per alat.}$$

$$\text{Jumlah operasi total dalam 1 hari} = 3 \times 10 = 30 \text{ kali operasi.}$$

Kapasitas retort per satu kali operasi :

$$\frac{1.345.374 \text{ kaleng}}{30} = 44.845,8 \approx 44.846 \text{ kaleng.}$$

- $$\begin{aligned} V \text{ kaleng} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot t \\ &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (0,087)^2 \cdot 0,046 \\ &= 2,73 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

V kaleng yang akan di sterilisasi tiap 1 kali operasi

$$44.846 \text{ kaleng} \times 2,73 \cdot 10^{-4} = 12,24 \text{ m}^3$$

Ada 6 basket dalam 1 retort, sehingga volume 1 basket :

$$12,24 : 6 = 2,04 \text{ m}^3$$

V basket total = V basket + V ruang kosong

$$2,04 = V + 10\%V$$

$$V = 1,85 \text{ m}^3$$

Asumsi $\rightarrow D : t = 3 : 2$

$$V_{\text{basket}} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot t$$

$$1,85 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot \frac{2}{3}D$$

$$D^3 = 3,535$$

$$D = 1,523$$

$$t = 1,015$$

Jadi dimensi basket adalah $D = 1,5 \text{ m}$ dan $t = 1,1 \text{ m}$

Jumlah basket : $10 \times 6 \times 3 = 180$

Jarak antara tiap basket adalah 0,05 m, ada 4 jarak antar basket, maka:

$$5 \times 0,05 = 0,25 \text{ m}$$

Jarak antar dinding retort dan basket = 0,1 m

$$\text{Tinggi retort} : (6 \times 1,015) + 0,25 + 0,2 = 6,54 \text{ m}$$

$$\text{Diameter retort} : 1,523 + 0,2 = 1,723 \text{ m}$$

Jadi dimensi retort : $D = 1,7 \text{ m}$ dan $t = 6,5 \text{ m}$

APPENDIX D ANALISA EKONOMI

1. Daftar harga peralatan untuk unit pemanasan

Harga peralatan dapat berubah sewaktu-waktu sesuai dengan kondisi ekonomi. Harga peralatan yang digunakan pada unit pemanasan ini didasarkan pada harga-harga yang diperoleh dari *supplier* dan data dari pabrik pengalengan ikan tuna. Daftar harga peralatan dapat dilihat pada Tabel D.1.

Tabel D.1 Daftar Harga Peralatan

No	Peralatan	Jumlah	Harga satuan	Jumlah total
1.	<u>Bak pencairan</u>	300	2.500.000	750.000.000
2.	Pemasak	10	300.000.000	3.000.000.000
3.	Tangki larutan garam	1	75.000.000	75.000.000
4.	Tangki minyak kedelai	1	75.000.000	75.000.000
5.	Exhauster box	8	100.000.000	800.000.000
6.	Retort	10	350.000.000	3.500.000.000
7.	Generator	1	300.000.000	300.000.000
8.	Boiler	1	700.000.000	700.000.000
9.	Tangki bahan bakar	1	15.000.000	15.000.000
10.	Tandon air	1	5.000.000	5.000.000
11.	Pompa air	1	3.000.000	3.000.000
12.	Troli	120	120.000	36.000.000
13.	Basket	180	250.000	45.000.000
Total				9.304.000.000

2. Perhitungan harga tanah dan bangunan untuk unit pemanasan

Luas tanah : 16.000 m²

Luas bangunan : 12.608 m²

Ditetapkan :

Harga beli tanah : Rp 375.000,00/m²

Harga bangunan : Rp 1.000.000,00/m²

Maka :

Harga tanah : Rp 375.000,00 x 16.000 = Rp 6.000.000.000,00

Harga bangunan pabrik : Rp 1.000.000,00 x 12.608 = Rp 12.608.000.000,00

Jumlah = Rp 18.608.000.000,00

3. Daftar Gaji Karyawan Tiap Bulan

Perhitungan gaji pegawai didasarkan pada upah minimum regional (UMR) untuk daerah Banyuwangi yaitu Rp 517.000,00. Untuk para pekerja selain buruh, gaji diberikan di atas UMR berdasarkan kebijaksanaan perusahaan. Pemberian gaji didasarkan pada tingkat keahlian dan tingkat kesulitan pekerjaan yang dilakukan. Daftar gaji pegawai yang direncanakan dapat dilihat pada Tabel D.2.

