

BAB X KESIMPULAN

Industri pengolahan sosis sapi dengan kapasitas bahan baku 15 Kg/hari yang berlokasi di Jl. Raya Mastrip Kemlaten, Surabaya dengan areal seluas 140 m², berdasarkan kajian secara teknis dan ekonomis perusahaan tersebut layak didirikan dengan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Bahan baku 15 Kg daging sapi/hari
2. Kapasitas produksi 1159 buah/hari
3. Berat tuntas 300 gram/kemasan
4. Jam kerja : 8 jam/hari
5. Hari kerja : 25 hari/bulan atau 300 hari/tahun
6. Status karyawan : karyawan tetap (gaji bulanan)
7. Analisa Ekonomi:
 - a. Total Modal Industri (TCI) : Rp. 533.083.432,00
 - b. Modal Tetap (FCI) : Rp. 488.468.232,00
 - c. Modal Kerja (WCI) : Rp. 44.615.200,00
 - d. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 762.019.073,50
 - e. Biaya Pembuatan (MC) : Rp. 716.297.929,10
 - f. Biaya Pengeluaran Umum (GE) : Rp. 45.721.144,41
 - g. Laju Pengembalian Modal (ROR) : sebelum pajak = 21,40 %
sesudah pajak = 18,40 %
 - h. Waktu Pengembalian Modal (POT) :
sebelum pajak = 3 tahun 8 bulan
sesudah pajak = 4 tahun 4 bulan
 - i. Harga jual produk/karton : Rp. 365.000,00 per karton
 - j. Penjualan/tahun : Rp. 876.000.000,00

k. Titik impas (BEP) : 57,40 %

Jadi, industri pengolahan sosis sapi dengan kapasitas bahan baku 15 Kg/hari yang direncanakan ini layak untuk didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Y. 1990. *Perancangan Tata Letak pada Industri Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Anonymous¹. 1989. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta : Bhratara Karya Aksara.
- Anonymous². 2009. *Soyfood*. Available at: <http://www.soyconnection.com/>
- Anonymous³. 2008. *Soy Protein Isolate*. Available at: <http://www.soya.be/>
- Anonymous⁴. 2009. *Textured Vegetable Protein*. Available at: <http://en.wikipedia.org/>
- Anonymous⁵. 2008. *Additives Material*. Available at: <http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/additives/details.html>
- Anonymous⁶. 2009. *Casing*. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Casing>
- Anonymous⁷. 2009. *Pengemasan Bahan Pangan*. Available at: <http://www.smallcrab.com>
- Anonymous⁸. *Neraca Digital*. Available at: [http://www.batan-bdg.go.id/lab tar/profil.htm](http://www.batan-bdg.go.id/lab_tar/profil.htm)
- Anonymous⁹. 2009. *Food Steamer*. Available at: <http://tubeichina2009.en.made-in-china.com/product/hqOEOnMbqxHm/China-Mechanical-Food-Steamer-FS-900BM-.html>
- Anonymous¹⁰. 2009. *Informasi Upah Minimum Regional*. Available at: <http://allows.wordpress.com/2009/01/12/informasi-upah-minimum-regional-umr/>
- Anonymous¹¹. 2009. *SOP dan GHP Pasca Panen Ubi Kayu*. Available at: <http://www.google.co.id/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=20&ved=0CB0QFjAJOAo&url=http%3A%2F%2Fagribisnis.deptan.go.id%2>

[Explore%2Fview.php%3Ffile%3DPASCAPANEN%2FLayanan%2FLayanan%2520Teknis%2FPentek%2FTan%2520Pangan%2FGHPPASCA%2520PANEN%2520UBIKAYU2006.ppt&rct=j&q=standard+mutu+tepung+tapioka&ei=Eap3S6aOIdCxrAe80rD1Dw&usg=AFQjCNH4_e-oANcbV7P2RFfP1t7_XJ7xTw](#)

Anonymous¹². Proses Pengolahan Minyak. Available at:
http://www.dekindo.com/content/teknologi/Proses_Pengolahan_Minyak_Kelapa.pdf

Aries dan Newton. 1955. *Chemical Engineering Cost Estimation*. New York: Mc Graw Hill Book Company, Inc.

Asdjuredja, H. L. dan K. Permana. 1990. *Manajemen Produksi*. Bandung: CV Armico.

Astawan¹, M. 2008. *Bahaya Laten Sepotong Sosis*. Available at:
<http://www.kompas.com/read//xml/2008/10/31/11473267/bahaya.laten.sepotong.sosis>

Astawan², M. 2008. *Kemasan: Pengaman dan Pengawet Makanan*.
<http://cybernews.cbn.net.id/>

Astawan³. M., 2008. *Mengapa Kita perlu Makan Daging?*. Available at:
<http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&artid=110&Itemid=3>

Asyhari, F. 1993. *Pengaruh Cara Perebusan & Prosentase Kanji terhadap Kadar Protein & Sifat-Sifat Organoleptik Bakso Daging Sapi*. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

Blank, L.T. 1983. *Engineering Economy 2nd Ed*. New York: Mc Graw Hill Book Company, Inc.

Bumi Lestari Mikronet. 2006. *Flute and Corrugated Board*. <http://kotak-online.tripod.com/spesifikasi.htm>.

Bahar, B. 2002. *Panduan Praktis Memilih Produk Daging Sapi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

Cantwell, M. 2000. *Alliin in Garlic*. Available at:

<http://postharvest.ucdavis.edu/datastorefiles/234-199.pdf>

Girisonta, 1980. *Bercocok tanam*. Yogyakarta: Kanisius
lada[http://books.google.co.id/books?id=cHyyUe3auhkC&pg=PP1
&dq=lada#v=onepage&q=&f=false](http://books.google.co.id/books?id=cHyyUe3auhkC&pg=PP1&dq=lada#v=onepage&q=&f=false)

Hadiwiyoto, S., 1983. *Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Yogyakarta: Liberty.

Hidayat. 2009. *Ember*. Available at: <http://www.lionstar.co.id/contact.htm>

Hitachi. 2009. *Ink Jet Printer*. Available at :<http://www.hitachies.co.jp/english/products/ijp/index.htm>

Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology* Volume 4. Canada: John Wiley and Sons. Inc.

