

**SKRIPSI**

**PRARANCANGAN PABRIK *MONOSODIUM  
GLUTAMATE (MSG) DARI MOLASSES* KAPASITAS  
PRODUKSI  
130.000 TON/TAHUN**



**SUSYANA  
1210017411012**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada  
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

**UNIVERSITAS BUNG HATTA  
JUNI 2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SRIPSI**

**PRARANCANGAN PABRIK MSG DARI MOLASES  
KAPASITAS PRODUKSI 130.000 TON/TAHUN**

**OLEH :**

**JENI NOVITA SARI**

**1210017411024**

**Disetujui Oleh:**

**Tanda Tangan**

**Pembimbing 1 :**

Dr.Eng Reni Desmiarti, S.T, M.T.

.....

**Pembimbing 2 :**

Ellyta Sari, S.T,M.T.

.....

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Monosodium Glutamat (MSG) dari *Molasses* dengan Kapasitas Produksi 130.000 Ton/Tahun.

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Mulyanef, ST., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Ibu Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Ellyta Sari, ST., MT., selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Rekan-rekan di Teknik Kimia yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis

mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini.  
Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, Juni 2016

Penulis

## INTISARI

Pabrik Monosodium Glutamat dari *Molasses* ini dirancang dengan kapasitas produksi 130.000 ton/tahun dengan lokasi pabrik direncanakan di Kecamatan Blambangan Umpu Kabupaten Way Kanan Provinsi Lampung. Pabrik ini beroperasi selama 300 hari per tahun. Proses produksi yang digunakan adalah proses biosintesa dengan cara fermentasi menggunakan bakteri *Micrococcus Glutamicus*. Proses fermentasi dilakukan selama 40 jam pada tekanan 1 atm, temperatur 32 °C dengan kondisi aerobik. Pabrik ini merupakan perusahaan yang berbentuk Perusahaan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi “*line and staff*”, dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 124 orang. Massa konstruksi pabrik direncanakan selama 4 tahun. Hasil analisa ekonomi pada rancangan pabrik MSG ini menunjukkan bahwa pabrik ini layak didirikan dengan jumlah total investasi yang dibutuhkan sebesar US\$124.540.098,31 yang diperoleh dari pinjaman bank 50 % dan 50 % modal sendiri. Laju pengembalian modal (ROR) sebesar 47,21 %, waktu pengembalian modal 2 tahun 9 bulan 15 hari dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 43,96 %.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b>	
<b>INTI SARI</b>	
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Kapasitas Rancangan .....	3
1.3 Lokasi Pabrik .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN TEORI</b> .....	11
2.1 Tinjauan Umum .....	11
2.2 Tinjauan Proses .....	20
2.3 Sifat Fisik dan Kimia .....	29
2.4 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Penunjang dan Produk .....	37
<b>BAB III. TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES</b> .....	40
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram .....	40
3.2 Deskripsi Proses dan Flow Sheet.....	42
<b>BAB IV. NERACA MASSA DAN ENERGI</b> .....	47
4.1 Neraca Massa .....	47
4.2 Neraca Energi .....	53
<b>BAB V. UTILITAS</b> .....	58
5.1 Unit Penyediaan Air, Steam dan Listrik .....	60
5.2 Unit Pengolahan Limbah .....	69
<b>BAB VI. SPESIFIKASI PERALATAN</b> .....	74
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama .....	74
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas .....	98
<b>BAB VII. TATA LETAK PABRIK DAN K3LH</b> .....	113
7.1 Tata Letak Pabrik .....	113

