



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Saat ini, penggunaan bahan bakar fosil di Indonesia mengalami peningkatan secara terus-menerus akibat dari pertumbuhan penduduk dan industri. Indonesia sedang mengalami krisis bahan energi dan harus impor bahan bakar minyak (BBM) terutama bahan bakar diesel dari negara asing. Dalam menyikapi kondisi tersebut dan untuk menjaga stabilitas pemenuhan kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) nasional, maka diperlukan energi alternatif pengganti bahan bakar minyak (BBM) yang berasal dari minyak nabati, yaitu biodiesel (Hartono, 2023).

Produksi biodiesel di Indonesia setiap tahun cenderung mengalami peningkatan akibat dari semakin menipisnya ketersediaan bahan bakar fosil. Peningkatan produksi biodiesel berdampak pada peningkatan kebutuhan katalis *sodium methylate* untuk mempercepat sintesis biodiesel. Pada umumnya, proses produksi biodiesel menggunakan *sodium methylate* sebagai katalis dalam proses transesterifikasi. Hal tersebut disebabkan oleh *sodium methylate* dapat meningkatkan yield dan kemurnian biodiesel (Aeamsuksai, 2020). Walaupun *sodium methylate* memiliki peluang pasar yang besar, namun belum ada pabrik di Indonesia yang memproduksi *sodium methylate*. Hingga saat ini, produsen biodiesel masih melakukan impor *sodium methylate* untuk memenuhi kebutuhan katalisnya. Oleh sebab itu, perencanaan pendirian pabrik *sodium methylate* menjadi sangat penting. Pendirian pabrik ini diharapkan dapat membantu dalam memenuhi kebutuhan katalis untuk industri biodiesel di Indonesia serta dapat menghemat devisa negara karena dapat menekan seminimal mungkin laju impor *sodium methylate* di Indonesia.

I.2 Kegunaan Produk Sodium Methylate Pada Industri

Natrium metoksida atau natrium metilat banyak digunakan dalam berbagai aplikasi dalam sintesis organik dalam reaksi kondensasi dan esterifikasi dan dalam reaksi transesterifikasi yang bertindak sebagai katalis homogen basa, menjadi cara utama untuk memperoleh biodiesel. Dalam industri farmasi, misalnya digunakan



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

dalam produksi vitamin (Bastos, 2013). Larutan sodium methylate (NaOCH_3) banyak digunakan oleh produsen biodiesel sebagai katalis. Dibandingkan dengan katalis basa lainnya, senyawa ini lebih disukai karena dapat menghasilkan yield yang lebih besar dibandingkan katalis lainnya, sehingga mempersingkat waktu reaksi dan mengurangi bahan baku lemak yang dibutuhkan (Hsiao, 2018). Hal tersebut dikarenakan sodium methylate tidak mengandung air, yang menyebabkan proses penyabunan dapat diminimalisir (Chilari, 2017).

I.3 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.3.1 Spesifikasi Bahan Baku

1. Methanol

- a) Nama Lain : Metil alkohol
- b) Rumus Molekul : CH_3OH
- c) Berat Molekul : 32,042 g/mol
- d) Wujud : Cair
- e) Titik Didih : $64,6^\circ\text{C}$
- f) Titik Beku : $-97,7^\circ\text{C}$
- g) Densitas : 791 kg/m³

(Perry 7^{ed}, 1997)

- h) Komposisi Methanol

Tabel I. 1 Komposisi Methanol

Komponen	%Berat
CH_3OH	99,9%
H_2O	0,1%

(PT. Kaltim Methanol Industri, 2024)

2. Sodium Chloride

- a) Nama Lain : Garam Dapur, Halit
- b) Rumus Molekul : NaCl
- c) Berat Molekul : 58,44 g/mol
- d) Wujud : Padat



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

- e) Titik Didih : 1465°C
- f) Titik Leleh : 801°C
- g) Densitas 25°C : 2,1615 g/cm³