Tabel D.2 Daftar Gaji Pegawai selama 1 bulan

No	Jabatan	Jumlah	Gaji (Rp)	Total (Rp)
1.	<u>Presiden direktur</u>	1	15.000.000	15.000.000
2.	Manager produksi	1	4.000.000	4.000.000
3.	Manager personalia	1	4.000.000	4.000.000
4.	Manager keuangan	1	4.000.000	4.000.000
5.	Manager pembelian & pemasaran	1	4.000.000	4.000.000
6.	Teknisi	10	1.100.000	11.000.000
7.	<i>Quality control (QC)</i>	2	1.500.000	3.000.000
8.	<i>Research and development</i>	3	1.500.000	4.500.000
9.	Pengawas produksi	20	1.200.000	24.000.000
10.	Karyawan produksi	300	850.000	255.000.000
11.	Karyawan personalia	2	1.500.000	3.000.000
12.	Karyawan keuangan	4	1.500.000	6.000.000
13.	Karyawan pembelian & pemasaran	6	1.500.000	9.000.000
14.	Karyawan gudang	6	750.000	4.500.000
15.	Keamanan	12	700.000	8.400.000
16.	Kebersihan	15	650.000	9.750.000
Jumlah		385	: 369.150.000	

Gaji karyawan dalam satu tahun :

Rp 369.150.000,00 x 12 = Rp 4.429.800.000,00

4. Perhitungan Biaya Utilitas

a. Air

Total kebutuhan air/hari : 500 m^3

Total kebutuhan air/bulan : 12.500 m^3

Harga air/bulan

10 m^3 pertama : Rp 3.700,00

10 m^3 kedua : Rp 5.700,00

Sisa : Rp 6.900,00

Biaya air/bulan :

$$= (\text{Rp } 3.700,00 \times 10) + (\text{Rp } 5.700,00 \times 10) + (\text{Rp } 6.900,00 \times 13.230)$$

$$= \text{Rp } 37.000,00 + \text{Rp } 57.000,00 + \text{Rp } 86.112.000,00$$

$$= \text{Rp } 86.206.000,00$$

Biaya air/tahun :

$$= \text{Rp } 86.206.000,00 \times 12$$

$$= \text{Rp } 1.034.472.000,00$$

b. Listrik

Total kebutuhan listrik per hari : 497,39 kW

: 497,39 kVA

Beban yang diambil dari PLN : 900 kVA

Biaya beban listrik per kVA : Rp 29.500,00/bulan

Biaya beban listrik terpasang per bulan :

$$= \text{Rp } 29.500,00 \times 900$$

$$= \text{Rp } 26.550.000,00$$

Biaya beban listrik terpasang per tahun:

$$= 26.550.000,00 \times 12$$

$$= 318.600.000,00$$

Biaya listrik yang terpakai :

WBP untuk jam 18.00 – 22.00 : Rp 614,6 / kWh

LBWP untuk jam 22.00 – 18.00 : Rp 439 / kWh

Biaya pemakaian listrik per tahun :

$$= \{(4 \times 614,6 \times 497,39) + (20 \times 439 \times 497,39)\} \times 300$$