7.2 Keselamatan Kerja .....	117
<b>BAB VIII. ORGANISASI PERUSAHAAN .....</b>	<b>125</b>
8.1 Bentuk Perusahaan .....	125
8.2 Sistem Kepegawaian dan Sistem gaji .....	133
<b>BAB IX. ANALISA EKONOMI .....</b>	<b>138</b>
9.1 <i>Total Capital Investment</i> .....	138
9.2 Biaya Produksi .....	139
9.3 Harga Jual .....	139
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik .....	140
<b>BAB X. TUGAS KHUSUS .....</b>	<b>142</b>
10.1 Pendahuluan .....	142
10.2 Ruang Lingkup Rancangan .....	142
10.3 Rancangan.....	143
10.4 Kesimpulan Hasil Rancangan .....	171
<b>BAB X. KESIMPULAN .....</b>	<b>175</b>
10.1 Kesimpulan .....	175
10.2 Saran .....	176
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN A. NERACA MASSA</b>	
<b>LAMPIRAN B. NERACA ENERGI</b>	
<b>LAMPIRAN C. SPESIFIKASI PERALATAN DAN UTILITAS</b>	
<b>LAMPIRAN D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pabrik Penghasil MSG Di Indonesia Data Tahun 2013-2015 .....	1
Tabel 1.2 Komposisi Kimia Tetes Tebu ( <i>Molasses</i> ).....	3
Tabel 1.3 Data Impor MSG Negara Indonesia .....	3
Tabel 1.4 Pabrik Gula Provinsi Lampung .....	4
Tabel 1.5 Hasil Analisa SWOT Kabupaten Way Kanan .....	6
Tabel 1.6 Hasil Analisa SWOT Kabupaten Mesuji .....	7
Tabel 1.7 Hasil Analisa SWOT Kabupaten Tulang Bawang.....	9
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Tetes Tebu ( <i>Molasses</i> ) .....	12
Tabel 2.2 Perbandingan Proses Pembuatan MSG.....	24
Tabel 2.3 Perhitungan Ekonomi Pembuatan MSG Melalui Proses Klasik .....	26
Tabel 2.4 Perhitungan Ekonomi Pembuatan MSG Melalui Proses Fermentasi ...	26
Tabel 2.5 Perbandingan Proses Berdasarkan Ekonomi Dan Energi Gibbs.....	28
Tabel 2.6 Mikroorganisme Yang Berperan Dalam Pembuatan MSG .....	29
Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Molasses</i> .....	36
Tabel 2.8 Spesifikasi NaOH.....	36
Tabel 2.9 Spesifikasi Ammonia .....	38
Tabel 2.10 Spesifikasi $K_2HPO_4$ .....	38
Tabel 2.11 Spesifikasi $CaCO_3$ .....	38
Tabel 2.12 Spesifikasi $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ .....	38
Tabel 2.13 Spesifikkasi $NH_4Cl$ .....	38
Tabel 2.14 Spesifikasi Asam phospat .....	39
Tabel 2.15 Spesifikasi Air Proses .....	39
Tabel 2.16 Spesifikasi Produk MSG.....	39
Tabel 4.1.1 Neraca Massa Alat <i>Degumming</i> .....	47
Tabel 4.1.2 Neraca Massa Alat <i>Rotary Vacuum Dryer</i> .....	48
Tabel 4.1.3 Neraca Massa Alat Reaktor Hidrolisis .....	48
Tabel 4.1.4 Neraca Massa Alat <i>Seed Culture Tank</i> .....	49



Tabel 4.1.5 Neraca Massa Alat Fermentor .....	50
Tabel 4.1.6 Neraca Massa pada <i>Membrane Mikrofiltrasi</i> .....	50
Tabel 4.1.7 Neraca Massa pada Reaktor Kedua .....	51
Tabel 4.1.8 Neraca Massa pada <i>Evaporator</i> .....	51
Tabel 4.2.9 Neraca Massa pada Kristalizer .....	52
Tabel 4.2.10 Neraca Massa pada <i>Centrifuge</i> .....	52
Tabel 4.2.11 Neraca Massa pada <i>Dryer</i> .....	53
Tabel 4.2.1 Neraca Energi pada <i>Degumming</i> .....	53
Table 4.2.2 Neraca Energi pada Reaktor .....	54
Tabel 4.2.3 Neraca Energi pada <i>Sterilizer 1</i> .....	54
Tabel 4.2.4 Neraca Energi pada <i>cooler 1</i> .....	54
Tabel 4.2.5 Neraca Energi pada <i>Sterilizer 1</i> .....	55
Tabel 4.2.6 Neraca Energi pada <i>cooler 2</i> .....	55
Tabel 4.2.7 Neraca Energi pada Fermentor .....	56
Tabel 4.2.8 Neraca Energi pada Reaktor MSG .....	56
Tabel 4.2.9 Neraca Energi Pada <i>Evaporator</i> .....	56
Tabel 4.2.10 Neraca Energi Pada Kristalizer .....	57
Tabel 4.2.11 Neraca Energi Pada <i>Centrifuge</i> .....	57
Tabel 5.1. Kebutuhan listrik Pada pabrik MSG .....	58
Tabel 5.2. Kebutuhan Air Proses Pada pabrik MSG.....	59
Tabel 5.3. Kebutuhan Air Sanitasi Pada pabrik MSG .....	59
Tabel 5.4. Kebutuhan Air pendingin Pada pabrik MSG .....	59
Tabel 5.5. Kebutuhan steam Pada pabrik MSG .....	60
Tabel 5.6 Kualitas Air Sungai Way Besai .....	60
Tabel 5.7. Media dalam <i>Sand Filter</i> .....	64
Tabel 5.8 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak Pada Boiler.....	67
Tabel 5.9 Persyaratan Air Umpan Boiler .....	68
Tabel 5.10 Baku Mutu Air Limbah Pabrik MSG.....	70
Tabel 6.1.1. Spesifikasi Gudang Penyimpanan Produk .....	74

