



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Ferro sulfat heptahidrat merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai bahan pembantu maupun bahan baku industri-industri tertentu yang memiliki nilai jual dan mutu yang tinggi. Ferro sulfat heptahidrat mempunyai rumus kimia $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan dikenal sebagai *copperas*, tersedia di alam sebagai kristal atau butiran yang mengandung 20% Fe, dan mudah larut dalam air (Bratby, 2018).

Ferro sulfat heptahidrat digunakan dalam berbagai sektor seperti industri farmasi, industri pertanian digunakan sebagai pupuk, industri pengolahan air bersih sebagai water treatment, ferro sulfat heptahidrat digunakan sebagai koagulan menghasilkan flok yang berat dan cepat mengendap serta industri tekstil digunakan untuk proses pencampuran warna tekstil, industri tinta yaitu pembuatan tinta cetak dan digunakan sebagai pengental tinta serta dipasarkan secara komersial. Iron Oxide Pigment, ferro sulfat heptahidrat digunakan sebagai bahan baku produksi iron oxide pigment (Alexander, 2017).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik mengenai pertumbuhan impor ferro sulfat heptahidrat di Indonesia dalam kurun waktu lima tahun terakhir dari tahun 2016 – 2020 dapat disimpulkan mengalami peningkatan. Pada tahun 2016 ke 2017 pertumbuhan impor ferro sulfat heptahidrat sebesar 0,85%, pada tahun 2017 ke 2018 pertumbuhan impor ferro sulfat heptahidrat mengalami peningkatan sebesar 86%, sementara pada tahun 2018 ke 2019 mengalami penurunan sebesar -210%, namun pada tahun 2019 ke 2020 pertumbuhan impor ferro sulfat heptahidrat kembali mengalami peningkatan sebesar 31%.



I.2 Manfaat

Manfaat pendirian pabrik ferro sulfat heptahidrat di Indonesia dapat menimalisir kegiatan impor dari luar negeri serta dapat memenuhi kebutuhan bahan kimia di Indonesia, dikarenakan saat ini beberapa industri-industri di Indonesia mulai menggunakan ferro sulfat heptahidrat sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan pembantu. Bahan baku utama pembuatan ferro sulfat heptahidrat yaitu limbah *pickling liquor* yang merupakan limbah pabrik industri baja, sehingga dapat memanfaatkan dan meminimalisir limbah *pickling liquor* di Indonesia serta dapat mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan (Michael, 2015).

I.3 Alasan Pendirian Pabrik

Kebutuhan ferro sulfat heptahidrat di Indonesia cukup tinggi, namun sampai saat ini ferro sulfat heptahidrat masih belum diproduksi secara massal di Indonesia, oleh karena keterbatasan tersebut masih banyak pabrik di Indonesia yang mengimpor ferro sulfat heptahidrat dari luar negeri. Pendirian pabrik ferro sulfat heptahidrat di dalam negeri dapat memberi beberapa keuntungan, yaitu terpenuhinya kebutuhan akan bahan kimia ferro sulfat heptahidrat di Indonesia, mengurangi produksi limbah pabrik baja yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan ferro sulfat heptahidrat, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar karena dapat membuka lapangan kerja.

Adapun beberapa sektor industri yang membutuhkan ferro sulfat heptahidrat dapat dilihat pada tabel I.2.

Tabel I.2 Data Kebutuhan Ferro Sulfat Heptahidrat di Indonesia berdasarkan Sektor Industri

Sektor Industri	Kebutuhan (Ton/Tahun)	Persentase distribusi (Ton/Tahun)
Bahan Kimia Khusus untuk Pengolahan Air	283.781	14%
Zat Warna Industri Tekstil	134.823	30%



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Ferro Sulfat Heptahidrat dari *Pickling Liquor* dan Asam Sulfat Kapasitas 55.000 Ton/tahun”

Industri Tinta (Tinta Cetak)	273.757	15%
Pigment Anorganik	150.592	27%
Rata-Rata Kebutuhan	210.738	22%

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2017-2021)

Data kebutuhan ferro sulfat heptahidrat di Indonesia dari berbagai sektor industri seperti industri bahan kimia untuk pengolahan air, industri tekstil, industri tinta dan industri pigmen anorganik dapat disimpulkan rata-rata kebutuhan sebesar 210.738 ton/tahun dengan persentase distribusi 22%. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2017-2021) dari berbagai sektor industri diatas kebutuhan ferro sulfat heptahidrat di industri bahan kimia untuk pengolahan air limbah sangat tinggi setiap tahunnya, namun pada industri zat warna pada tekstil memiliki persentase distribusi yang paling besar.