$$= 5.589.867,78 \times 300$$

$$= \text{Rp } 1.676.960.333,00$$

Total biaya listrik per tahun = biaya beban terpasang + biaya pemakaian

$$= \text{Rp } 318.600.000,00 + \text{Rp } 1.676.960.333,00$$

$$= \text{Rp } 1.995.560.333,00$$

c. Solar

Total kebutuhan solar/minggu : 57.666 L

Harga solar/liter : Rp 6.170,00

Biaya solar/minggu : Rp 6.170,00 x 57.666

$$\text{Rp } 355.799.220,00$$

Biaya solar/tahun : Rp 355.799.220,00 x 52

$$\text{Rp } 18.501.559.440,00$$

Total biaya utilitas/tahun :

$$= \text{biaya air/tahun} + \text{biaya listrik/tahun} + \text{biaya solar/tahun}$$

$$= \text{Rp } 1.034.472.000,00 + \text{Rp } 1.995.560.333,00 + \text{Rp } 18.501.559.440,00$$

$$= \text{Rp } 21.531.591.770,00$$

5. Perhitungan Harga Bahan Baku, Bahan Pembantu dan Bahan Pengemas

5.1 Perhitungan Harga Bahan Baku Ikan Tuna

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan ikan tuna / hari} &= 300.000 \text{ kg} \\
 \text{Harga ikan tuna / kg} &= \text{Rp } 30.000,00 \\
 \text{Biaya pembelian ikan tuna / hari} &= \text{Rp } 30.000,00 \times 300.000 \text{ kg} \\
 &= \text{Rp } 9.000.000.000,00 \\
 \text{Biaya pembelian ikan tuna / tahun} &= \text{Rp } 9.000.000.000,00 \times 300 \text{ hari} \\
 &= \text{Rp } 2.700.000.000.000,00
 \end{aligned}$$

5.2 Perhitungan Harga Bahan Pembantu

a. Minyak kedelai

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan minyak kedelai / hari} &= 27.244 \text{ kg} \\
 \text{Harga minyak kedelai / kg} &= \text{Rp } 14.500,00 \\
 \text{Biaya pembelian minyak kedelai / hari} &= \text{Rp } 14.500,00 \times 27.244 \text{ kg} \\
 &= \text{Rp } 395.038.000,00 \\
 \text{Biaya pembelian minyak kedelai / tahun} &= \text{Rp } 395.038.000,00 \times 300 \text{ hari} \\
 &= \text{Rp } 118.551.400.000,00
 \end{aligned}$$

b. Garam

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan garam / hari} &= 1.332 \text{ kg} \\
 \text{Harga garam / kg} &= \text{Rp } 950,00 \\
 \text{Biaya pembelian garam / hari} &= \text{Rp } 950,00 \times 1.332 \text{ kg} \\
 &= \text{Rp } 1.265.400,00 \\
 \text{Biaya pembelian garam / tahun} &= \text{Rp } 1.265.400,00 \times 300 \text{ hari} \\
 &= \text{Rp } 379.620.000,00
 \end{aligned}$$

Total pembelian bahan pembantu selama 1 tahun

$$= \text{Rp } 118.511.400.000,00 + \text{Rp } 379.620.000,00$$

$$= \text{Rp } 118.891.020.000,00$$

5.3 Perhitungan Harga Bahan Pengemas

a. Kaleng

$$\text{Kebutuhan kaleng / hari} = 1.345.374 \text{ kaleng}$$

$$\text{Harga kaleng} = @ \text{Rp } 1.200,00$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pembelian kaleng / hari} &= \text{Rp } 1.200,00 \times 1.345.374 \\ &= \text{Rp } 1.614.448.800,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pembelian kaleng / tahun} &= \text{Rp } 1.614.448.800,00 \times 300 \text{ hari} \\ &= \text{Rp } 484.334.640.000,00 \end{aligned}$$

b. Karton/dus

$$\text{Ukuran karton} = 345 \times 258 \times 166 \text{ mm}^3$$

Dalam 1 karton memuat 48 kaleng, maka:

$$\text{Kebutuhan karton / hari} = 1.345.374 : 48 = 28.029 \text{ karton}$$

$$\text{Harga karton @} = \text{Rp } 1.000,00$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pembelian karton / hari} &= \text{Rp } 1.000,00 \times 28.029 \\ &= \text{Rp } 28.029.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pembelian karton / tahun} &= \text{Rp } 28.029.000,00 \times 300 \text{ hari} \\ &= \text{Rp } 8.408.700.000,00 \end{aligned}$$