Kodoatie dan J. Robert. 1995. *Analisis Ekonomi Teknik*. Yogyakarta : ANDI.

Kolar C.W., S.H. Richert, C.D. Decker, F.H. Steinke and R.J. Van der Zanden. 1985. *Isolated Soy Protein in "New Protein Foods"*, A.M. Altschul and H.L. Wilke eds. Academic Press Inc. Orlando, Florida.

Kramlich, R.V. 1971. *The Science of Meat and Meat Products*. 2nd edition. San Francisco: Ed. J.F. Price dan B.S. Schweigert. W.H. Freeman and co.

Kramlich, W.E, A.P Pearson dan F.W Tauter. 1973. *Processed Meat*. Connecticut : The Avi Publishing Company, Inc.

Kuswurj, R. 2009. *Kualitas Mutu Gula Kristal Putih*. Available at: <http://www.risvank.com/?p=520>

Lutfi, A. 2009. *Sodium Nitrit*. Available at: http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-lingkungan/zat-aditif/natrium-nitrit-atau-sodium-nitrit/

Maksindo. 2009. *Mincer*. Available at: <http://www.mesinbakso.com/>

- Maksindo². 2009. *Mesin Vakum*. Available at
[:http://www.tokomesin.net/pengemas-vakum.php](http://www.tokomesin.net/pengemas-vakum.php)
- Maksindo³. 2009. *Generator*. Available at:
http://www.tokomesin.com/Genset_Generator_Mesin_Genset.html
- Maksindo⁴. 2009. *Air Blast Freezer*. Available at:
http://www.mesines.com/Mesin_Freezer_Temperatur_Rendah_Minus_40_Derajat_Celcius.html
- Maksindo⁵. 2009. *Refrigerator*. Available at:
http://www.mesines.com/Mesin_Glass_Freezer_Mesin_Display_Es_Krim_Nugget_Sosis.html
- Maulana. 2009. *Tandon Air*. Available at: http://pmjaya.com/?page_id=22
- Naruki, S. 1991. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Daging*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Perry, R.H. dan D.W. Green. 1984. *Perry's Chemical Handbook 6th Ed.* New York: Mc Graw Hill Book Company, Inc
- Peters, M.S. dan K.D. Timmerhaus. 1981. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers 3rd Edition*. Singapore: Mc Graw Hill Book Company, Inc.
- Peters, M.S. dan Timmerhaus, K.D. 1991. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers 4th Edition*. Singapore: Mc Graw Hill Book Company, Inc
- Pujawan, I.N. 2004. *Ekonomi Teknik*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Purnomo, H. 1996. *Dasar-dasar Pengolahan dan Pengawetan Daging*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasatara.
- Rismundar. 2000. *Lada: Budidaya dan Tata Niaganya*. Yogyakarta: Penebar Swadaya.
- Satori. 2009. *Pompa Air*. Available at:
<http://id252761200807.indonetwork.co.id/851344/bor-pompa-air-arde-ground.htm>

Singh, R.P. dan D.R. Heldman. 2001. *Introduction to Food Engineering (3th ed)*. New York: Academic Press.

Smith, J.M, H.C. Van Ness dan Abbott. 1987. *Introductions to Chemical Engineering Thermodynamics*. Singapore: Mc Graw Hill Book Company, Inc.

Soedarmo,P & Sediaoetomo, 1977. *Ilmu Gizi* Pikiran Rakyat, Jakarta.

Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta : UGM Press.

Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press

Sulchan,M.2007. *Kemanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam*

Available at:

[http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:sXgCVxSNmV4J:mki.i
dionline.org/index.php%3FuPage%3Dmki.mki_d1%26smode%3Dmki
%26sp%3Dpublic%26key%3DMTAwLTEw+kelebihan+plastik+poli
etilen&hl=id&gl=id&sig=AFQjCNEECOTCpifqskR4LvS4Tl4nVpL
bQ](http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:sXgCVxSNmV4J:mki.i
dionline.org/index.php%3FuPage%3Dmki.mki_d1%26smode%3Dmki
%26sp%3Dpublic%26key%3DMTAwLTEw+kelebihan+plastik+poli
etilen&hl=id&gl=id&sig=AFQjCNEECOTCpifqskR4LvS4Tl4nVpL
bQ)

Sumber Alkes Team. 2009. *Timbangan Digital*. Available at: www.sumber-alkes.com/timbangan_digital.html

Syahbandar. 2009. *Pallet Kayu*. Available at:<http://ptmitrasejatiberibu.indonetwork.or.id/628853/pallet-kayu-standar-ispml5.htm>

Tranggono. 1990. *Bahan Tambahan Makanan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.

Tristar. 2009. *Stuffer*. Available at: <http://www.infomesin.com/profil-infomesincom.html>

Vilbrant, F.C. dan C.E. Dryden. 1984. *Chemical Engineering Plant Design 4th Edition*. Tokyo: Mc Graw Hill Kogakusha, Lt.

Waridi. 2004. *Pengolahan Sosis Ikan*. Available at: http://bos.fkip.uns.ac.id/pub/ono/pendidikan/materikejuruan/pertanian/teknologi-hasil-pertanian-dan-perikanan/pengolahan_sosis_ikan.pdf

Winarno, F.G. 2000. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Wursanto. 2003. *Dasar-dasar Ilmu Organisasi*. Yogyakarta: Andi

APPENDIX A

NERACA PANAS

Kapasitas bahan baku (daging sapi)	= 15 Kg/hari
Satuan panas	= kilo kalori (Kal)
Satuan waktu	= hari
Suhu basis	= 0 ⁰ C
Suhu ruang proses	= 30 ⁰ C
Fase basis padat	= daging sapi
Fase basis cair	= air

Data-data lain:

1. Panas spesifik (daging dan es) = 0,8711 Kal/Kg⁰C

Komposisi: -. Karbohidrat	= 1,3 %
-. Protein	= 18,8 %
-. Lemak	= 14 %
-. Abu	= 1 %
-. Air	= 73,85 %

$$\begin{aligned}
 C_p \text{ daging+es} &= X_{\text{air}} \cdot 4,187 + X_{\text{protein}} \cdot 1,549 + X_{\text{lemak}} \cdot 1,675 + X_{\text{karbohidrat}} \cdot \\
 &\quad 1,424 + X_{\text{abu}} \cdot 0,837 \\
 &= (73,85\% \times 4,187) + (18,8\% \times 1,549) + (14\% \times 1,675) + \\
 &\quad (1,3\% \times 1,424) + (1\% \times 0,837) \\
 &= 3,6447 \text{ KJ/kg}^0\text{C} \\
 &= 0,8711 \text{ Kal/Kg}^0\text{C}
 \end{aligned}$$

2. Panas spesifik adonan = 0,7910 Kal/Kg⁰C

Komposisi: -. Karbohidrat	= 2,24 %
---------------------------	----------

$$-. \text{ Protein} = 13,7 \%$$

$$-. \text{ Lemak} = 17,2 \%$$

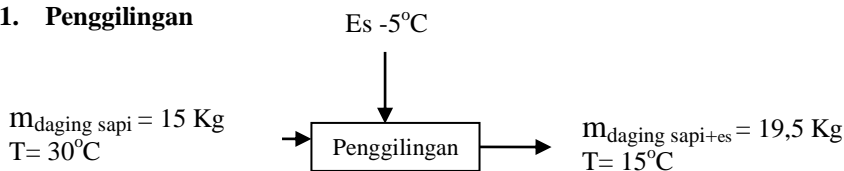
$$-. \text{ Abu} = 1,98 \%$$

$$-. \text{ Air} = 62,7 \%$$

$$\begin{aligned} C_p \text{ adonan} &= X_{\text{air}} \cdot 4,187 + X_{\text{protein}} \cdot 1,549 + X_{\text{lemak}} \cdot 1,675 + X_{\text{karbohidrat}} \cdot \\ &1,424 + X_{\text{abu}} \cdot 0,837 \\ &= (62,70 \% \times 4,187) + (13,7\% \times 1,549) + (17,20\% \times \\ &1,675) + (2,24\% \times 1,424) + (1,98\% \times 0,837) \\ &= 3,1740 \text{ Kj/kg}^{\circ}\text{C} \\ &= 0,7586 \text{ Kal/Kg}^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

3. Panas spesifik sosis matang = 0,8729 Kal/Kg⁰C
4. Panas spesifik sosis beku = 0,4988 Kal/Kg⁰C
5. Panas spesifik air = 1 Kal/ Kg⁰C (Singh, 2001)
6. Panas spesifik es = 0,5019 Kal/Kg⁰C (Singh, 2001)
6. Entalpi steam suhu 80⁰C = 576,70 Kal/Kg⁰C (Singh, 2001)
7. Entalpi steam suhu 85⁰C = 578,93 Kal/Kg⁰C (Singh, 2001)
8. Entalpi kondensat suhu 80⁰C = 80,1 Kal/Kg⁰C (Singh, 2001)

1. Penggilingan



Masuk:

- Entalpi daging sapi = $m_{\text{daging}} \cdot C_{p\text{daging}} \cdot \Delta t$
 $= 15 \cdot 0,7945 \cdot (30-0)$
 $= 357,525 \text{ Kal}$
- Entalpi es = $m_{\text{es}} \cdot C_{p\text{es}} \cdot \Delta t$

$$= 4,5 \cdot 0,5019 \cdot (-5-0)$$

$$= -11,2928$$

- Panas yang hilang (asumsi 5%Q) = 0,05Q

$$\text{Total} = 346,2322 + 0,05Q \text{ Kal}$$

Keluar:

- Entalpi daging+es = $m_{\text{daging+es}} \cdot C_{p\text{daging+es}} \cdot \Delta t$

$$= 19,4805 \cdot 0,8711 \cdot (15-0)$$

$$= 254,5420 \text{ Kal}$$

- Panas yang disuplai = Q

$$\text{Total} = 254,5420 + Q \text{ Kal}$$

$$\text{Masuk} = \text{Keluar}$$

$$345,2322 + 0,05Q = 254,5420 + Q$$

$$0,95Q = 91,6902$$

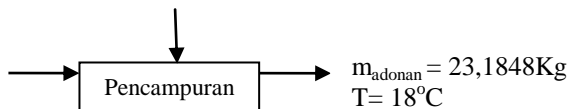
$$Q = 96,516 \text{ Kal}$$

2. Pencampuran

$$m_{\text{daging sapi+es}} = 19,5 \text{ Kg}$$

$$T = 15^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{bahan pembantu}} = 18,6848 \text{ Kg}$$



Masuk:

- Entalpi daging+es = $m_{\text{daging+es}} \cdot C_{p\text{daging+es}} \cdot \Delta t$