Tabel 6.1.2 Spesifikasi <i>Continuous Flow Conveyor</i> .....	74
Tabel 6.1.3 Spesifikasi <i>Bin Feeder Grow Factor</i> .....	75
Tabel 6.1.4 Spesifikasi <i>Seed Culture</i> .....	76
Tabel 6.1.5 Spesifikasi Tangki Penyimpanan $H_3PO_4$ .....	76
Tabel 6.1.6 Spesifikasi Tangki Penyimpanan <i>Molasses</i> .....	77
Tabel 6.1.7 Spesifikasi Pompa <i>Degumming</i> .....	78
Tabel 6.1.8 Spesifikasi <i>Degumming</i> .....	78
Tabel 6.1.9 Spesifikasi Pompa <i>Rotary vacuum filter</i> .....	79
Tabel 6.1.10 Spesifikasi <i>Rotary Vacuum Filter</i> .....	80
Tabel 6.1.11 Spesifikasi Pompa Hidrolisis .....	80
Tabel 6.1.12 Spesifikasi Reaktor Hidrolisis.....	81
Tabel 6.1.13 Spesifikasi Pompa Tetes Bersih .....	82
Tabel 6.1.14 Spesifikasi Tangki penyimpanan tetes bersih .....	82
Tabel 6.1.15 Spesifikasi Tangki penyimpanan ammonia .....	83
Tabel 6.1.16 Spesifikasi Pompa Ammonia.....	84
Tabel 6.1.17 Spesifikasi Pompa Fermentor .....	84
Tabel 6.1.18 Spesifikasi Fermentor .....	85
Tabel 6.1.19 Spesifikasi Pompa fermentor .....	86
Tabel 6.1.20 Spesifikasi <i>Membrane Microfiltrasi</i> .....	87
Tabel 6.1.21 Spesifikasi <i>Continuous Flow Conveyor</i> .....	87
Tabel 6.1.22 Spesifikasi <i>Bin Feeder NaOH</i> .....	87
Tabel 6.1.23 Spesifikasi Tangki Pelarutan NaOH.....	88
Tabel 6.1.24 Spesifikasi Pompa Larutan NaOH.....	89
Tabel 6.1.25 Spesifikasi Pompa Reaktor MSG.....	89
Tabel 6.1.26 Spesifikasi Reaktor MSG .....	90
Tabel 6.1.27 Spesifikasi Pompa <i>Decolorizer</i> .....	91
Tabel 6.1.28 Spesifikasi <i>Decolorizer</i> .....	92
Tabel 6.1.29 Spesifikasi Pompa <i>Evaporator</i> .....	92
Tabel 6.1.30 Spesifikasi <i>Evaporator</i> .....	93

Tabel 6.1.31 Spesifikasi Kristalizer .....	94
Tabel 6.1.32 Spesifikasi Pompa <i>Kristalizer</i> .....	95
Tabel 6.1.33 Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> .....	95
Tabel 6.1.34 Spesifikasi <i>Centrifuge</i> .....	96
Tabel 6.1.35 Spesifikasi <i>Dryer</i> .....	96
Tabel 6.1.36 Spesifikasi <i>Screen</i> .....	97
Tabel 6.1.37 Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> .....	97
Tabel 6.2.1 Spesifikasi Pompa Air Sungai .....	98
Tabel 6.2.2 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air .....	98
Tabel 6.2.3 Spesifikasi Pompa Bak Penampung.....	99
Tabel 6.2.4 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum .....	99
Tabel 6.2.5 Spesifikasi Pompa Larutan Alum .....	100
Tabel 6.2.6 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor.....	101
Tabel 6.2.7 Spesifikasi Pompa Larutan Kapur Tohor.....	101
Tabel 6.2.8 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit .....	102
Tabel 6.2.9 Spesifikasi Pompa Larutan Kaporit .....	103
Tabel 6.2.10 Spesifikasi Unit Pengolahan <i>Raw Water</i> .....	103
Tabel 6.2.11 Spesifikasi Pompa Dari Unit Pengolahan <i>Raw Water</i> .....	104
Tabel 6.2.12 Spesifikasi <i>Sand Filter</i> .....	105
Tabel 6.2.13 Spesifikasi Pompa Air Bersih .....	105
Tabel 6.2.14 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih .....	106
Tabel 6.2.15 Spesifikasi Pompa Ke <i>Reverse Osmosis</i> .....	106
Tabel 6.2.16 Spesifikasi <i>Reverse Osmosis</i> .....	107
Tabel 6.2.17 Spesifikasi Pompa Dari <i>Kation</i> ke <i>Anion Exchanger</i> .....	107
Tabel 6.2.19 Spesifikasi Tangki Air Demin .....	108
Tabel 6.2.20 Spesifikasi Pompa Masuk <i>Cooling Tower</i> .....	108
Tabel 6.2.21 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i> .....	109
Tabel 6.2.22 Spesifikasi Pompa Deaerator .....	110
Tabel 6.2.23 Spesifikasi Deaerator .....	110