Total pembelian bahan pengemas selama 1 tahun

$$= \text{Rp } 484.334.640.000,00 + \text{Rp } 8.408.700.000,00$$

$$= \text{Rp } 492.743.340.000,00$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Total pembelian bahan baku, bahan pembantu, bahan pengemas selama 1 tahun} \\
 &= 2.700.000.000.000,00 + 118.891.020.000,00 + 492.743.340.000,00 \\
 &= \text{Rp } 3.31.634.360.000,00
 \end{aligned}$$

6. Perhitungan Harga Jual Produk

- Produksi ikan tuna kaleng dalam medium minyak kedelai : 605.418 kaleng/hari

Harga jual produk ikan tuna kaleng dalam medium minyak kedelai :

@ Rp 13.750,00

- Produksi ikan tuna kaleng dalam medium air garam : 739.956 kaleng/hari

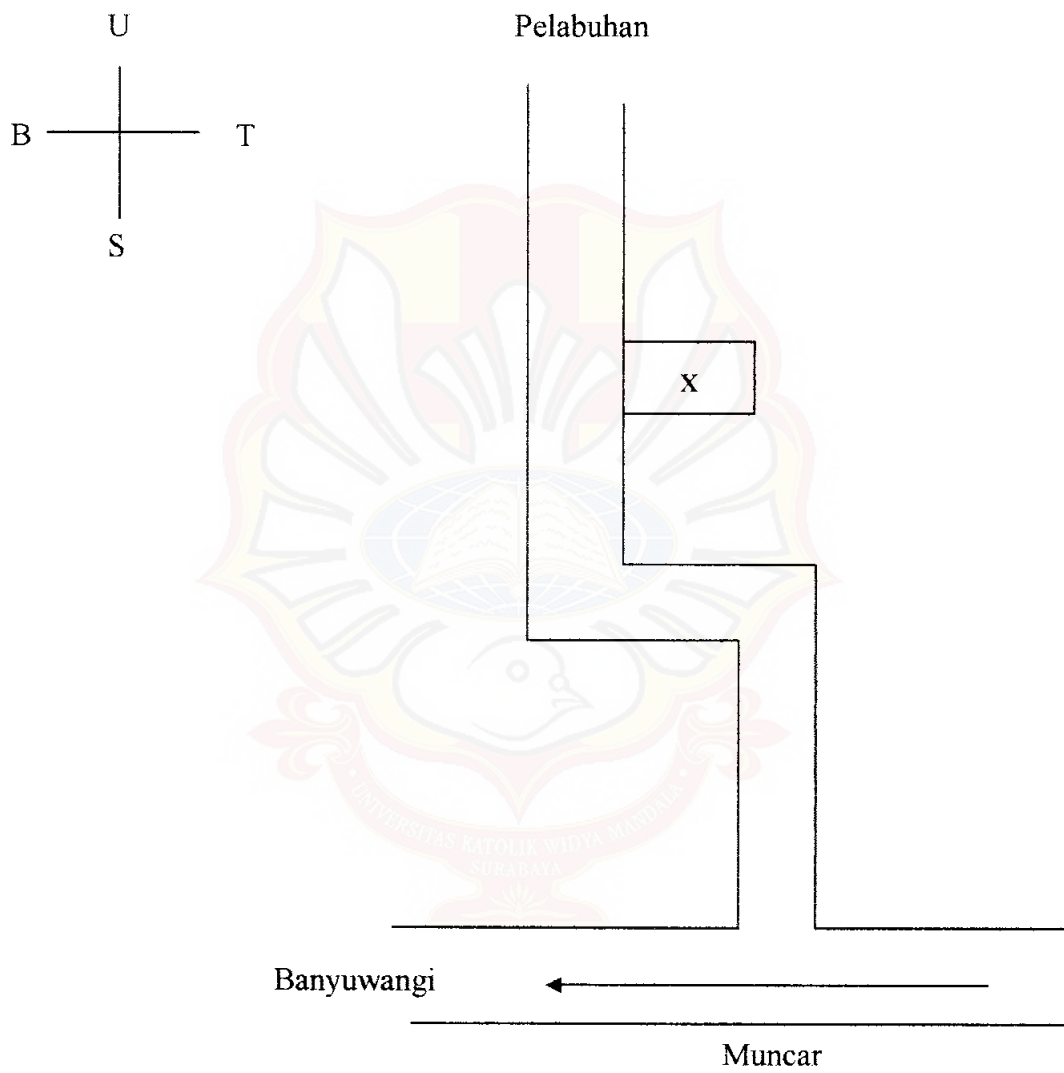
Harga jual produk ikan tuna kaleng dalam medium air garam : @ Rp 11.550,00