$$= 19,4805 \cdot 0,8711 \cdot (15-0)$$

$$= 254,5420 \text{ Kal}$$

- Entalpi minyak

$$= m \cdot C_p \cdot \Delta t$$

$$= 2,25 \cdot 0,5 \cdot (30-0)$$

$$= 33,75 \text{ Kal}$$

- Entalpi Garam

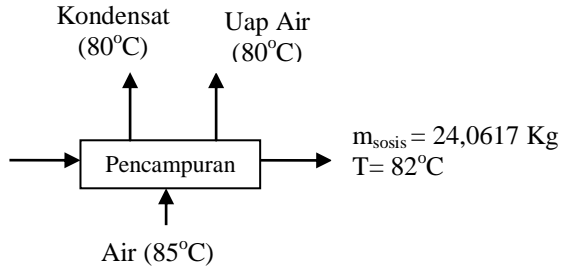
$$= m \cdot C_p \cdot \Delta t$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,872 \text{ Kal} \\
 \text{-. Entalpi Gula} &= m.Cp. \Delta t \\
 &= 0,15.0,2990. (30-0) \\
 &= 1,3455 \text{ Kal} \\
 \text{-. Entalpi Merica} &= m.Cp. \Delta t \\
 &= 0,075. 0,9367.(30-0) \\
 &= 2,1076 \text{ Kal} \\
 \text{-. Entalpi TVP} &= m.Cp. \Delta t \\
 &= 0,3. 0,3750. (30-0) \\
 &= 3,375 \text{ Kal} \\
 \text{-. Entalpi Tepung Tapioka} &= m.Cp. \Delta t \\
 &= 0,225. 0,4013. (30-0) \\
 &= 2,7088 \text{ Kal} \\
 \text{-. Entalpi Nitrit} &= m.Cp. \Delta t \\
 &= 0,003. 0,2620.(30-0) \\
 &= 0,02358 \text{ Kal} \\
 \text{-. Entalpi Bawang putih} &= m.Cp. \Delta t \\
 &= 0,15. 0,6883. (30-0) \\
 &= 3,09735 \text{ Kal} \\
 \text{-. Panas yang disuplai} &= Q \\
 \text{Total} &= 302,8218+ Q \text{ Kal} \\
 \text{Keluar:} & \\
 \text{- Entalpi adonan} &= m_{\text{adonan}} \cdot C_{p\text{adonan}} \cdot \Delta t \\
 &= 23,1848.0,7586. (18-0) \\
 &= 316,5838 \text{ Kal} \\
 \text{-. Panas yang hilang} &= 0,05Q \\
 \text{Total} &= 316,5838 + 0,05Q \text{ Kal} \\
 \text{Masuk} &= \text{Keluar}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 302,8218 + Q &= 316,5838 + 0,05Q \\
 0,95 Q &= 13,762 \\
 Q &= 14,49 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

3. Pemasakan

$$M_{\text{adonan}} = 23,4166 \text{ Kg } T = 18^{\circ}\text{C}$$



Masuk

- Entalpi adonan $= m \cdot C_p \cdot \Delta t$
 $= 23,4166 \cdot 0,7856 \cdot (18-0)$
 $= 319,7490 \text{ Kal}$
- Entalpi Steam $= m_s \cdot H_s (85^{\circ}\text{C})$
 $= 578,93 \cdot m_s \text{ Kal}$
- Total $= 319,7490 + 578,93 m_s \text{ Kal}$

Keluar

- Entalpi sosis $= m \cdot C_p \cdot \Delta t$
 $= 24,0617 \cdot 0,8729 \cdot (82-0)$
 $= 1722,2836 \text{ Kal}$
- Entalpi uap air $= m_s \cdot H_s (80^{\circ}\text{C})$
 $= 10\% m_s \cdot 576,7$
 $= 57,67 m_s$
- Panas yang hilang $= 28,95 m_s$
 (asumsi $5\% \cdot m_s \cdot H_s (85^{\circ}\text{C})$)
- Entalpi kondensat (90% dari $= (90\% \cdot m_s - 0,6451) \cdot 80,1$

$$\begin{aligned}
 &\text{massa uap masuk dikurangi} &&= 72,09 \text{ m}_s - 51,6725 \\
 &\text{massa air yang terserap)} \\
 \text{Total} &&&= 1670,11 + 158,71 \text{ m}_s \\
 &Q_{\text{masuk}} &&= Q_{\text{keluar}} \\
 319,7490 + 578,93 \text{ m}_s &&&= 1670,11 + 158,71 \text{ m}_s \\
 420,22 \text{ m}_s &&&= 1350,8621 \\
 m_s &&&= 3,2 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\text{Asumsi: } m_{\text{air}} = 2 \cdot m_{\text{steam}}$$

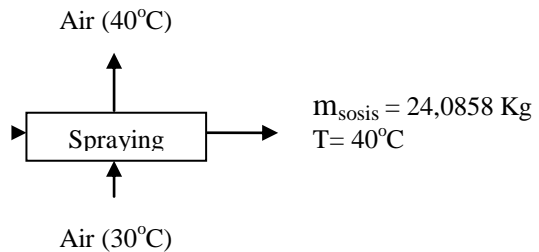
$$m_{\text{air}} = 2 \cdot 3,2$$

$$= 6,4 \text{ Kg}$$

$$Q_{\text{masuk}} = Q_{\text{keluar}} = 2178,4831 \text{ Kal}$$

4. Spraying

$$\begin{aligned}
 m_{\text{sisis}} &= 24,0617 \text{ Kg} \\
 T &= 82^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$



Masuk

$$\begin{aligned}
 \text{- Entalpi sosis} &= m \cdot C_p \cdot \Delta t \\
 &= 24,0617 \cdot 0,8279 \cdot (82-0) \\
 &= 1722,2836 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Entalpi air} &= m \cdot C_p \cdot \Delta t \\
 &= m_a \cdot 1 \cdot (30-0) \\
 &= 30 m_a
 \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 1722,2836 + 30 m_a$$

Keluar

$$\begin{aligned}
 -. \quad \text{Entalpi sosis} &= m \cdot C_p \cdot \Delta t \\
 &= 24,0858 \cdot 0,8279 \cdot (40-0) \\
 &= 797,6254 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -. \quad \text{Panas yang diserap air} &= m \cdot C_p \cdot \Delta t \\
 &= m_a \cdot 1 \cdot (40-0) \\
 &= 40 m_a
 \end{aligned}$$

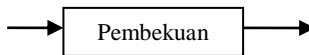
$$\text{Total} = 797,6254 + 40 m_a$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{masuk}} &= Q_{\text{keluar}} \\
 1722,2836 + 30 m_a &= 797,6254 + 40 m_a \\
 10 m_a &= 924,6582 \\
 m_a &= 92,47 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$Q_{\text{masuk}} = Q_{\text{keluar}} = 4496,4254 \text{ Kal}$$

5. Pembekuan

$$\begin{aligned}
 m_{\text{sosis}} &= 24,0858 \text{ Kg} \\
 T &= 40^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 m_{\text{sosis}} &= 24,0858 \text{ Kg} \\
 T &= -18^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Masuk

$$\begin{aligned}
 -. \quad \text{Entalpi sosis} &= m \cdot C_p \cdot \Delta t \\
 &= 24,0858 \cdot 0,8279 \cdot (40-0) \\
 &= 797,6254 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -. \quad \text{Entalpi air} &= m \cdot C_p \cdot \Delta t \\
 &= (0,6451 + 0,0241) \cdot 1 \cdot (40-0) \\
 &= 26,768 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{-. Panas dari sekitarnya} &= 0,05 \text{ Q} \\
 \text{Total} &= 824,3934 + 0,05 \text{ Q}
 \end{aligned}$$