Tabel 6.2.24 Spesifikasi Pompa Deaerator .....	111
Tabel 6.2.25 Spesifikasi <i>Boiler</i> .....	111
Tabel 6.2.26 Spesifikasi Pompa Bahan Bakar Masuk <i>Boiler</i> .....	112
Tabel 7.1 Tata Letak Peralatan Pabrik.....	113
Tabel 8.1 Karyawan <i>Non Shift</i> .....	131
Tabel 8.2 Karyawan <i>Shift</i> .....	132
Tabel 8.3 Karyawan Waktu kerja Non Shift .....	133
Tabel 8.4 Daftar Gaji Karyawan .....	134
Tabel 10.1 Hasil Rancangan Tangki Penampung NH <sub>3</sub> .....	171
Tabel 10.2 Hasil Rancangan Reaktor Hidrolisis .....	172
Tabel 10.3 Hasil Rancangan Pompa .....	173
Tabel 10.5 Hasil Rancangan <i>Centrifuge</i> .....	173
Tabel 10.5 Hasil Rancangan <i>Dryer</i> .....	174

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Perhitungan Neraca Massa .....	LA-1
LAMPIRAN B Perhitungan Neraca Energi.....	LB-1
LAMPIRAN C Perhitungan Spesifikasi Peralatan.....	LC-1
LAMPIRAN D Perhitugan Unit Utilitas.....	LD-1
LAMPIRAN E Perhitungan Analisa Ekonomi.....	LE-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi <i>Molasses</i> di Indonesia Pada Tahun 2009-2013.....	2
Gambar 1.2 Kurva jumlah impor MSG dari US.....	4
Gambar 1.3 Peta Kabupaten Way Kanan.....	5
Gambar 1.4 Peta Kabupaten Mesuji.....	7
Gambar 1.5 Peta Kabupaten Tulang Bawang .....	8
Gambar 2.1 Struktur Glukosa .....	13
Gambar 2.2 Struktur Molekul Sukrosa .....	14
Gambar 2.3 Struktur Fruktosa.....	14
Gambar 2.4 Rumus bangun Monosodium glutamat .....	17
Gambar 2.5 Rumus Molekul Air.....	17
Gambar 2.6 Rumus Molekul Glutamat .....	19
Gambar 2.7 Blok Diagram Pembuatan MSG Secara Hirolisa .....	21
Gambar 2.8 Blok Diagram Pembuatan MSG Secara Sintesa .....	22
Gambar 2.9 Blok Diagram Pembuatan MSG Secara Fermentasi .....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan MSG dari Molases.....	41
Gambar 3.2 Flow Sheet Proses Pembuatan MSG.....	46
Gambar 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi .....	62
Gambar 5.2 Lapisan Kerak pada Pipa .....	67
Gambar 5.3 Proses Deaerasi .....	68
Gambar 5.4 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses .....	68
Gambar 5.5 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Limbah .....	70
Gambar 5.6. Flow Sheet Utilitas .....	73
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik .....	115
Gambar 7.2 Tata Letak Peralatan Proses .....	116
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan .....	136
Gambar 9.1 Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP) .....	141



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia akan makanan sepanjang masa hidupnya menjadikan industri pangan sebagai salah satu industri yang berkembang sangat cepat. Perkembangan industri pangan erat kaitannya dengan perkembangan ilmu dan rekayasa bioteknologi. Salah satunya adalah produk yang sangat berperan sebagai penyedap makanan, yaitu *Monosodium glutamate* (MSG). *Monosodium glutamate* (MSG) merupakan salah satu jenis bahan tambahan makanan (*food additive*) yang berfungsi sebagai pembangkit cita rasa atau dikenal masyarakat sebagai penyedap masakan. Diketahui bahwa pada tahun 2010 kebutuhan akan MSG di Indonesia adalah sebesar 101.272 ton per tahun meningkat menjadi 145.031 ton per tahun pada tahun 2015 (Badan Pusat Statistik, 2015).

Lembaga MARS (*Marketing Research Specialist*) mengumpulkan data dari berbagai sumber, jumlah *business player* yang masih aktif memproduksi dan memasarkan MSG di Indonesia hingga sekarang, sekitar 60 perusahaan. Dari 6 perusahaan MSG yang sudah memiliki pabrik sendiri dan aktif memproduksi, PT Miwon Indonesia, PT Cheil Jedang Indonesia, PT Sasa Inti, PT Ajinomoto Indonesia, PT Ajinex International, dan PT Indonesia Miki. Periode 6 tahun terakhir, produksi aktual MSG di Indonesia terus meningkat dengan *average growth* 9,1% per tahun. Diikuti pula dengan meningkatnya *business value* MSG di Indonesia berdasarkan data ekspor pada tahun 2010, sebesar Rp. 1,69 triliun meningkat Rp. 2,13 triliun tahun 2015. Pabrik penghasil MSG di Indonesia data tahun 2013-2015 beserta kapasitas produksi dapat dilihat pada Tabel 1.1