Harga jual produk selama 1 tahun :

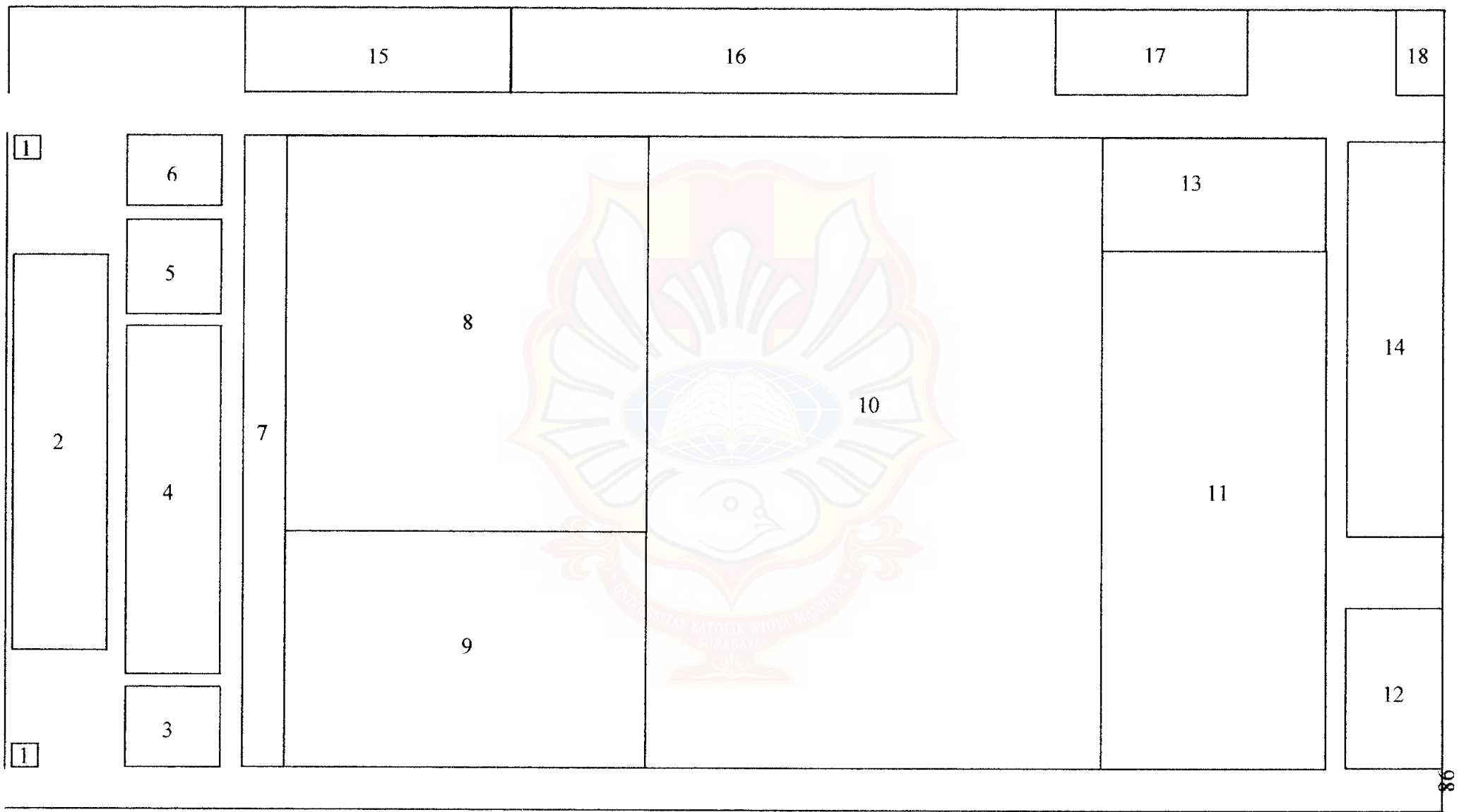
$$605.418 \times \text{Rp } 13.750 \times 300 = \text{Rp } 2.497.349.250.000,00$$

