



---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar belakang

Indonesia merupakan negara berkembang, salah satu hal yang melatar belakangi adalah pendapatan negara yang masih rendah. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pertumbuhan industri, seperti industri kimia yang dapat meningkatkan ekonomi negara. Industri kimia terus mengalami peningkatan tiap tahunnya. Seiring dengan perkembangan industri kimia, kebutuhan akan bahan kimia akan semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri baik bahan baku ataupun bahan jadi, Indonesia masih bergantung pada negara lain. Beberapa bahan kimia yang digunakan di Indonesia masih impor dari luar negeri, salah satunya kalium hidroksida.

Kalium hidroksida merupakan salah satu bahan organik dimana unsur kalium ( $K^+$ ) mengikat sebuah gugus hidroksil ( $OH^-$ ). Kalium hidroksida merupakan basa kuat dan termasuk dalam golongan *heavy chemical industry*. *Heavy chemical* merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai bahan baku untuk industri kimia lainnya dan diproduksi dalam partai besar. Kalium hidroksida banyak digunakan dalam industri seperti industri sabun, baterai, pupuk dan tekstil. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai agen pengendali pH, penstabil dan pengental dalam industri makanan.

Kebutuhan kalium hidroksida dalam negeri terus meningkat seiring dengan adanya industri-industri yang menggunakan sebagai bahan baku utama. Di Indonesia masih sedikit pabrik yang memproduksi kalium hidroksida. Selama ini kebutuhan kalium hidroksida dipenuhi dengan cara impor dari negara lain. Pendirian kalium hidroksida di Indonesia diperlukan agar dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, menekan angka impor dan meningkatkan perekonomian di Indonesia. Selain itu, dapat menciptakan lapangan pekerjaan sehingga dapat memberikan dampak positif bagi kesejahteraan masyarakat.



## I.2 Kegunaan

Kalium hidroksida banyak digunakan di bidang industri karena sifat bahannya yang basa dan mudah larut dalam air, berikut beberapa contoh kegunaan kalium hidroksida yaitu:

1. Pembuatan sabun. Umumnya kalium hidroksida digunakan pada proses pembuatan sabun cair karena KOH dapat bereaksi dengan asam lemak dalam minyak dan membentuk gliserol dan sabun.
2. Elektrolit pada baterai alkali. KOH merupakan komponen utama pada baterai alkali. KOH berfungsi sebagai elektrolit yaitu zat yang dapat menghantarkan arus listrik dengan cara menggerakkan ion-ion yang ada dalam baterai.
3. Pada industri kimia, KOH memiliki peran sebagai bahan pembuatan senyawa kalium lainnya, sebagai pengendalian pH pada pembuatan pupuk, dan sebagai pembersih peralatan industri untuk menghilangkan kerak maupun residu karena sifat KOH sebagai basa kuat.
4. Pembuatan etanol selulosa dari lignoselulosa seperti jerami padi dan tongkol jagung, KOH digunakan sebagai delignifikasi yaitu dapat menghilangkan lignin dan membuat selulosa mudah pecah, sehingga apabila lignin lunak enzim dapat memecah selulosa menjadi glukosa yang nantinya difermentasi dan akan menghasilkan etanol.
5. Pada bidang pertanian, KOH dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kalium, meningkatkan pH tanah yang terlalu asam dan sebagai sumber nutrisi makro pada tanaman.
6. Pada bidang kosmetik, KOH biasanya digunakan pada krim anti *aging* karena perlu pH yang netral agar tidak mengiritasi kulit, pada krim cukur KOH dapat meningkatkan produksi busa, KOH dapat digunakan untuk menghilangkan kutikula pada produk perawatan kuku, serta dapat mengeksfoliasi kulit.



7. Pada pengolahan logam, KOH dapat digunakan pada proses dekontaminasi logam yaitu melarutkan senyawa organik seperti lemak maupun minyak pada permukaan logam, KOH dapat membantu proses elektrokimia seperti membentuk lapisan oksida pelindung pada permukaan aluminium untuk mencegah terjadinya korosi.