Keluar

$$\begin{aligned}
 \text{-. Entalpi sosis} &= m_{sb} \cdot [Cp_{sb}(-18-0) + \lambda_{sb}] + \\
 &\quad m_a \cdot [Cp_a(-18-0) + \lambda_a] \\
 &= 24,0858[0,8729(-18-0) - 122,7] \\
 &\quad + 0,6692[1 \cdot (-18-0) - 334,4] \\
 &= -3569,5947 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{-. Panas} &= \text{Q} \\
 \text{Total} &= -3569,5947 + \text{Q}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{masuk}} &= Q_{\text{keluar}} \\
 824,3934 + 0,05 \text{ Q} &= -3569,5947 + \text{Q} \\
 0,95 \text{ Q} &= 4393,9881 \\
 \text{Q} &= 4625,2506 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

6. Cold Storage

Masuk

$$\begin{aligned}
 \text{-. Entalpi sosis beku} &= m \cdot Cp \cdot \Delta t \\
 &= 24,0858 \cdot 0,8279 \cdot (-18-0) \\
 &= -378,4409 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{-. Entalpi es} &= m \cdot Cp \cdot \Delta t \\
 &= 0,6692 \cdot 0,5019 \cdot (-18-0) \\
 &= -6,0457 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{-. Panas dari sekitarnya} &= 0,05 \text{ Q} \\
 \text{Total} &= -384,4866 + 0,05 \text{ Q Kal}
 \end{aligned}$$

Keluar

$$\begin{aligned}
 \text{-. Entalpi bahan keluar} &= m_{sb} \cdot [C_{p_{sb}}(-20-0) + \lambda_{sb}] + \\
 & \quad m_{es} \cdot [C_{p_{es}}(-20-0) + \lambda_{es}] \\
 &= 24,0858[0,8729(20-0) - 122,7] + \\
 & \quad 0,6692[0,5019(-20-0) - 334,4] \\
 &= -3606,3155 \text{ Kal} \\
 \text{-. Panas} &= Q \\
 \text{Total} &= -3606,3155 + Q \text{ Kal} \\
 & \quad Q_{\text{masuk}} = Q_{\text{keluar}} \\
 -384,4866 + 0,05 Q &= -3606,3155 + Q \\
 0,95 Q &= 3221,8299 \\
 Q &= 3391,4000 \text{ Kal}
 \end{aligned}$$

APPENDIX B MESIN DAN PERLATAN

4.1 Spesifikasi Mesin

- a. Tandon air



Sumber: Maulana, 2009

- b. *Mincer machine*



Sumber: Maksindo, 2009

c. *Stuffer*



Sumber: Tristar, 2009

d. *Mesin Pengemas Vakum*



Sumber: Maksindo², 2009

e. *Ink Jet Printer*



Sumber: Hitachi, 2009

f. Pompa



Sumber: Satori, 2009

g. Generator



Sumber: Maksindo³, 2009

h. *Air Blast Freezer*

Sumber: Maksindo⁴, 2009

4.2. Spesifikasi Peralatan

a. Timbangan Digital



Sumber: Sumber Alkes Team, 2009

b. Neraca analitis



Sumber: Anonymous⁸, 2009

c. Pallet



Sumber: Syahbandar, 2009

d. Ember Besar



Sumber: Hidayat, 2009

e. *Refrigerator*



Sumber: Maksindo⁵, 2009

f. *Food Steamer*



Sumber: Anonymous⁹, 2009

APPENDIX C
PERHITUNGAN BIAYA UTILITAS

C.1. Listrik

Kebutuhan listrik untuk mesin, peralatan dan penerangan dapat dilihat pada Tabel C.1 dan C.2.

Tabel C.1. Kebutuhan Listrik untuk Mesin dan Peralatan per Jam

No.	Nama mesin	Jumlah	Daya (KW)	Total Daya (KW)	Waktu (jam)	Energi (KWh)
1	<i>Mincer</i>	1	2,20	2,20	1,50	3,30
2	<i>Stuffer</i>	1	0,3750	0,750	1,50	1,125
3	Mesin kemas vakum	1	0,37	0,37	0,75	0,28
4	<i>Ink Jet printer</i>	1	0,25	0,25	0,25	0,06
5	Pompa Air	1	0,15	0,15	2,00	0,30
6	<i>Air Blast Freezer</i>	1	0,135	0,135	15,00	2,02
7	<i>Food Steamer</i>	2	0,90	1,80	1,00	1,80
8	Refrigerator	1	0,15	0,15	24,00	3,60
Total						12,485

Tabel C.2. Kebutuhan Lumen untuk Penerangan

No.	Area	Ukuran	Luas (m ²)	Luas (ft ²)	Ft candelas	Lumen
1.	Kantor	2x4	8	86,11	10	861,10
2.	Toilet	3x2	6	6.459	5	322,95
3.	Ruang Proses	7x10	70	753,50	20	15.070
4.	Gudang b.baku	2,7x3	8,1	87,20	10	872
5.	Gudang p.jadi	3x3	9	96,88	10	968,80
6.	Ruang Pencucian	2x3	6	64,59	5	322,95

$$*1\text{ft}^2 = 0,0929\text{ m}^2$$

Menurut Perry (1950), lumen output untuk :

- a. Lampu TL 20 Watt = 800
- b. Lampu TL 40 Watt = 1960

Keterangan:

1. Penerangan untuk ruang proses menggunakan lampu TL 40 W

Lumen *output* lampu TL 40 W = 1960

$$\begin{aligned} \text{Jumlah lampu yang dibutuhkan untuk ruang proses} &= \frac{15070}{1.960} = 7,69 \\ &= 8 \text{ buah} \end{aligned}$$

2. Penerangan untuk kantor menggunakan lampu TL 20 W

Lumen *output* lampu TL 20 W = 800

$$\begin{aligned} \text{Jumlah lampu yang dibutuhkan untuk kantor} &= \frac{861,1}{800} = 1,08 \\ &= 2 \text{ buah} \end{aligned}$$

3. Penerangan untuk toilet dan ruang pencucian menggunakan lampu TL 20 W

Lumen *output* lampu TL 20 W = 800

$$\begin{aligned} \text{a. Jumlah lampu yang dibutuhkan untuk toilet} &= \frac{322,95}{800} = 0,40 \\ &= 1 \text{ buah} \end{aligned}$$

Jumlah toilet ada 2 (dua) buah sehingga diperlukan 2 lampu.