Saat ini beberapa industri di Indonesia memenuhi kebutuhan ferro sulfat heptahidrat dengan mengimpor dari luar negeri, yaitu China dan Korea Selatan. Berikut beberapa negara yang memproduksi ferro sulfat heptahidrat beserta data kapasitas produksi, wilayah distribusi produksi serta jumlah distribusi produksi dapat dilihat pada table I.3

Tabel I.3 Negara yang memproduksi Ferro Sulfat Heptahidrat

Nama Perusahaan dan Negara	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)	Wilayah Distribusi Produksi	Distribusi Produksi (Ton/Tahun)
Rech Chemical Co., Ltd (Changsa-hunan, China)	7.000	Spain	1.210
		Canada	1.000
		India	950
		United States	700
		United Kingdom	700
		Australia	840
		Philipines	600
		Indonesia	1.000



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Ferro Sulfat Heptahidrat dari *Pickling Liquor* dan Asam Sulfat Kapasitas 55.000 Ton/tahun”

Zouping Boyi Chemical Industry Co., Ltd (Binzhou, China)	36.000	Russia	9.800
		Ukraine	7.000
		Mexico	5.500
		India	2.000
		South Korea	2.000
		France	3.300
		Indonesia	5.400
		Philipines	1.000
		Cosmo Chemical Co.,Ltd (Seoul, South Korea)	150.000
Indonesia	30.500		
Japan	15.000		
Canada	18.500		
India	20.000		
Malaysia	12.750		
United States	10.750		

(Sumber : Ruby, 2019)

Negara-negara yang memproduksi dan yang mengimpor ferro sulfat heptahidrat ke Indonesia yaitu China dan Korea Selatan. Distribusi produksi industri Rech Chemical Co., Ltd. ke Indonesia yaitu 15% dari total kapasitas produksi. Industri Zouping Boyi Chemical Industry Co., Ltd dengan distribusi produksi sebesar 15% dari total kapasitas produksi. Industri Cosmo Chemical Co., Ltd distribusi produksi sebesar 20% dari total kapasitas produksi. Wilayah distribusi produksi ferro sulfat heptahidrat di beberapa industri di negara China dan Korea Selatan mayoritas mendistribusikan produk Ferro Sulfat Heptahidrat di negara-negara yang berada di benua Asia, kemudian diikuti oleh Eropa dan Amerika.

I.4 Aspek Kebutuhan Pabrik

Menurut data Badan Pusat Statistik dalam lima tahun terakhir ini jumlah impor ferro sulfat heptahidrat mengalami peningkatan, meskipun terdapat penurunan pada tahun 2019. Kebutuhan ferro sulfat heptahidrat di Indonesia,



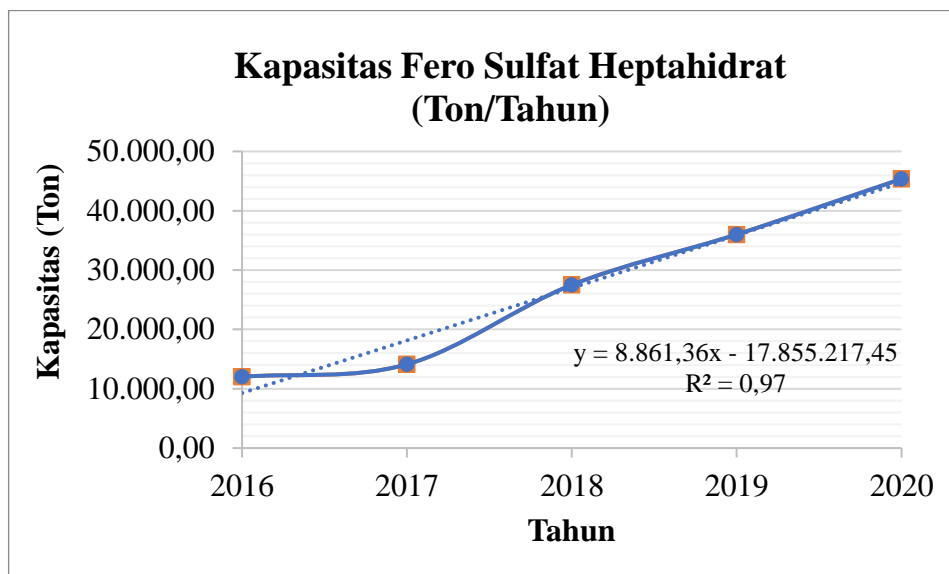
mengalami fluktuasi berdasarkan permintaan pasar. Berikut data ekspor ferro sulfat heptahidrat selama lima tahun terakhir :

