



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

---

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

*Monopotassium phosphate* (MKP) adalah jenis senyawa yang memiliki aplikasi di berbagai industri, salah satunya yaitu pada industri pupuk. Indonesia merupakan negara agraris, yang artinya sektor pertanian memegang peranan penting dari keseluruhan perekonomian nasional. Hal ini tentu menjadi daya tarik dunia dan bahkan menjadi peluang Indonesia untuk mencukupi kebutuhan pangan dalam negeri melalui sektor pertanian. Dunia pertanian selalu menjadi sektor paling penting bagi suatu negara, sebab kemandirian pangan bisa dapat dikendalikan melalui sektor pertanian. Salah satu yang sangat dibutuhkan di dunia pertanian yaitu pupuk dan tentunya industri yang memasok pupuk. *Monopotassium phosphate* sering digunakan sebagai pupuk oleh para petani karena kandungan kalium dan fosfat yang tinggi. Selain itu pupuk *Monopotassium phosphate* juga memiliki keunggulan mudah larut dalam air, sehingga mudah untuk pengaplikasiannya. Kemurnian dan efektivitas dari pupuk *Monopotassium phosphate* menjadikannya pilihan populer di kalangan petani dan pakar pertanian. Selain itu, *Monopotassium phosphate* juga dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk yang membutuhkan kandungan fosfor dan kalium seperti pupuk NPK, Pupuk PK (Fosfor-Kalium), Pupuk Foliar, dan Pupuk Hidroponik. Selain sebagai pupuk, *Monopotassium phosphate* juga dapat digunakan sebagai fungisida.

Kebutuhan *Monopotassium phosphate* di Indonesia diakomodasi melalui impor dari luar negeri, hal ini dikarenakan belum adanya pabrik *Monopotassium phosphate* di Indonesia. Menurut badan pusat statistik (2024), pertumbuhan impor *Monopotassium phosphate* di Indonesia mulai tahun 2021 hingga 2024 cenderung mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi *Monopotassium phosphate* di Indonesia juga meningkat. Selain di Indonesia, *Monopotassium phosphate* juga memiliki konsumen yang berasal dari luar negeri. Salah satu contohnya yaitu seperti *Yara International* dan *Mosaic Company*. Kebutuhan *Monopotassium phosphate* di Indonesia masih banyak di tunjang dari hasil impor

---



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

---

dari negara-negara maju dan berkembang seperti Belgia, Chili dan China. Berdasarkan prospek pertanian di Indonesia yang cukup besar, maka sangat penting untuk didirikan pabrik *Monopotassium phosphate* yang dapat memenuhi kebutuhan pupuk nasional maupun internasional. Dengan didirikannya pabrik *Monopotassium phosphate* ini dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga dapat mengurangi ketergantungan impor dari negara lain. Selain itu, pendirian pabrik *Monopotassium phosphate* di Indonesia memungkinkan bagi Indonesia untuk melakukan ekspor ke negara lain, sehingga mampu meningkatkan devisa negara.

### I.2 Kegunaan Produk

*Monopotassium phosphate* merupakan pupuk majemuk fosfor dan kalium yang cepat larut dan berdaya guna tinggi. Pupuk ini digunakan untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Pupuk ini cocok untuk semua jenis tanah dan tanaman, khususnya untuk lahan yang kekurangan unsur hara fosfor dan kalium secara bersamaan, serta untuk tanaman yang menyukai fosfor dan kalium. Sebagian besar pupuk ini digunakan untuk pupuk ekstra akar, perendaman benih, pencampuran benih yang memiliki efek meningkatkan hasil panen. *Monopotassium phosphate* juga digunakan untuk pemupukan daun, fertigasi dan sebagai bahan penyusun pupuk lainnya yang didalamnya mengandung fosfor dan kalium seperti pupuk NPK, Pupuk PK (Fosfor-Kalium), Pupuk Foliar, dan Pupuk Hidroponik. Selain sebagai pupuk, *Monopotassium phosphate* juga dapat digunakan sebagai fungisida. *Monopotassium phosphate* tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman tetapi juga dapat berperan dalam pengendalian penyakit jamur, khususnya embun tepung, baik digunakan sendiri maupun dalam kombinasi dengan fungisida lain (Reuveni & Reuveni, 2016).