### I.3 Kapasitas Produksi

Kalium hidroksida banyak digunakan di industri seperti industri sabun, kosmetik, baterai dan pupuk. Kebutuhan kalium hidroksida di Indonesia masih belum tercukupi. Selama ini *supply* kalium hidroksida dengan cara impor dari luar negeri. Untuk mengurangi impor, perlu didirikan pabrik dengan kapasitas produksi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kebutuhan jumlah kalium hidroksida yang diimpor setiap tahun mulai dari tahun 2020 hingga tahun 2024 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel I. 1 Data Impor Kalium Hidroksida Tahun 2020 – 2024

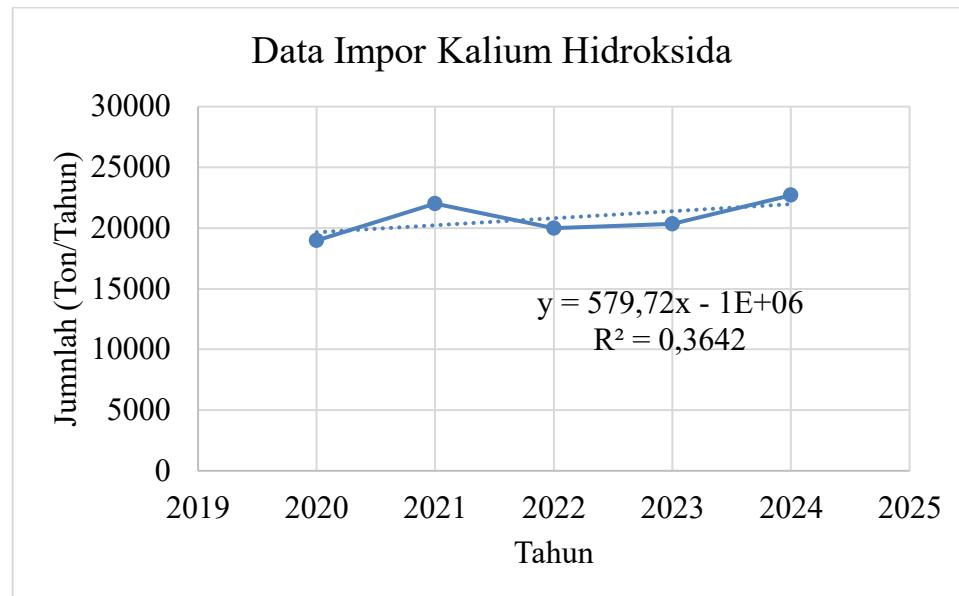
Tahun	Impor (Ton/Tahun)
2020	18.972,8240
2021	22.008,7640
2022	20.001,3910
2023	20.359,3760
2024	22.696,1340

(Badan Pusat Statistik, 2025)

Berdasarkan tabel I.1 didapat data impor kalium hidroksida pada tahun 2020 sampai dengan 2024. Data tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan impor kalium hidroksida cenderung meningkat. Dengan didirikannya pabrik kalium hidroksida di Indonesia, jumlah impor diharapkan turun. Untuk memenuhi kebutuhan kalium hidroksida perlu menghitung prediksi kapasitas produksi. Penentuan kapasitas produksi pabrik dapat ditentukan menggunakan persamaan *discounted* untuk memprediksi kebutuhan kalium hidroksida di Indonesia pada beberapa tahun mendatang.



Pra Rancangan Pabrik  
Kalium Hidroksida dari Kalium Klorida dengan Proses Elektrolisis



Gambar I. 1 Grafik Data Impor Kalium Hidroksida

Berdasarkan gambar 1.1 di atas, didapatkan hasil impor kalium hidroksida pada tahun 2020 hingga tahun 2024. Data impor kalium hidroksida setiap tahun mengalami penurunan. Sehingga diperlukan penentuan kapasitas produksi kalium hidroksida untuk memenuhi kebutuhan pasar kalium hidroksida. Penentuan kapasitas produksi kalium hidroksida dapat ditentukan menggunakan metode pertumbuhan rata-rata pertahun dengan menggunakan data-data sebagai berikut:

Tabel I. 2 Data Pertumbuhan Kalium Hidroksida

Tahun	Kebutuhan (Ton/Tahun)	Pertumbuhan (%P)
2020	18.972,8240	-
2021	22.008,7640	16,0015
2022	20.001,3910	-9,1208
2023	20.359,3760	1,7898
2024	22.696,1340	11,4776
Total	104.038,4890	20,1481
Rata-rata	20.807,6978	5,0370



Berdasarkan data pada tabel I.2 dapat diketahui data pertumbuhan impor kalium hidroksida sebesar 5,0370%. Dari data impor tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kebutuhan kalium hidroksida dalam negeri dengan persamaan *discounted* sehingga didapatkan prediksi kapasitas produksi kalium hidroksida sebagai berikut:

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

Keterangan:

$m$  = Data tahun yang dicari

$P$  = Data tahun terakhir

$i$  = Rata – rata pertumbuhan

$n$  = Selisih tahun

Perhitungan prediksi konsumsi kalium hidroksida di Indonesia pada tahun 2029 sebesar:

$$m_5 = P(1 + i)^n$$

$$m_5 = 22.696,1340 (1 + 5,0370\%)^5$$

$$m_5 = 29.017,7582$$

Kapasitas pabrik dapat dihitung dengan persamaan berikut:

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

Keterangan:

$m_1$  = Nilai impor tahun 2029 (ton/tahun)

$m_2$  = Produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)

$m_3$  = Kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

$m_4$  = Nilai ekspor tahun 2029 (ton/tahun)

$m_5$  = Nilai konsumsi dalam negeri tahun 2029 (ton/tahun)

Di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi kalium hidroksida, maka  $m_2 = 0$ . Pabrik kalium hidroksida diperkirakan berdiri pada tahun 2029, dengan asumsi impor diberhentikan karena pendirian pabrik kalium hidroksida di Indonesia akan memenuhi kebutuhan impor, maka  $m_1 = 0$ . Nilai ekspor diasumsikan 45% dari kapasitas pabrik yang akan didirikan, maka  $m_4 = 0,45m_3$ . Perhitungan kapasitas produksi pabrik kalium hidroksida sebagai berikut:



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

$$m_3 = (0,45m_3 + 29017,7582) - (0 + 0)$$

$$m_3 = 52759,5603 \approx 55000$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan prediksi yaitu peluang produksi kalium hidroksida pada tahun 2029 sebesar 55.000 ton/tahun.

#### I.4 Sifat fisik & kimia

##### 1.4.1 Bahan Baku

###### 1. Kalium Klorida

- Rumus molekul : KCl
- Berat molekul : 74,55 gram/mol
- Bentuk : Padat
- Warna : Putih
- *Specific gravity* : 1,988
- Titik didih : 1500 °C
- Titik leleh : 790 °C
- Kelarutan dalam air : 37 g/100 g pada 30 °C  
54 g/100 g pada 90 °C  
56,7 g/100 g pada 100 °C

###### 2. Air

- Rumus molekul : H<sub>2</sub>O
- Berat molekul : 18,02 gram/mol
- Bentuk : Cair
- Warna : Tidak berwarna
- *Specific gravity* : 1
- Titik didih : 100 °C
- Titik leleh : 0 °C

##### 1.4.2 Produk Utama

###### 1. Kalium Hidroksida

- Rumus molekul : KOH
- Berat molekul : 56,11 gram/mol
- Bentuk : Padat



- Warna : Putih
- *Specific gravity* : 2,044
- Titik didih : 1320 °C
- Titik leleh : 380 °C
- Kelarutan dalam air : 126 g/100 g pada 30°C  
178 g/100 g pada 100°C

#### 1.4.3 Produk Samping

##### 1. Hidrogen

- Rumus molekul :  $H_2$
- Berat molekul : 2,01 gram/mol
- Bentuk : Gas
- Warna : Tidak berwarna
- Titik didih : -252,7 °C
- Titik leleh : -259,1 °C

##### 2. Klorin

- Rumus molekul :  $Cl_2$
- Berat molekul : 70,91 gram/mol
- Bentuk : Gas
- Warna : Tidak berwarna
- Titik didih : -34,6 °C
- Titik leleh : -101,6 °C

(Perry, 2008)

### I.5 Pemilihan Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pabrik. Penentuan lokasi dapat ditinjau dari penyediaan bahan baku, pemasaran produk, tenaga listrik dan bahan bakar, sumber air, transportasi, tenaga kerja serta karakteristik lokasi. Berdasarkan tinjauan tersebut maka lokasi pabrik kalium hidroksida ini dipilih di kawasan industri JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*), Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik.



## Pra Rancangan Pabrik Kalium Hidroksida dari Kalium Klorida dengan Proses Elektrolisis



Gambar I. 2 Lokasi Pra Rencana Pabrik Kalium Hidroksida di Manyar, Gresik

### A. Faktor Utama

#### 1. Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku pada suatu pabrik merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Bahan baku yang digunakan pada pabrik kalium hidroksida adalah kalium klorida yang diperoleh dari China, oleh karena itu lokasi pabrik sebaiknya berada di dekat pelabuhan untuk mempermudah transportasi. Sedangkan untuk bahan baku air diperoleh dari sungai yang tidak jauh dari lokasi pabrik.