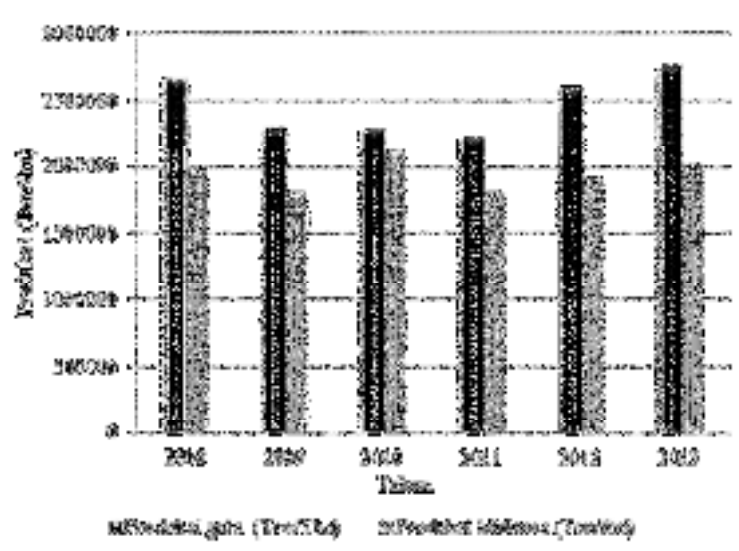
**Tabel 1.1.** Pabrik Penghasil MSG Di Indonesia Data Tahun 2013-2015

<b>Nama Pabrik</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Kapasitas ( ton/thn)</b>
PT Ajinomoto Indonesia	Desa Mlirip Jetis Mojokerto PO BOX 110 Mojokerto Jawa Timur.	56.000
PT Miwon Indonesia	Jl. Raya Driyorejo, Driyorejo, Gresik JATIM	50.000
PT Cheil Jedang Indonesia	Jl Raya Arjosari Km 9 Rejoso Grati 67181 Jatim	100.000
PT Sasa Inti	Jl Letjen S Parman Kav 32-34 Kemanggisan, Palmerah Jakarta Barat 11480 DKI Jakarta	44.500
PT Indonesia Miki Industries	Jl. Muara Baru Bl A%2F5 Pluit Penjaringan Jakarta Utara DKI Jakarta, 14440, Indonesia	4800



Proses pembuatan MSG dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu dengan proses klasik, proses biosintesa dan sintesis kimia (Lia Ozza, 1991). Proses klasik, dilakukan dengan ekstraksi bahan baku (gluten gandum), kemudian di hidrolisa, dipekatkan dan kristalisasi. Finishingnya dilakukan dekolorisasi dan rekristalisasi. Proses biosintesa, yaitu menggunakan teknik fermentasi. Bahan baku (*molasses*) difermentasi dengan mikroba membentuk produk Asam glutamat, kemudian diregenerisasi dengan NaOH menjadi MSG. Proses sintesis kimia, yaitu dengan menggunakan Akrilonitril, ditambah dengan H<sub>2</sub> dan CO kemudian ditambah *Ammonium cyanide*, dan dihidrolisis dengan menggunakan NaOH dan Asam sulfat menghasilkan resismik Asam glutamat (DL-GA) dan ditambahkan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan diperoleh L-GA yang selanjutnya ditambah NaOH menghasilkan MSG. Dari ketiga proses diatas, cara biosintesa adalah cara yang sering dipakai karena mudah dan murah.

MSG dibuat dengan menggunakan bahan baku tetes tebu (*molasses*). *Molasses* merupakan produk sampingan dari industri pengolahan gula tebu atau gula bit yang masih mengandung gula dan asam-asam organik. Produksi gula menghasilkan 5-6 % *molasses* (AgrobisnisInfo.Com). Ketersediaan *molasses* di Indonesia sebagai bahan baku pembuatan MSG dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1.** Produksi *Molasses* di Indonesia Pada Tahun 2009 – 2013

Industri Asam glutamat di Indonesia kebanyakan dibuat dari fermentasi *molasses* dan dari hidrolisis gluten jagung dan gandum. Tabel 1.2 memperlihatkan komposisi kimia tetes tebu (*molasses*).

**Tabel 1.2.** Komposisi Kimia Tetes Tebu (*Molasses*)

Komponen	Kadar Kandungan (%)
Air	20
Sukrosa	32
Glukosa	30
Non Sugar (Gum)	10
Partikel	8

Sumber : (Olbrich, 2006)

Berdasarkan pertimbangan proses pembuatan MSG dan data-data yang telah ada, maka pemilihan proses pada pabrik MSG dari *molasses* dilakukan dengan proses biosintesis menggunakan teknik fermentasi.