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

---

### I.3 Kapasitas Produksi

Pabrik *monopotassium phosphate* direncanakan akan didirikan pada tahun 2029. Kapasitas produksi pabrik ini dihitung dengan menggunakan metode *discounted* dengan persamaan sebagai berikut:

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

Persamaan diatas dapat digunakan untuk menghitung konsumsi dalam negeri, sehingga kapasitas produksi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$m1 + m2 + m3 = m4 + m5$$

Keterangan:

P = Kebutuhan *monopotassium phosphate* pada tahun terakhir (Ton)

i = Rata-rata persen pertumbuhan (%)

n = Selisih tahun data terakhir dengan tahun pendirian pabrik

m1 = Jumlah impor pada tahun rencana pabrik didirikan (Ton)

m2 = Produksi pabrik dalam negeri pada tahun rencana pabrik didirikan (Ton)

m3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan (Ton)

m4 = Jumlah ekspor pada tahun rencana pabrik didirikan (Ton)

m5 = Jumlah konsumsi dalam negeri pada tahun rencana pabrik didirikan (Ton)

#### I.3.1 Data Kebutuhan Impor di Indonesia

Kapasitas merupakan jumlah keluaran maksimal yang dapat dihasilkan melalui suatu produksi dalam waktu tertentu. Penentuan kapasitas produksi didasarkan pada kebutuhan *Monopotassium phosphate* di Indonesia yang masih impor. Apabila dibandingkan dengan besarnya kebutuhan, maka kapasitas pabrik harus lebih besar untuk mengantisipasi kenaikannya. Berdasarkan kenaikan kebutuhan dari *Monopotassium phosphate* dan untuk mengurangi adanya impor dari negara lain maka perlu didirikan Pabrik *Monopotassium phosphate* untuk memenuhi kebutuhan *Monopotassium phosphate* sekaligus untuk menekan angka impor *Monopotassium phosphate*. Kebutuhan dari *Monopotassium phosphate* yang diimpor oleh Indonesia dari tahun 2020 sampai 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

Tabel I.1 Kebutuhan Impor *Monopotassium Phosphate* di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Impor (Ton)
2020	7965,099
2021	9353,109
2022	9110,246
2023	11043,115
2024	12238,387

(BPS, 2024).

Berdasarkan tabel diatas, dapat dicari persen pertumbuhan dari data kebutuhan impor *Monopotassium Phosphate* di Indonesia.

Tabel I.2 Persen Pertumbuhan *Monopotassium Phosphate* di Indonesia

Tahun	Impor (kg/tahun)	Impor (ton/tahun)	% Pertumbuhan
2020	7965099	7965,099	0
2021	9353109	9353,109	17,4261
2022	9110246	9110,246	-2,5966
2023	11043115	11043,115	21,2164
2024	12238387	12238,387	10,8237
Rata-rata			9,3739

Berdasarkan data impor dan persen pertumbuhan pada tabel I.2 didapatkan perkiraan nilai impor *Monopotassium Phosphate* dalam negeri pada tahun 2028 menggunakan metode *discounted* sebagai berikut:

$$m_1 = 12238,387 \text{ Ton} (1 + 9,3739\%)^{2028-2024}$$

$$m_1 = 17513,76392 \text{ Ton}$$

### I.3.2 Data Kebutuhan Ekspor di Indonesia

Data kebutuhan ekspor di Indonesia dapat diprediksi menggunakan data impor *Monopotassium Phosphate* di beberapa negara. Hal ini dikarenakan di Indonesia belum terdapat pabrik *Monopotassium Phosphate*. Ekspor rencana akan dilakukan ke negara Asia yang memiliki keunggulan dalam bidang pertanian seperti India, Jepang dan Malaysia.