(Perry 7^{ed}, 1997)

- h) Komposisi Sodium Chloride

Tabel I. 2 Komposisi sodium chloride

Komponen	%Berat
NaCl	99,78%
H ₂ O	0,22%

(PT. UniChemCandi Indonesia, 2014)

I.3.2 Spesifikasi Produk

1. Sodium Methylate

- a. Nama lain : Sodium Methoxide
- b. Rumus Molekul : CH₃ONa
- c. Berat Molekul : 54,02 g/mol
- d. Wujud : Padat
- e. Titik Didih : 95°C

(MSDS Sodium Methylate, 2024)

2. Klorin

- a. Rumus Molekul : Cl₂
- b. Berat Molekul : 70,91 g/mol
- c. Wujud : Cair
- d. Massa Jenis : 3,214 g/ml
- e. Titik Leleh : -101,6°C
- f. Titik Didih : -34,6°C

(MSDS Chlorine, 2024)

3. Hidrogen

- a. Rumus Molekul : H₂



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

- b. Berat Molekul : 2,016 g/mol
- c. Wujud : Gas
- d. Massa Jenis : 0,0898 g/ml
- e. Titik Leleh : -259,1°C
- f. Titik Didih : -252,7°C

(MSDS Hydrogen, 2024)

I.4 Ketersediaan Bahan Baku

Dalam pendirian pabrik Sodium Methylate membutuhkan bahan baku yaitu Methanol dan Sodium Chloride. Pemilihan lokasi pabrik didasarkan pada jarak pemasok bahan baku untuk meminimalisir biaya transportasi penyediaan bahan baku.

Data industri di Indonesia yang memproduksi bahan baku pertama yaitu Methanol sebagai berikut

Tabel I. 3 Data Kapasitas Produksi Methanol dari Industri di Indonesia

Nama Industri	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Kaltim Methanol Industri	Bontang	660.000

Data industri di Indonesia yang memproduksi bahan baku kedua yaitu Sodium Chloride sebagai berikut

Tabel I. 4 Data Kapasitas Produksi Sodium Chloride dari Industri di Indonesia

Nama Industri	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Garam	Gresik dan Madura	93.000
PT. UniChemCandi Indonesia	Gresik	273.000
PT. Susanti Megah	Surabaya	208.800
PT. Sumatraco Langgeng Makmur	Surabaya	245.025



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

PT. Saltindo Perkasa	Karawang	154.512
----------------------	----------	---------

I.5 Perencanaan Pabrik

Kebutuhan *Sodium Methylate* sebagai katalis semakin meningkat dengan berkembangnya industri biodiesel di Indonesia. Dalam perencanaan pendirian pabrik Sodium Methylate, dibutuhkan perhitungan kapasitas produksi yang didasarkan dari kebutuhan impor Sodium Methylate per tahun. Berdasarkan peningkatan kebutuhan Sodium Methylate dan untuk mengurangi adanya impor dari negara lain maka perlu didirikan Pabrik Sodium Methylate untuk menekan angka impor sekaligus memenuhi kebutuhan Sodium Methylate. Kebutuhan dari Sodium Methylate yang diimpor Indonesia dari tahun 2019 sampai 2023 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel I. 5 Data Impor Sodium Methylate di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Impor (Ton/Tahun)	Pertumbuhan (%)
2019	52930	-
2020	55015	3.939
2021	59451	8.063
2022	79759	34.159
2023	88511	10.973
Rata-Rata Pertumbuhan		14.284

(Badan Pusat Statistik, 2024)

Berdasarkan data impor sodium methylate diatas dapat terlihat kenaikan impor. Menurut Kusnarjo (2010) perkiraan konsumsi dalam negeri sodium methylate pada tahun 2028 dapat dihitung dengan persamaan:

$$m = P(1 + i)^n$$

Keterangan:

m = perkiraan konsumsi dalam negeri pada tahun 2028 (ton)

P = jumlah produk pada tahun pertama (ton)

i = pertumbuhan rerata per tahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan

Diperkirakan jumlah impor sodium methylate pada tahun 2028 sebesar :



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

$$m = P(1 + i)^n$$

$$m = 88511(1 + 14.284)^{(2028-2023)}$$

$$m = 172551.3002 \text{ ton}$$

Tidak terdapat data ekspor sodium methylate di Indonesia, karena belum ada pabrik sodium methylate yang beroperasi di Indonesia.