- b. Jumlah lampu yang dibutuhkan untuk ruang pencucian

$$\begin{aligned} &= \frac{322,95}{800} = 0,40 \\ &= 1 \text{ buah} \end{aligned}$$

4. Penerangan untuk gudang bahan baku dan bahan pembantu menggunakan lampu TL 20 W

Lumen *output* lampu TL 20 W = 800

Jumlah lampu yang dibutuhkan untuk gudang bahan baku dan bahan

$$\text{pembantu} = \frac{872}{800} = 1,02 = 2 \text{ buah}$$

5. Penerangan untuk gudang produk jadi menggunakan lampu TL 20 W

Lumen *output* lampu TL 20 W = 800

Jumlah lampu yang dibutuhkan untuk gudang bahan baku dan bahan

$$\text{pembantu} = \frac{968,8}{800} = 1,2 = 2 \text{ buah}$$

Tabel C.3 Daya yang Digunakan untuk Penerangan/Hari

No	Ruang	Jumlah lampu (buah)	Daya (W)	Lama Pemakaian (jam)	Total Daya (KWh)
1	Kantor	2	20	8	0,32
2	Toilet	2	20	1	0,04
3	Ruang Proses	8	40	9	2,88
4	Gudang bahan baku	2	20	8	0,32
5	Gudang produk jadi	2	20	8	0,32
6	Ruang Pencucian	1	20	2	0,04
Total					3,92

Total kebutuhan listrik

Total daya = daya untuk mesin dan peralatan + daya untuk penerangan

$$= 12,485 + 3,92$$

$$= 16,405 \text{ KW}$$

Perhitungan Biaya Listrik

Beban yang diambil dari PLN

Faktor cadangan kebutuhan listrik = 20%

Total daya yang diperlukan	= 16,405 + (0,2 x 16,405)
	= 19,69 KW = 20 KW
Biaya beban/KVA/bulan	= Rp 32.500,00
Biaya pemakaian/KWh	= Rp 466,00
Biaya beban listrik/tahun	= Rp 32.500,00 x 20,00 x 12 bulan
	= Rp 7.800.000,-
Biaya pemakaian listrik/tahun	= Rp 466,- x 16,405 x 12 bulan
	= Rp 91.736,76
Total Penggunaan listrik/tahun	= Rp 7.800.000,- + Rp 91.736,76
	= Rp 7.891.736,76

C.2. Generator

Generator ini digunakan dalam keadaan darurat, misalnya jika aliran listrik dari PLN mengalami gangguan pada saat kegiatan produksi sedang berlangsung. Kapasitas generator harus mencukupi kebutuhan listrik untuk proses produksi.

Daya yang digunakan = 19,69 KW

Daya generator direncanakan = 20 KW

Power factor = 80%

1 KW = 56,87 BTU/min

Kapasitas generator = $\frac{20}{0,8} = 25 \text{ KW} \times 56,87 \text{ BTU/min}$

= 1.421,75 BTU/min

Heating value = 17.130 BTU/lb (Severn, 1954)

Kebutuhan solar untuk generator = $\frac{1.421,75}{17.130} \times 60 = 4,9799 \text{ lb/jam}$

Densitas solar = 53,66 lb/ft³ (Severn, 1954)

$$\text{Volume solar} = \frac{4,9799}{53,66} = 0,0928 \text{ ft}^3/\text{jam} \times 28,32 = 2,6281 \text{ L/jam}$$

Asumsi dalam satu bulan terjadi dua kali pemadaman listrik selama dua jam

$$\begin{aligned} \text{Jumlah solar/L yang dibutuhkan} &= 2 \times 2 \text{ jam} \times 2,6281 \text{ L/jam} \\ &= 10,5124 \text{ L} \end{aligned}$$

Harga solar/L = Rp 4.500,00

$$\begin{aligned} \text{Biaya bahan bakar solar/tahun} &= 10,5124 \text{ L} \times \text{Rp } 4.500,00 \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 567.669,60 \end{aligned}$$

C.3. Air

Biaya sewa/bulan = Rp 35.000,00

$$\begin{aligned} \text{Harga air/m}^3 &= \begin{array}{ll} 0 - 10 \text{ m}^3 & = \text{Rp } 2.200,00 \\ 11 - 20 \text{ m}^3 & = \text{Rp } 3.150,00 \\ \text{Di atas } 20 \text{ m}^3 & = \text{Rp } 4.675,00 \end{array} \end{aligned}$$

Kebutuhan air/bulan = 10,7085 m³

$$\begin{aligned} \text{Biaya pembelian air/bulan} &= 10,7085 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 2.200,00 \\ &= \text{Rp } 23.558,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemakaian air/tahun} &= (\text{Rp } 35.000,00 + \text{Rp } 23.558,70) \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 702.704,40,- \end{aligned}$$