Tabel I.4 Data Impor Ferro Sulfat Heptahidrat di Indonesia

Tahun	Kapasitas (Ton/Thn)
2016	12,008.53
2017	14,111.99
2018	27,509.28
2019	36,007.52
2020	45,367.55

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2021)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Gambar I.1 Grafik Kapasitas Produksi Ferro Sulfat Heptahidrat

Dari grafik diatas, dengan metode trendline regresi linier, maka didapat persamaan linier untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan, sebagai berikut :

$$y = 8.861,36x + (-17.855.217,45)$$

Keterangan : y = Kapasitas (Ton/Thn)

x = Tahun ke-n



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Ferro Sulfat Heptahidrat dari *Pickling Liquor* dan Asam Sulfat Kapasitas 55.000 Ton/tahun”

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025, sehingga untuk mencari kapasitas, maka x diasumsikan = 2025.

Kapasitas pada tahun 2025 :

$$\begin{aligned}y &= 8.861,36x + (-17.855.217,45) \\ &= 71.307,76 \text{ Ton/Tahun} \\ &= 75.000 \text{ Ton/Tahun}\end{aligned}$$

Perencanaan pendirian pabrik direncanakan memproduksi 73% dari total kebutuhan impor pada tahun 2025, maka kapasitas produksi pabrik :

$$75.000 \text{ Ton/Tahun (73\%)} = 55.000 \text{ Ton/Tahun}$$

Sehingga, didapatkan perkiraan kapasitas produksi untuk pabrik ferro sulfat heptahidrat sebesar 55.000 Ton/Tahun untuk membantu ketersediaan di Indonesia.

I.5 Sifat Bahan Baku dan Produk :

Bahan Baku

I.5.1 Pickling Liquor (PT. Krakatau Wiremesh Surabaya, 2020)

Bentuk	: Cair
Warna	: Gelap coklat
Bau	: Tidak sedap

Komposisi Pickling Liquor :

Komponen	% Berat
FeCl ₂	40%
H ₂ O	58%
HCl	2%
	100,00%

(Sumber : PT. Krakatau Wiremesh Surabaya, 2020)

I.5.2 Asam Sulfat

(Perry 9thed : 2018, Merck, 2017)

Rumus Molekul	: H ₂ SO ₄
Berat Molekul	: 98,08 gr/mol
Warna	: Tidak berwarna
Bau	: Tajam, khas



Bentuk	: Liquid pekat
Specific Gravity	: 1,834 gr/cm ³
Melting Point	: 10,49 °C
Boiling Point	: Terdekomposisi 340°C
Solubility, Cold Water	: Larut
Solubility, Hot Water	: Larut

Komposisi Asam Sulfat 98% :

Komponen	% Berat
H ₂ SO ₄	98,00%
H ₂ O	2,00%
	100,00%

(Sumber : PT. Petrokimia Gresik, 2020)

Produk :

I.5.3 Ferro Sulfat Heptahidrat (Perry 9thed : 2018, Merck, 2017)

Nama Lain	: <i>Iron (II) sulfate heptahydrate, Iron vitriol, Copperas</i>
Rumus Molekul	: FeSO ₄ .7H ₂ O
Berat Molekul	: 278.02 g/mol
Warna	: hijau biru
Bau	: tak berbau
Bentuk	: monoklinik, padat
Specific Gravity	: 1,899 gr/cm ³
Melting Point	: 64°C
Boiling Point	: 300°C
Solubility, cold water	: 32,8 kg/100 kg H ₂ O (pada suhu 0°C)
Solubility, hot water	: 149 kg/100 kg H ₂ O (pada suhu 50°C)