## 1.2 Kapasitas Rancangan

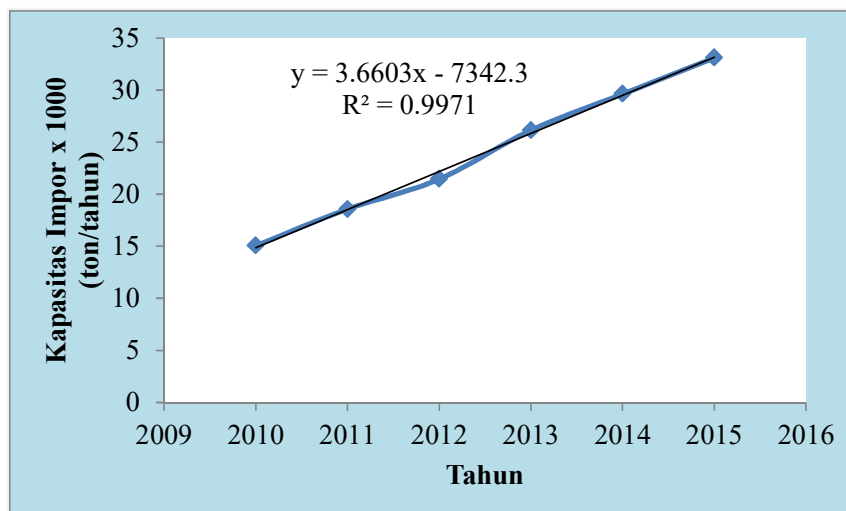
Penentuan kapasitas produksi *Monosodium glutamate* atau MSG didasarkan pada kebutuhan MSG untuk industri di Indonesia dan ketersediaan bahan baku yang ada. Data kebutuhan dalam negeri MSG mengacu pada data impor MSG Indonesia seperti yang tertera pada Tabel 1.3.

**Tabel 1.3** Data Impor MSG Negara Indonesia

Tahun	Impor MSG
2010	15062,64
2011	18566,16
2012	21452,03
2013	26140,52
2014	29635,85
2015	33105,11

(sumber : Badan Pusat Statistik, 2015)

Dari data tabel 1.3, maka dapat diplot grafik seperti yang digambarkan pada Gambar 1.2.



**Gambar 1.2** Kurva jumlah impor MSG dari US

Berdasarkan Gambar 1.2 dapat diperoleh persamaan regresi untuk jumlah impor MSG Indonesia, dari persamaan dapat dihitung jumlah impor MSG pada tahun 2021 sebesar 55.166,3 ton. Ketersediaan bahan baku *molasses* di Indonesia khususnya di provinsi Lampung dapat dilihat pada Tabel 1.4.

**Tabel 1.4** Pabrik Gula di Provinsi Lampung

No	Nama perusahaan	Gula (Ton/Tahun)	Produksi <i>Molasses</i> (Ton/Tahun)
1	PG. Bunga Mayang	73.908	57.022
2	PT. Gunung madu Plantations	201.216	133.615
3	PT.Gula Putih Mataram	152.286	103,835
4	PT. Sweet Indo lampung	153.357	102,749
5	PT. Indo Lampung Perkasa	129.053	89.741
6	PT. Pemuka Sakti Manis Indah (PSMI)	40.000	31.873
<b>Total</b>		749.820	429.094

(Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2009)

Ketersediaan bahan baku *molasses* di provinsi Lampung sebesar 429.094 ton/tahun dengan konversi *molasses* sebesar 81,7 % (Atkinson, 1983) maka di dapatkan produksi MSG sebesar 350.570 ton/tahun. Berdasarkan data diatas maka Pabrik MSG dirancang 30 % dari total bahan baku dengan kapasitas produksi 130.000 ton/tahun, dengan kapasitas ini dapat menutupi kebutuhan impor MSG di Indonesia pada tahun 2021 dan kelebihanannya dapat di ekspor untuk meningkatkan nilai bisnis pabrik MSG.

### 1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pendirian pabrik MSG ini direncanakan di Provinsi Lampung, Indonesia. Beragamnya lokasi yang akan dipilih tersebut membuat pemilihan lokasi dilakukan dengan analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities* dan *Threat*).

#### 1.3.1. Alternatif Lokasi 1 (Kabupaten Way Kanan)

Kabupaten Way Kanan dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1999 tentang Pembentukan Kabupaten Daerah Tingkat II Way Kanan, Kabupaten Daerah Tingkat II Lampung Timur, dan Kotamadya Daerah Tingkat II Metro, diresmikan pada tanggal 27 April 1999 dengan ibukota Blambangan Umpu. kabupaten Way Kanan pada awal berdiri baru 6 wilayah kecamatan definitif, dengan jumlah 192 kampung.