Berdasarkan rata-rata pertumbuhan impor sebesar 14.284% per tahun, diketahui perkiraan nilai impor sodium methylate pada tahun 2028 yaitu sebesar 172551.3002 ton, maka kapasitas pabrik dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

Keterangan:

m_1 = nilai impor (ton)

m_2 = kapasitas pabrik lama (ton)

m_3 = kapasitas pabrik baru (ton)

m_4 = jumlah ekspor (ton)

m_5 = konsumsi dalam negeri (ton)

Terdapat ketentuan dimana saat berdirinya pabrik maka impor diberhentikan dan di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi sodium methylate maka nilai $m_1 = m_2 = 0$. Nilai ekspor yang diperkirakan yaitu 10% dari kapasitas pabrik baru sehingga $m_4 = 0.1 m_3$. Maka dapat dihitung peluang kapasitas pabrik baru yaitu:

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (0.1m_3 + 172551.3002) - (0 + 0)$$

$$0.9m_3 = 172551.3002$$

$$m_3 = 191723.6669 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperkirakan bahwa kebutuhan sodium methylate di Indonesia pada tahun 2028 sebesar 191723.6669 ton/tahun.

I.5 Pemilihan Lokasi

Faktor penting dalam pendirian suatu pabrik tentunya pemilihan lokasi menjadi salah satu aspek penting dalam keberlangsungan hidup dari suatu



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

perusahaan dan mempengaruhi proses keberhasilan pabrik dan persaingannya. Pemilihan lokasi didasarkan pada beberapa faktor seperti faktor utama dan faktor khusus. Berdasarkan pertimbangan yang telah dilakukan, maka direncanakan pabrik ini akan didirikan di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri *Java Integrated Industrial and Ports Estate* (JIPE).



Gambar I. 1 Peta Lokasi Pabrik secara Geografis

Beberapa faktor yang digunakan dalam melakukan pertimbangan pemilihan lokasi pabrik.

I.5.1 Faktor Primer

Faktor primer ini mempengaruhi dalam hal produksi dan distribusi oleh pabrik, yang meliputi :

1. Jarak Sumber Bahan Baku Dengan Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik mempertimbangkan jarak sumber bahan baku. sehingga dipilih lokasi pabrik dengan jarak terdekat dengan sumber bahan baku. Sodium Klorida dapat diperoleh dari PT UniChemCandi Indonesia, Gresik, Jawa Timur dengan kapasitas produksi 237.000 ton/tahun. Metanol 99% dapat diperoleh dari PT Kaltim Methanol Industri, Bontang, Kalimantan Timur dengan kapasitas produksi 660.000 ton/tahun.

2. Pemasaran Produk



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

Prospek pasar Sodium Methylate mencakup berbagai bidang di industri lainnya, seperti bidang pembuatan biodiesel dan bidang farmasi, sehingga dalam pendistribusian dan pemasaran produk Sodium Methylate dapat dilakukan dengan mudah menuju kota lain melalui jalur alternatif Gresik dan melalui Kota Surabaya.

3. Utilitas

Utilitas yang diperlukan untuk sebuah pabrik terdiri dari air, bahan bakar dan listrik.

a. Air

Kebutuhan air untuk pabrik ini berasal dari sungai Kali Mireng dan ditambah dengan air PDAM untuk kebutuhan air bersih bagi karyawan.

b. Bahan Bakar dan Listrik

Bahan bakar dapat diperoleh dari PT. Pertamina. Adapun sumber listrik dapat diperoleh dari PLN dan unit pembangkit listrik sendiri untuk menghemat biaya.