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

Tabel I.3 Data Impor *Monopotassium Phosphate* di beberapa Negara

Tahun	India	Jepang	Malaysia
2020	1930,155	2796,853	9829,308
2021	2158,509	3798,987	12685,399
2022	2562,101	3155,599	10455,732
2023	2452,875	3272,673	12850,624
2024	2611,711	3548,934	12954,934

(UN Comtrade, 2024).

Berdasarkan tabel diatas, dapat dicari persen pertumbuhan dari data kebutuhan impor *Monopotassium Phosphate* di beberapa negara.

Tabel I.4 Persen Pertumbuhan *Monopotassium Phosphate* di beberapa Negara

Tahun	Impor (Ton/tahun)	% Pertumbuhan
2020	14556,316	0
2021	18642,895	28,0743
2022	16173,432	-13,2461
2023	18576,172	14,2378
2024	19115,579	2,9038
Rata-rata		6,5176

Maka perkiraan nilai ekspor *Monopotassium Phosphate* di Indonesia pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan metode *discounted* sebagai berikut:

$$m_4 = 19115,579 \text{ Ton}(1 + 6,5176\%)^{2028-2024}$$

$$m_4 = 24607,8057 \text{ Ton}$$

### I.3.3 Konsumsi Produk dalam Negeri

Data konsumsi *Monopotassium phosphate* dapat diketahui dari konsumsi nutrisi  $P_2O_5$  dan  $K_2O$  di Indonesia setiap tahunnya, data tersebut yaitu sebagai berikut:

Tabel I.5 Data Konsumsi *Monopotassium Phosphate* di Indonesia

tahun	Konsumsi (kg/tahun)	Konsumsi (ton/tahun)	% Pertumbuhan
2020	7000000	7000	0
2021	9200000	9200	31,4286
2022	8800000	8800	-4,3478
2023	11400000	11400	29,5455
2024	12200000	12200	7,0175
rata-rata			12,7287

(IFASTAT, 2025).



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

---

Maka perkiraan nilai konsumsi *Monopotassium Phosphate* di Indonesia pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan metode *discounted* sebagai berikut:

$$m_5 = 12200 \text{ Ton}(1 + 12,7287\%)^{2028-2024}$$

$$m_5 = 19701,4675 \text{ Ton}$$

### I.3.4 Kapasitas Produksi dalam Negeri

Pabrik *Monopotassium Phosphate* belum pernah didirikan di Indonesia, sehingga nilai produksi dalam negeri sama dengan nol. Berdasarkan data-data yang telah diketahui, maka kapasitas produksi dalam negeri dapat dihitung sebagai berikut:

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

$$m_3 = (24607,8057 \text{ Ton} + 19701,4675 \text{ Ton}) - (17513,76392 + 0)$$

$$m_3 = 26795,5093 \text{ Ton}$$

Dengan mempertimbangkan kebutuhan *Monopotassium phosphate* di Indonesia, kapasitas rancangan pabrik ditetapkan sebesar 30.000 ton per tahun. Kapasitas ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan domestik, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada impor. Selain itu, produksi direncanakan untuk diekspor sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan devisa negara.

## I.4 Spesifik Bahan Baku dan Produk

### I.4.1 Bahan Baku

#### 1. Kalium Klorida

- a. Rumus molekul : KCl
- b. Berat molekul : 74,55 g/mol
- c. Fasa : Padatan
- d. Warna : Putih
- e. Bau : Tidak berbau
- f. Titik leleh : 772°C
- g. Titik didih : 1413°C
- h. Densitas : 1,98 g/cm<sup>3</sup>
- i. Kelarutan dalam air: 347 g/l pada 20°C

(Timuraya Tunggal, 2024).

---



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

---

### 2. Asam Fosfat

- a. Rumus molekul :  $H_3PO_4$
- b. Berat molekul : 98 g/mol
- c. Fasa : Liquid
- d. Warna : Tidak berwarna
- e. Titik didih :  $>300^{\circ}C$
- f. *Specific gravity* : 1,71 g/ml
- g. Tekanan uap : 2 hPa

(Merck, 2024).