Pada tahun 2003 wilayah kecamatan menjadi 12 kecamatan dengan jumlah kampung 198. Kemudian hingga tahun 2005 terjadi pemekaran wilayah kecamatan berdasarkan Keputusan Bupati Way Kanan Nomor : 2 Tahun 2003 dan Peraturan Daerah Kabupaten Way Kanan Tahun 2005, sehingga jumlah kecamatan menjadi 14 kecamatan dengan jumlah kampung menjadi 210. kabupaten Way Kanan memiliki luas wilayah 3.921,63 km<sup>2</sup> atau 392.163 hektar, atau sekitar 11,1% dari total wilayah provinsi Lampung (total wilayah Lampung seluas 35.376 km<sup>2</sup>). Peta kabupaten Way Kanan dapat dilihat pada Gambar 1.3.



**Gambar 1.3.** Peta Kabupaten Way Kanan

Analisa analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities* dan *Threat*) kabupaten Way Kanan dapat dilihat pada Tabel 1.5.

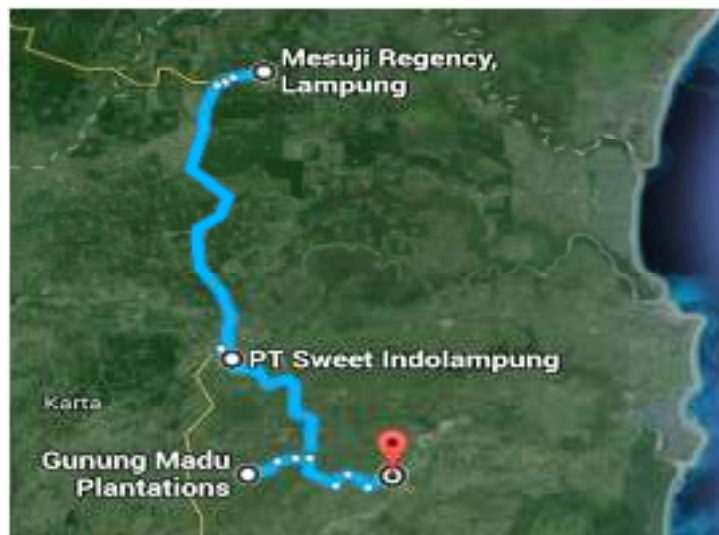
Tabel 1.5. Hasil Analisa SWOT kabupaten Way Kanan

Variabel	<i>Strength (Kekuatan)</i>	<i>Weakness (Kelemahan)</i>
	Internal	
• Bahan baku	• Dari pabrik gula (Bunga Mayang, Gunung Madu, Gula Putih Mataram, Swet Indo lampung, Indo lampung Perkasa PSMI)	• Tergantung pada produksi molasses pabrik tersebut
• Pemasaran	• Transportasi darat, sungai, dan udara	• Perlu perbaikan jalan
• Utilitas	• Dilalui oleh beberapa sungai besar seperti Way Umpu, Way Giham, Way Besai, Way Tahmi, dan Way Kana	
• Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar	
• Kondisi Daerah	• Beriklim tropis	Memiliki 2 tipe • bagian barat memiliki curah hujan cukup tinggi 3000 – 3500 mm/tahun • bagian Timur memiliki curah hujan yang cukup rendah 2000 – 3000 mm/tahun
Variabel	Eksternal	
	<i>Opportunities (Peluang)</i>	<i>Threat (Tantangan)</i>
• Bahan baku	• Lahan yang tersedia sangat luas	
• Pemasaran	• Dekat dengan Bandar Udara radin Inten II • Dekat dengan PT. kereta Api Persero	
Utilitas	• Kebutuhan air dapat diperoleh dari Sungai • Kebutuhan listrik dari P.PLN Rayon Way Halim	• Dibuat pembangkit listrik tenaga air
Tenaga Kerja		
Kondisi Daerah	• Tekstur tanah sedang sampai halus, merupakan tanah yang dapat dikembangkan untuk jenis budidaya apapun.	

### 1.3.2. Alternatif Lokasi 2 (Kabupaten Mesuji)

Kabupaten Mesuji merupakan daerah otonomi baru Pemekaran dari kabupaten Tulang Bawang berdasarkan Undang-undang No 49 tahun 2008. kabupaten Mesuji memiliki luas wilayah 2.184 Km<sup>2</sup> yang terdiri dari 7 (tujuh)

kecamatan dan 75 desa, dengan mayoritas daerah berupa dataran rendah yang sangat cocok untuk daerah pertanian dan perkebunan. Peta kabupaten Mesuji dapat dilihat pada Gambar 1.4.



**Gambar 1.4.** Peta Kabupaten Mesuji

Analisa analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities* dan *Threat*) kabupaten Mesuji dapat dilihat pada Tabel 1.6.