4. Iklim dan Cuaca

Di Indonesia hanya terdapat dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Maka dari itu iklim dan cuaca disini rata-rata adalah tropis sehingga baik untuk kegiatan industri. Iklim tropis mempunyai temperatur udara berkisar 20-30°C. Lokasi yang dipilih merupakan kompleks bebas banjir terintegrasi dengan kawasan perumahan hijau dan subur.

I.5.2 Faktor Sekunder

Faktor sekunder ini berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi dari pabrik ini sendiri, yang meliputi :

1. Transportasi

Transportasi termasuk faktor yang penting dalam mewujudkan kelancaran untuk pengiriman bahan baku dan penyaluran produk dengan biaya seminimal mungkin tetapi dalam waktu yang singkat. Hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya stasiun, pelabuhan maupun bandara terdekat dari lokasi pabrik dan apakah jalan raya menuju pabrik dapat dilalui



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

kendaraan bermuatan besar. Berdasarkan hal itu maka jalur darat dapat ditempuh sesuai dengan lokasi ini adalah dengan melewati jalan tol Surabaya – Gresik, yang tentu saja dapat dilalui oleh kendaraan bermuatan besar dan akses kereta api jalur ganda langsung terhubung ke titik akses di Pulau Jawa. Lalu, untuk jalur laut dapat dilakukan di pelabuhan sekitar kota Gresik, Surabaya dan Lamongan seperti pelabuhan laut dalam yang berlokasi strategis di Selat Madura yang dimiliki oleh Kawasan Industri *Java Integrated Industrial and Ports Estate (JIPE)*, Pelabuhan ASDP Lamongan dan Pelabuhan Tanjung Perak. Adapun untuk jalur udara dapat dilakukan di Bandar Udara Internasional Juanda.

2. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah modal utama dalam pendirian sebuah pabrik. Tenaga kerja dapat diserap dari lingkungan sekitar pabrik ini, sehingga dapat mengurangi angka pengangguran di sekitar lokasi dan juga UMR di kawasan Gresik terbilang cukup, sehingga tidak membebani perusahaan terlalu tinggi. Dalam perekrutan tenaga kerja, kedisiplinan dan pengalaman menjadi faktor penting sehingga tenaga kerja yang ada di pabrik ini berkualitas.

3. Karakteristik Lokasi

Lokasi pabrik yang dipilih memiliki struktur tanah yang cukup baik dan mendukung dalam pendirian pondasi bangunan.

4. Peraturan dan perundang-undangan

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, lokasi pabrik yang dipilih berada di kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perizinan pendirian pabrik, seperti dalam Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No.8 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik tahun 2010-2030, menyatakan bahwa wilayah JIPE merupakan kawasan Industri, Perdagangan dan Jasa sehingga ini merupakan langkah yang baik untuk pendirian pabrik. Selain itu, masyarakat sekitar tidak menentang saat adanya pendirian pabrik dan terdapat ketentuan mengenai jalan umum bagi industri di daerah tersebut.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Sodium Methylate Dari Methanol Dan Sodium Chloride Dengan Proses Elektrolisis Kapasitas 80.000 Ton/Tahun”

5. Prasarana dan Fasilitas Sosial

Prasarana di sekitar lokasi pabrik tersedia dengan baik seperti jalan berstandar internasional dengan lebar 80 m, 50 m, 30 m dan juga transportasi. Adapun fasilitas sosial seperti pusat kesehatan, pendidikan, ibadah, bank pun juga tersedia sehingga dapat memenuhi kebutuhan karyawan (tenaga kerja) pabrik. Selain itu, pendirian pabrik ini juga mempengaruhi keadaan ekonomi masyarakat di sekitar lokasi, sebab masyarakat bisa mendirikan usaha-usaha seperti tempat makan dan tempat tinggal (kos) yang ditargetkan untuk karyawan pabrik nantinya.