Air untuk minum karyawan:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air minum} &= 0,3 \text{ m}^3/\text{bulan} \\ &= 3,6 \text{ m}^3/\text{tahun} \\ &= 3600 \text{ L/tahun} \end{aligned}$$

$$1 \text{ galon} = 19,00 \text{ L}$$

$$1 \text{ galon} = \text{Rp } 2.500,00$$

Total biaya yang dibutuhkan untuk kebutuhan air minum karyawan per tahun

$$= \frac{3.600}{19} \times \text{Rp. } 2.500$$

$$= \text{Rp } 473.684,21$$

**APPENDIX D
ANALISA EKONOMI**

1. Perhitungan Total Biaya Mesin dan Peralatan

Perincian total biaya mesin dan peralatan dapat dilihat pada Tabel D.1

Tabel D.1. Perhitungan Total Biaya Mesin dan Peralatan

No.	Nama	Jumlah (unit)	Harga Satuan (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	<i>Mincer</i>	1	4.600.000	4.600.000
2	<i>Stuffer</i>	2	16.500.000	33.000.000
3	Mesin pengemas vakum	1	7.500.000	7.500.000
4	<i>Ink Jet Printer</i>	1	2.500.000	2.500.000
5	Pompa	1	800.000	800.000
6	<i>Air Blast Freezer</i>	1	7.500.000	7.500.000
7	<i>Food Steamer</i>	2	5.000.000	10.000.000
8	<i>Refrigerator</i>	1	5.000.000	5.000.000
9	Timbangan digital	1	170.500	170.500
10	Neraca digital	1	200.000	200.000
11	Pallet	5	25.000	125.000
12	Ember besar	5	35.000	175.000
13	Gunting besar	5	12.500	50.000
14	Lampu TL 20 W	8	30.000	240.000
15	Lampu TL 40 W	11	40.000	440.000
16	Generator	1	5.000.000	5.000.000
17	Tandon air	2	650.000	1.300.000
Total				80.175.500

2. Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan

Luas tanah : 140 m²

Harga tanah per m ²	: Rp. 1.200.000,00
Total harga tanah	: Rp. 168.000.000,00
Luas bangunan	: 107,1 m ²
Total harga bangunan	: Rp. 160.650.00,00

3. Perhitungan Biaya Bahan Baku, Bahan Pembantu dan Bahan Pengemas per Hari

a. Perhitungan Biaya Bahan Baku dan Bahan Pembantu

Tabel D.2. Perhitungan Total Biaya Bahan Baku dan Bahan Pembantu per Hari

No.	Nama Bahan Baku dan Bahan Pembantu	Jumlah (kg)	Harga per kg (Rp.)	Total Biaya (Rp.)
1.	Daging sapi	15	55.000	825.000,00
2.	Es batu	4,50	2.000	9.000,00
3.	Minyak goreng	2,25	11.000	24.750,00
4.	Garam	0,30	2.000	600,00
5.	Gula	0,15	5.000	750,00
6.	Merica	0,08	50.000	4.000,00
7.	TVP	0,30	24.500	7.350,00
8.	ISP	0,22	100.000	22.000,00
9.	Tepung tapioca	0,22	5.500	1.210,00
10.	Nitrit	0,003	777.000	2.331,00
11.	Bawang putih	0,15	15.000	750,00
12.	Selongsong	-	200.000	309.067,00
Total				1.206.808,00

Harga bahan baku dan bahan pembantu per bulan :

$$= \text{Rp. } 1.206.808,00 \times 25 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp. } 30.170.200,00$$

Harga bahan baku dan bahan pembantu per tahun :

$$= \text{Rp. } 30.170.200,00 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp. } 362.042.400,00$$

b. Perhitungan Biaya Bahan Pengemas

Produksi sosis/hari = 23,1848 kg = 23.184,80 gram

Berat sosis per buah = 20 g

Produksi sosis/hari = 1159 buah

Sosis dikemas dalam 300 gr (@ berisi 20 buah)

Setiap plastik (pengemas sekunder) akan diisi 15 buah sosis

$$\text{Jumlah plastik/hari} = \frac{1159}{15} = 78 \text{ buah}$$

Setiap karton (pengemas tersier) akan diisi 10 buah plastik

$$\text{Jumlah karton yang dibutuhkan} = \frac{78}{10} = 7, \text{ karton} \approx 8 \text{ karton}$$

Tabel D.3. Perhitungan Biaya Bahan Pengemas per Hari

No.	Nama Bahan Pengemas	Jumlah (biji)	Harga per biji (Rp.)	Total Biaya (Rp.)
1.	Plastik	78	250,00	19.500,00
2.	Karton	8	2.100,00	16.800,00,00
3.	Selotip	1	17.500,00	17.500,00
Total				53.800,00

Harga bahan pengemas per bulan :

$$= \text{Rp. } 53.800,00 \times 25 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp. } 1.345.000,00$$

Harga bahan pengemas per tahun :

$$= \text{Rp. } 1.345.000,00 \times 12 \text{ bulan}$$

$$= \text{Rp. } 16.140.000,00$$

4. Perhitungan Gaji Karyawan

Tabel D.4. Pehitungan Gaji Karyawan

No.	Jabatan	Jumlah (orang)	Gaji (Rp)	Total Gaji (Rp)
1.	Direktur	1	7.000.000,00	7.000.000,00
2.	Manajer	1	2.500.000,00	2.500.000,00
3.	Karyawan	4	900.000,00	3.600.000,00
		6	Total	13.100.000,00

Total gaji karyawan/bulan = Rp. 13.100.000,00

Ditetapkan 1 tahun produksi = 12 bulan

Jadi total gaji karyawan/tahun = Rp. 157.200.000,00

Tunjangan Hari Raya (THR) sebesar satu bulan gaji = Rp. 13.100.000,00

Sehingga total pengeluaran untuk tenaga kerja selama 1 tahun adalah:

= Rp. 157.200.000,00 + Rp. 13.100.000,00

= Rp. 170.300.000,00

5. Perhitungan Biaya Utilitas

a. Air

Biaya sewa/bulan = Rp 35.000,00

Harga air/m³ 0 - 10 m³ = Rp 2.200,00

 11 – 20 m³ = Rp 3.150,00

 Di atas 20 m³ = Rp 4.675,00

Kebutuhan air/bulan = 10,7085 m³

Biaya pembelian air/bulan

= 10,7085 m³ x Rp 2.200,00

= Rp 23.558,70

Biaya pemakaian air/tahun

= (Rp 35.000,00 + Rp 23.558,70) x 12 bulan

94

= Rp 702.704,40,-

Air untuk minum karyawan:

Kebutuhan air minum = 0,3 m³/bulan

= 3,6 m³/tahun

= 3600 L/tahun

1 galon = 19,00 L

1 galon = Rp 2.500,00

Total biaya yang dibutuhkan untuk kebutuhan air minum karyawan per tahun

= $\frac{3.600}{19} \times \text{Rp. } 2.500$

19

= Rp 473.684,21

b. Listrik

Tabel D.5. Total Daya untuk Mesin dan Peralatan per Jam

No.	Nama mesin	Jumlah	Daya (KW)	Total Daya (KW)	Waktu (jam)	Energi (KWh)
1	<i>Mincer</i>	1	2,20	2,20	1,50	3,30
2	<i>Stuffer</i>	1	0,3750	0,750	1,50	1,125
3	Mesin kemas vakum	1	0,37	0,37	0,75	0,28
4	<i>Ink Jet printer</i>	1	0,25	0,25	0,25	0,06
5	Pompa Air	1	0,15	0,15	2,00	0,30
6	<i>Air Blast Freezer</i>	1	0,135	0,135	15,00	2,02
7	<i>Food Steamer</i>	2	0,90	1,80	1,00	1,80
8	Refrigerator	1	0,15	0,15	24,00	3,60
Total						12,485

Tabel D.6. Daya yang Digunakan untuk Penerangan/hari

No	Ruang	Jumlah lampu (buah)	Daya (W)	Lama Pemakaian (jam)	Total Daya (KWh)
1	Kantor	2	20	8	0,32
2	Toilet	2	20	1	0,04
3	Ruang Proses	8	40	9	2,88
4	Gudang bahan baku	2	20	8	0,32
5	Gudang produk jadi	2	20	8	0,32
6	Ruang Pencucian	1	20	2	0,04
Total					3,92

Total kebutuhan listrik

Total daya = daya untuk mesin dan peralatan + daya untuk penerangan
= 12,485 + 43,92
= 16,405 KW

Perhitungan Biaya Listrik

Beban yang diambil dari PLN

Faktor cadangan kebutuhan listrik = 20%

Total daya yang diperlukan = 16,405 + (0,2 x 16,405)
= 19,69 KW = 20 KW

Biaya beban/KVA/bulan = Rp 32.500,00

Biaya pemakaian/KWh = Rp 466,00

Biaya beban listrik/tahun = Rp 32.500,00 x 20,00 x 12 bulan
= Rp 7.800.000,-

Biaya pemakaian listrik/tahun = Rp 466,- x 16,405 x 12 bulan
= Rp 91.736,76

Total Penggunaan listrik/tahun = Rp 7.800.000,- + Rp 91.736,76
= Rp 7.891.736,76

c. Bahan bakar

Harga solar/L = Rp. 4.500,00

Asumsi dalam satu bulan terjadi dua kali pemadaman listrik selama dua jam

Jumlah solar/L yang dibutuhkan = $2 \times 2 \text{ jam} \times 2,6281 \text{ L/jam}$
 = 10,5124 L

Harga solar/L = Rp 4.500,00

Biaya bahan bakar solar/tahun = $10,5124 \text{ L} \times \text{Rp } 4.500,00 \times 12 \text{ bulan}$
 = Rp 567.669,60

Total biaya utilitas = biaya listrik + biaya air + biaya solar
 = Rp 7.891.736,76 + Rp 704.156,40 + Rp 567.669,60
 = Rp 9.162.110,76

6. Perhitungan Harga Jual Produk

Harga jual = Rp. 365.000,00 per karton

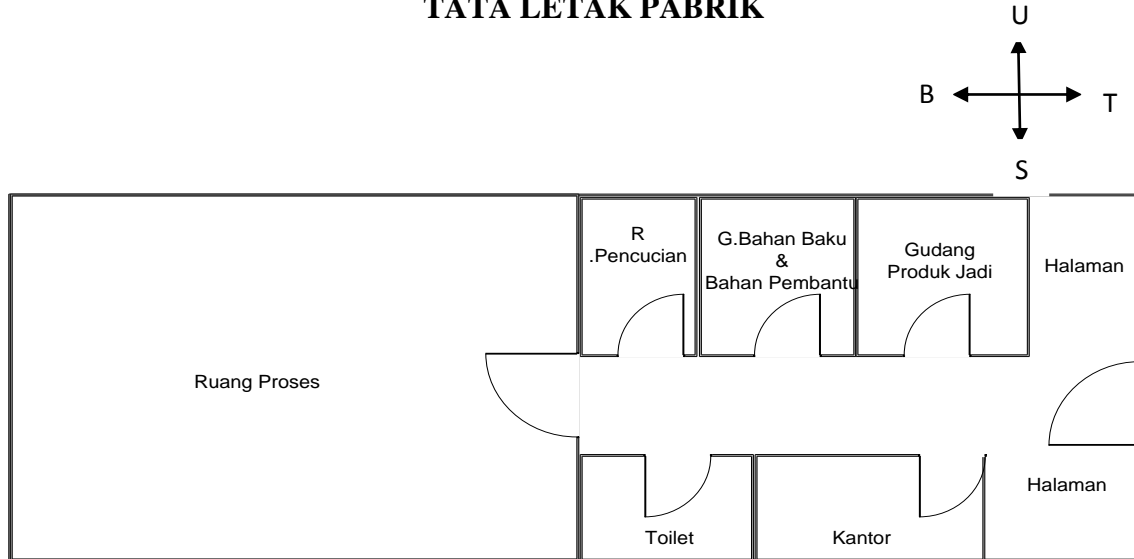
Produksi per hari = 8 karton

Total Penjualan / hari = $8 \times \text{Rp. } 365.000,00 = \text{Rp. } 2.920.000,00$

Total Penjualan / bulan = $25 \times \text{Rp. } 2.920.000,00 = \text{Rp. } 73.000.000,00$

Total Penjualan / tahun = $12 \times \text{Rp. } 73.000.000,00 = \text{Rp. } 876.000.000,00$

APPENDIX E TATA LETAK PABRIK



1:3

Gambar E.1. Tata Letak Pabrik Sosis