### I.4.2 Produk

#### 1. *Monopotassium Phosphate*

- a. Rumus molekul :  $KH_2PO_4$
- b. Berat molekul : 136,09 gr/mol
- c. Fasa : Padat
- d. Warna : Putih
- e. Bau : Tidak berbau
- f. Titik leleh :  $252,6^{\circ}C$
- g. Titik didih :  $450^{\circ}C$
- h. pH ( $20^{\circ}C$ ) : 4,2 – 4,6 pada 20 g/l
- i. Densitas : 2,338 g/ml
- j. Kelarutan dalam air: 208 g/l pada  $20^{\circ}C$

(Merck, 2025).

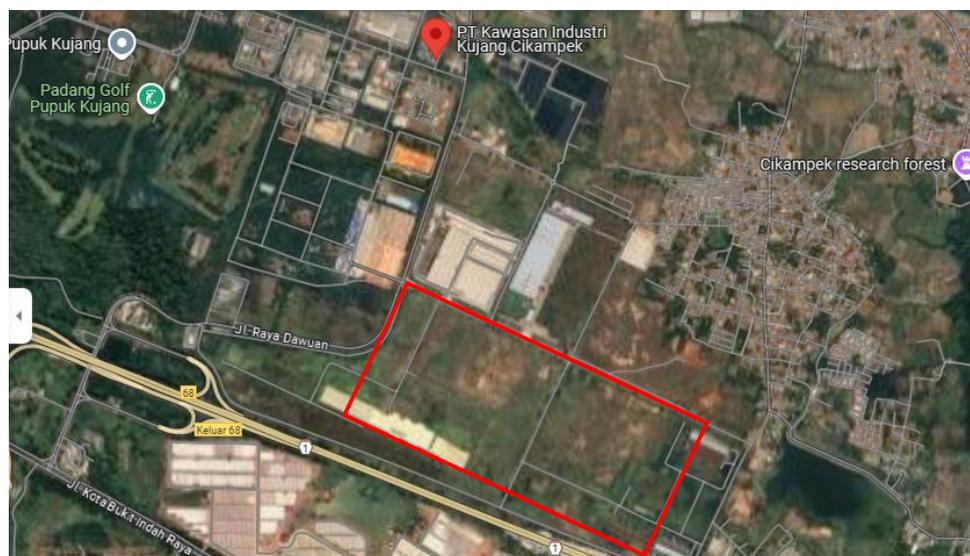
#### 2. Asam Klorida

- a. Rumus molekul : HCl
- b. Berat molekul : 36,46 gr/ml
- c. Fasa : Gas
- d. Warna : Tidak berwarna
- e. Titik leleh :  $-111^{\circ}C$
- f. Titik didih :  $-85^{\circ}C$
- g. Tekanan uap : 1 atm

(Perry *et al.*, 2019).

#### I.5 Penentuan Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik merupakan faktor penting dalam keberhasilan dan keberlanjutan pabrik. Tinjauan dalam penentuan lokasi pabrik adalah aspek ekonomis yang dapat memengaruhi kedudukan pabrik dalam persaingan dunia industri. Berdasarkan beberapa pertimbangan maka pabrik *Monopotassium Phosphate* akan didirikan di Kawasan Industri Kujang Cikampek, Jawa Barat. Peta Lokasi pendirian pabrik *Monopotassium Phosphate* ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar I.1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik *Monopotassium Phosphate*

Beberapa pertimbangan lokasi pendirian pabrik adalah sebagai berikut:

##### I.5.1 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku akan berpengaruh pada keberlanjutan serta biaya dalam produksi sehingga menjadi bagian penting dalam pemilihan lokasi pendirian pabrik. Hal ini berpengaruh pada transportasi bahan baku menuju lokasi pendirian pabrik. Pabrik *Monopotassium Phosphate* diproduksi menggunakan 2 bahan baku utama yaitu Asam Fosfat dari PT Pupuk Indonesia dan Kalium Klorida dari PT Timuraya Tunggal. Bahan baku Asam Fosfat diperoleh dari PT Pupuk Indonesia yang berlokasi di Jakarta Barat dengan jarak kisaran 89 Km dengan Lokasi pemilihan pabrik. Sedangkan bahan baku Kalium Klorida diperoleh dari PT Timuraya Tunggal yang berlokasi di Kawasan Industri Karawang berjarak 16 Km



## Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

---

dari Lokasi pemilihan pabrik dan memerlukan waktu sekitar 30 menit. Biaya transportasi bahan baku akan lebih rendah karena jarak sumber bahan berdekatan dengan pemilihan Lokasi pabrik. Hal ini yang menjadikan salah satu alasan pemilihan Lokasi pabrik di Kawasan Industri Kujang Cikampek.

### I.5.2 Pemasaran

*Monopotassium Phosphate* atau MKP merupakan bahan kimia yang banyak digunakan dalam berbagai industri. Beberapa industri yang memanfaatkan MKP adalah industri farmasi, industri makanan, industri kosmetik, dan yang paling umum adalah industri pupuk. Berbagai industri tersebut membutuhkan MKP sebagai bahan baku utama atau pendukung terkait produksi masing-masing Perusahaan. Kebutuhan MKP setiap tahunnya meningkat dan diharapkan dengan adanya pabrik MKP dalam negeri dapat mengurangi angka impor. Pemilihan Lokasi strategis akan berdampak pada harga jual dan pemasaran. Pemilihan Lokasi di Kawasan Industri Kujang Cikampek memiliki infrastruktur yang mudah dijangkau. Kawasan Industri Kujang Cikampek memiliki kondisi geografis dikarenakan dekat dengan sumber bahan baku, Pelabuhan Tanjung Priok, serta dekat dengan pasar pupuk nasional.

Pemasaran MKP akan dilakukan ke produsen yang memerlukan MKP dalam proses produksi atau dapat dilakukan secara langsung ke konsumen. Meninjau banyaknya fungsi dari produk MKP, maka beberapa Perusahaan atau konsumen yang menjadi target pemasaran diantaranya PT Petrokimia Gresik, PT Pupuk Kalimantan Timur, PT Pupuk Kalimantan, dan lain-lain. Selain pemasaran dalam negeri, MKP juga dapat dipasarkan di luar negeri seperti negara-negara yang juga masih mengimpor MKP sebagai kebutuhan pupuk untuk tanaman.

### I.5.3 Transportasi

Penyediaan MKP beserta pemasarannya dapat ditempuh melalui dua jalur yaitu jalur darat dan jalur laut. Kawasan Industri Kujang Cikampek strategis dikarenakan dekat dengan Pelabuhan Tanjung Priok serta dekat dengan jalur darat seperti jalan Tol Jakarta-Cikampek. Hal ini akan berdampak positif terhadap keberlangsungan operasi pabrik.



## **Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik**

Pra Rancangan Pabrik *Monopotassium Phosphate* dari *Potassium Chloride* dan *Phosphoric Acid* dengan Proses Kristalisasi

---

### **I.5.4 Utilitas**

Kawasan Industri Kujang Cikampek yang merupakan Kawasan industri sehingga dapat digunakan sebagai lahan industri. Kawasan Industri Kujang Cikampek dekat dengan Sungai Citarum yang airnya dapat digunakan sebagai sarana utilitas. Sedangkan untuk Listrik didapatkan dari PLN Karawang dan penyediaan generator sebagai cadangan.

### **I.5.5 Tenaga Kerja**

Tenaga kerja merupakan seseorang yang berkontribusi dalam terwujudnya kelancaran proses produksi. Kuantitas dan kualitas tenaga kerja akan menunjang kesuksesan Perusahaan. Pemilihan Lokasi pabrik di Kawasan Industri Kujang Cikampek merupakan pilihan yang tepat dikarenakan SDM pada Kawasan tersebut memiliki kualitas yang tinggi. Selain itu, Upah Minimum Kabupaten/Kota Karawang memiliki nilai yang sepadan dengan pekerja pabrik yaitu kisaran Rp 5.599.593,21 (sumber: Kompas.com).