$$\begin{aligned}
 739.956 \times \text{Rp } 11.550 \times 300 &= \text{Rp } 2.563.947.540.000,00 + \\
 &\text{Rp } 5.061.296.790.000,00
 \end{aligned}$$

APPENDIX E
LOKASI PABRIK

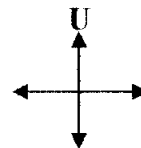


Gambar E.1 Lokasi Pabrik Pengalengan Ikan Tuna



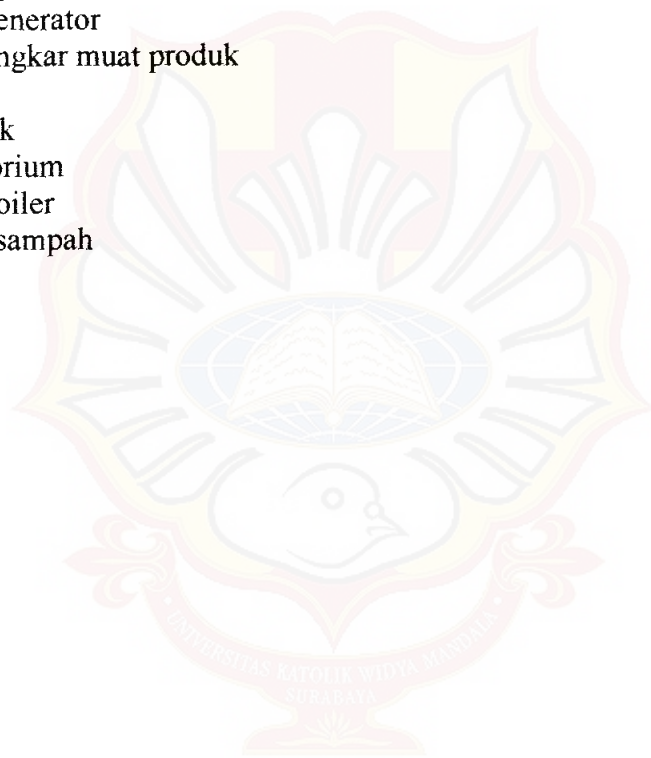
Skala 1 : 600

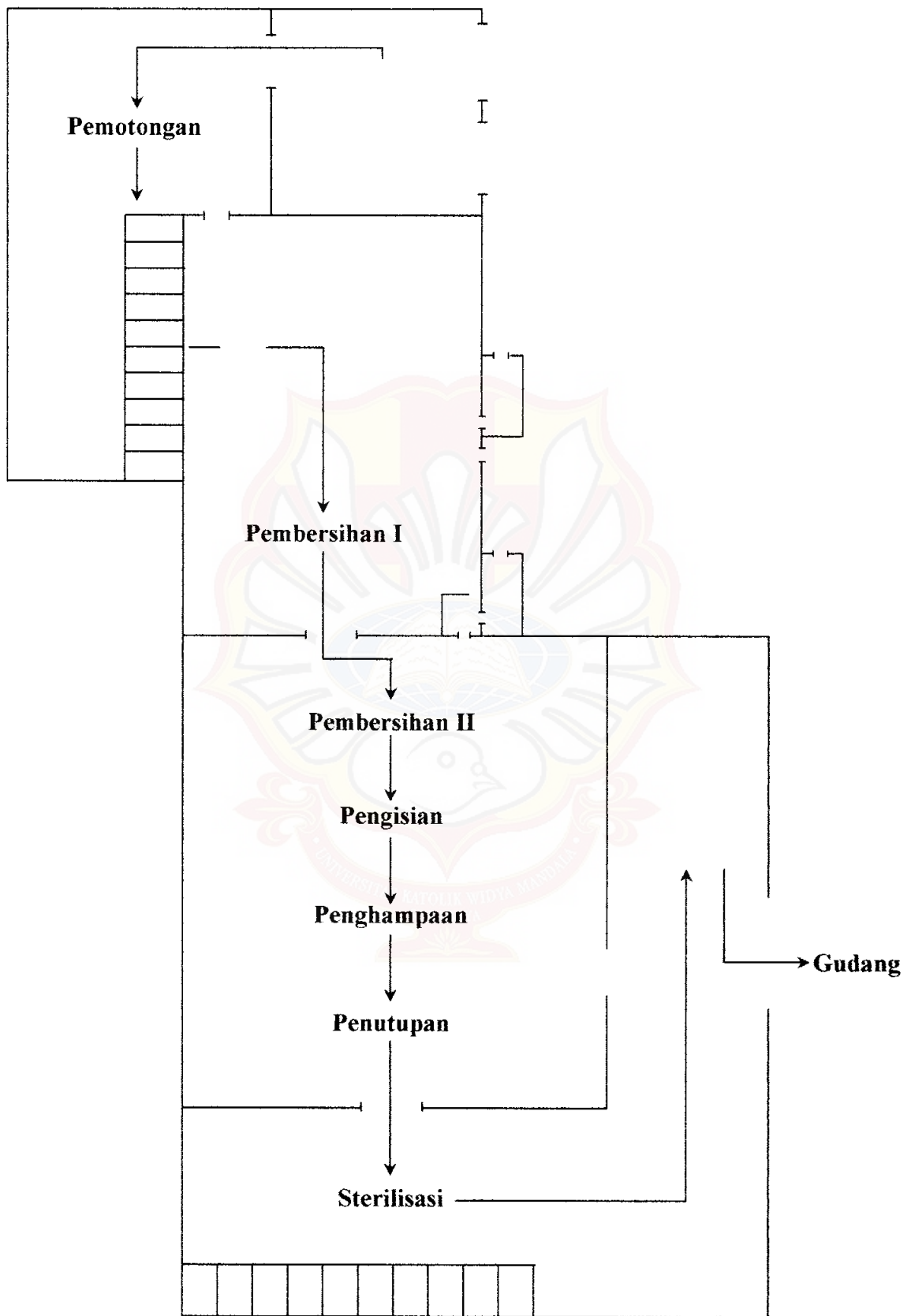
Gambar E.2. Tata Letak Pabrik Pengalengan Ikan Tuna



Keterangan:

1. Pos keamanan
2. Area parkir
3. Kantin
4. Kantor
5. Toilet dan Locker room
6. Musholla
7. Area Bongkar muat awal
8. Gudang kaleng kosong
9. Gudang bahan pembantu
10. Ruang proses
11. Gudang produk
12. Ruang generator
13. Area Bongkar muat produk
14. Bengkel
15. Poliklinik
16. Laboratorium
17. Ruang boiler
18. Tempat sampah





Gambar E.2 Plant Lay Out Ruang Produksi Pabrik Pengalengan Ikan Tuna

APPENDIX H
STRUKTUR ORGANISASI