**Tabel 1.6.** Hasil Analisa SWOT Kabupaten Mesuji

Variabel	<i>Strength (Kekuatan)</i>	<i>Weakness (Kelemahan)</i>
	Internal	
• Bahan baku	• Pabrik Gula Swet Indo Lampung	• Ketersediaan bahan baku sedikit
• Pemasaran	• Transportasi darat	• Jauh dari jalur transportasi laut dan udara
• Utilitas	• Terletak antara dua sungai besar yaitu Sungai Mesuji dan Sungai Buaya	
• Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar	
• Kondisi Daerah	• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil	
Variabel	Eksternal	
	<i>Opportunities (Peluang)</i>	<i>Threat (Tantangan)</i>
• Bahan baku		• Lahan yang tersedia sedikit
• Pemasaran	• jalur lintas regional, menghubungkan antar provinsi maupun antar kabupaten/kota di Provinsi Lampung	• Memperbaiki jalan yang rusak

• Utilitas	• Kebutuhan air dapat diperoleh dari Sungai Mesuji dan Sungai Buaya	• Suber Listrik masih menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan terbatas
• Tenaga Kerja	• Dapat menyerap tenaga kerja dari kota Palembang	
• Kondisi Daerah		• Sering terjadi persengketaan wilayah

### 1.3.3. Alternatif Lokasi 3 (Kabupaten Tulang Bawang)

Kabupaten Tulang Bawang adalah salah satu kabupaten di provinsi Lampung, Indonesia. Ibukotanya adalah kota Menggala. Pada tahun 2008 kabupaten Tulang Bawang ini dimekarkan menjadi 3 (tiga) wilayah Daerah Otonom Baru (DOB) dengan Undang-undang nomor : 49 Tahun 2008 Tentang pembentukan daerah otonomi kabupaten Mesuji dan undang-undang Nomor : 50 tahun 2008 tentang pembentukan daerah otonom kabupaten Tulang Bawang Barat. Setelah wilayah ini dimekarkan, saat ini kabupaten Tulang Bawang memiliki luas wilayah  $\pm 4.361,83 \text{ Km}^2$ , yang tersebar dalam 15 wilayah Pemerintahan kecamatan, 4 kelurahan dan 148 kampung. Walaupun wilayah ini telah dimekarkan, kabupaten Tulang Bawang tetap memiliki beragam potensi sumber daya alam dan keragaman budaya yang sangat potensial untuk dikembangkan dalam upaya mencapai kesejahteraan segenap lapisan masyarakat. Peta kabupaten Tulang Bawang dapat dilihat pada Gambar 1.5.



**Gambar 1.5.** Peta Kabupaten Tulang Bawang

Analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities* dan *Threat*) Kabupaten Tulang Bawang dapat dilihat pada Tabel 1.7.

**Tabel 1.7.** Hasil Analisa SWOT Kabupaten Tulang Bawang

Variabel	<i>Strength (Kekuatan)</i>	<i>Weakness (Kelemahan)</i>
	Internal	
• Bahan baku	• Pabrik gula (Swet Indo lampung, Bunga Mayang)	• Bahan yang tersedia sedikit
• Pemasaran	• Transportasi darat dan udara	• Jauh dari Ibukota Provinsi Lampung (120 Km)
• Utilitas	• Terdapat 2 sungai besar yaitu Way Tulang Bawang dan Way Mesuji,	
• Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar	
• Kondisi Daerah	• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil	
Variabel	<i>Strength (Kekuatan)</i>	<i>Weakness (Kelemahan)</i>
	Eksternal	
• Bahan baku	• Lahan yang tersedia cukup luas	
• Pemasaran	• Dekat dengan banda udara Way Tuba	
• Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan air dapat diperoleh dari Way Tulang Bawang dan Way Mesuji,</li> <li>• Kebutuhan listrik diperoleh dari PT. PLN rayon menggala</li> </ul>	• Dibuat pembangkit listrik tenaga air
• Tenaga Kerja	• Dapat menyerap tenaga kerja dari kota terdekat	
• Kondisi Daerah		

#### 1.4. Lokasi Pabrik

Berdasarkan alternatif pemilihan lokasi diatas, maka pabrik didirikan di kecamatan Blambangan Umpu, kabupaten Way Kanan, provinsi Lampung. Kabupaten Way Kanan dekat dengan sumber bahan baku *molasses* dari pabrik gula Bunga Mayang, Gunung Madu, Gula Putih Mataram, Swet Indo lampung, dan Indo



Lampung Perkasa PSMI dengan total bahan baku 518.832 ton/tahun. Sumber air berasal dari sungai Way Umpu, Way Giham, Way Besai, Way Tahmi, dan Way Kanan, dan sumber listrik berasal dari PLN Persero Rayon Way halim.

Kecamatan Blambangan Umpu memiliki luas wilayah 76.763,32 Ha dengan luas wilayah kosong 69.621,32 Ha. Pabrik MSG belum ada sebelumnya di provinsi ini. Maka wilayah ini memungkinkan untuk mendirikan pabrik MSG.