#### 2. Pemasaran

Pemasaran kalium hidroksida dapat dilakukan melalui jalur darat maupun laut. Produk yang dihasilkan dapat didistribusikan ke industri-industri sabun, kosmetik, pupuk, dan baterai. Pemilihan lokasi ditetapkan di daerah Manyar, Gresik dikarenakan dekat dengan pelabuhan dan jalan tol, sehingga pemasaran produk dapat dijangkau dengan mudah baik di dalam negeri maupun luar negeri karena adanya sarana transportasi yang memadai baik jalur darat maupun jalur laut.

#### 3. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Sumber listrik yang dibutuhkan dalam pabrik dapat diperoleh secara eksternal maupun internal. Secara eksternal diperoleh dari



PT. PLN yang sudah terintegrasi di kawasan industri JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*), Kecamatan Manyar, Gresik, sedangkan secara internal diperoleh dari generator. Penggunaan generator bertujuan agar proses produksi tetap berjalan jika terjadi pemadaman listrik dari PLN. Bahan bakar yang digunakan untuk generator berupa fuel oil yang diperoleh dari Pertamina.

4. Sumber Air

Air merupakan salah satu kebutuhan yang penting bagi industri. Air digunakan sebagai sanitasi, media pendingin, steam dan air proses. Kebutuhan air selama pabrik beroperasi diperoleh dari sungai yang tidak jauh dari lokasi pabrik. Lokasi pabrik yang berada di daerah Gresik dekat dengan aliran sungai Bengawan Solo sehingga mempermudah dalam penyediaan air.

5. Iklim dan Cuaca

Keadaan iklim dan cuaca di daerah Gresik pada umumnya baik. Kawasan Industri *JIPE* (*Java Integrated Industrial and Port Estate*) bukan merupakan daerah yang rawan terjadi bencana alam seperti angin puting beliung, gempa ataupun banjir.

B. Faktor Khusus

1. Transportasi

Transportasi merupakan faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam pembangunan pabrik, baik untuk transportasi bahan baku ataupun produk. Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya jalan yang dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat seperti jalan Tol Gresik - Surabaya. Fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya pelabuhan di kawasan JIPE, Manyar, Gresik.

2. Tenaga Kerja

Tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah di sekitar lokasi pabrik. Berdasarkan BPS Kabupaten Gresik (2024) pada tahun 2021 - 2023



diperoleh data penduduk pencari kerja berdasarkan tingkat pendidikan terdapat pada tabel berikut:

Tabel I. 3 Jumlah Pencari Kerja Menurut Tingkat Pendidikan pada  
Tahun 2021-2023

Tingkat Pendidikan	Tahun			Jumlah
	2021	2022	2023	
Belum Tamat SD	-	-	-	-
Tamat SD	1	74	40	115
Tamat SMP	9	148	59	216
SMA	118	805	585	1508
SMK	318	1403	1002	2723
Diploma I II Akta I II	3	41	36	80
Diploma III Akta III Sarjana Muda	45	217	211	473
Sarjana	239	2111	1970	4320

### 3. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Berdasarkan BKPM (Badan Koordinasi Penanaman Modal) Pusat menyatakan, sesuai dengan Peraturan Presiden No 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, pembangunan investasi di kawasan industri JIIPe termasuk dalam 225 proyek nasional yang menganut penanaman modal dengan langsung pembukaan lahan sehingga mempercepat proses pembangunan dan kegiatan produksi. Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No. 8 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik Tahun 2010-2030, menyatakan bahwa wilayah JIIPe merupakan kawasan Industri, Perdagangan dan Jasa, sehingga ini merupakan langkah positif dalam pendirian pabrik.

### 4. Karakteristik Lokasi

Struktur tanah dan daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan cukup baik. Keadaaan lingkungan pabrik yang berada cukup jauh dari pemukiman merupakan hal yang baik karena tidak mengganggu



aktivitas masyarakat. Pendirian pabrik juga akan mempengaruhi keadaan masyarakat di sekitar pabrik, seperti usaha-usaha masyarakat yang meliputi warung, toko, tempat kos dapat meningkatkan perekonomian di masyarakat sekitar lokasi pabrik. Di sekitar lokasi pabrik yang akan didirikan terdapat fasilitas-fasilitas seperti tempat ibadah, sarana pendidikan, rumah sakit dan sarana lainnya sehingga karyawan dapat hidup dengan layak.